robotron

1715

Руководство по техническому обслуживанию

ЭВМ

ОГЛАВЛЕНИЕ

		Стр.
1.0.	Техническое описание	1
1.1.	Конструкция	1
1.2.	Центральный процессор	3 - 33
1.3.	Техническое описание адаптера 2xV.24	34 - 39
1.4.	ТЭЗ интерфейса 2xIFSS	40 - 43
1.5.	Устройство управления дисководами НГМД	44 - 56
1.6.	Дисководы НГМД	57 - 77
1.7.	Дисплей К7221.25/К7222.25	78 - 86
1.8.	Клавиатура 1715	87 - 92
1.9.	Блок питания	93 - 101
2.0.	Рекомендация по техобслуживанию	102
2.1.	Контрольно-измерительная аппаратура	102
2.2.	Указания по локализации неисправностей	105
2.3.	Замена узлов	106 - 110
3.0.	Схемы включения разъемов	111 - 115
4.0.	Сравнительный перечень	116 - 117
5.0.	Схемы включения выводов	118 - 148
6.0.	Инструкция по настройке	149 - 165
7.0.	Инструкция по техуходу	166 - 171

(C) Народное предприятие РОБОТРОН БЮРОМАШИНЕНВЕРК
г. Земмерда, 1985 г.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. КОНСТРУКЦИЯ

"Роботрон 1715" состоит, как это показано на блок-схеме ниже, из целой системы модульных узлов.

- Системное устройство, в составе которого:
  - центральный процессор (ZRE) с процессором, тактовый генератор, Reset-генератор, ППЗУ ввода начальной программы, ОЗУ емкостью до 64 К, блок управления дисплеем с переключаемым знакогенератором, 3 последовательных интерфейса /клавиатура; ПУ; V.24 в свободном распоряжении/, по одному интерфейсу для подключения блока управления НГМД и дополнительного блока управления периферией;
  - блок управления НГМД для макс. 4 дисководов;
  - 1 стандартное ЗУ или 2 ЗУ на миниатюрных гибких дисках;
  - блок питания с вентилятором;
  - дополнительный блок управления периферией
- Клавиатура /подключение через последовательный интерфейс/ с алфавитно-цифровой функционально-десятичной клавиатурой и клавишами маркера.
- Дисплей: 1 – 16x64 знака,
  2 – 24x80 знаков.
- Блок НГМД /дополнительный/ с 2 дисководами и индивидуальным блоком питания.
- Печатающее устройство /по выбору: "ромашка" или с игловой печатью; с соответствующей формулярной техникой/.

Системное устройство – главный узел ВМ. Оно занимается обработкой имеющихся задач и обменом информацией с периферийными устройствами.

Расположение узлов /клавиатуры, дисплея и ПУ/ – по усмотрению пользователя в зависимости от его задач.

Сеть
220 В~

Сеть
220 В~

БЛОК-СХЕМА

/доп.узел/

ПУ

Дисплей

например,

IFSS V.24

Интерфейс
V.24

ПУ
X4

X5

X6

Дисплей

X2 X3

Дополнит. блок управления другими периферийными узлами

X MONU

X2 X1

ZRE

X7
(XNT)

Вентилятор

Блок питания
5P, 5N
12P, 12N

Системное устройство

X3

Доп. периферия

Клавиатура

Блок управл. НГМД

X3

Блок НГМД

X5

X4

ЗУ на миниат. ГД
дисковод 0

ЗУ на миниат. ГД
дисковод 1

/доп. узел/

Сеть
220 В~

1.2. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР

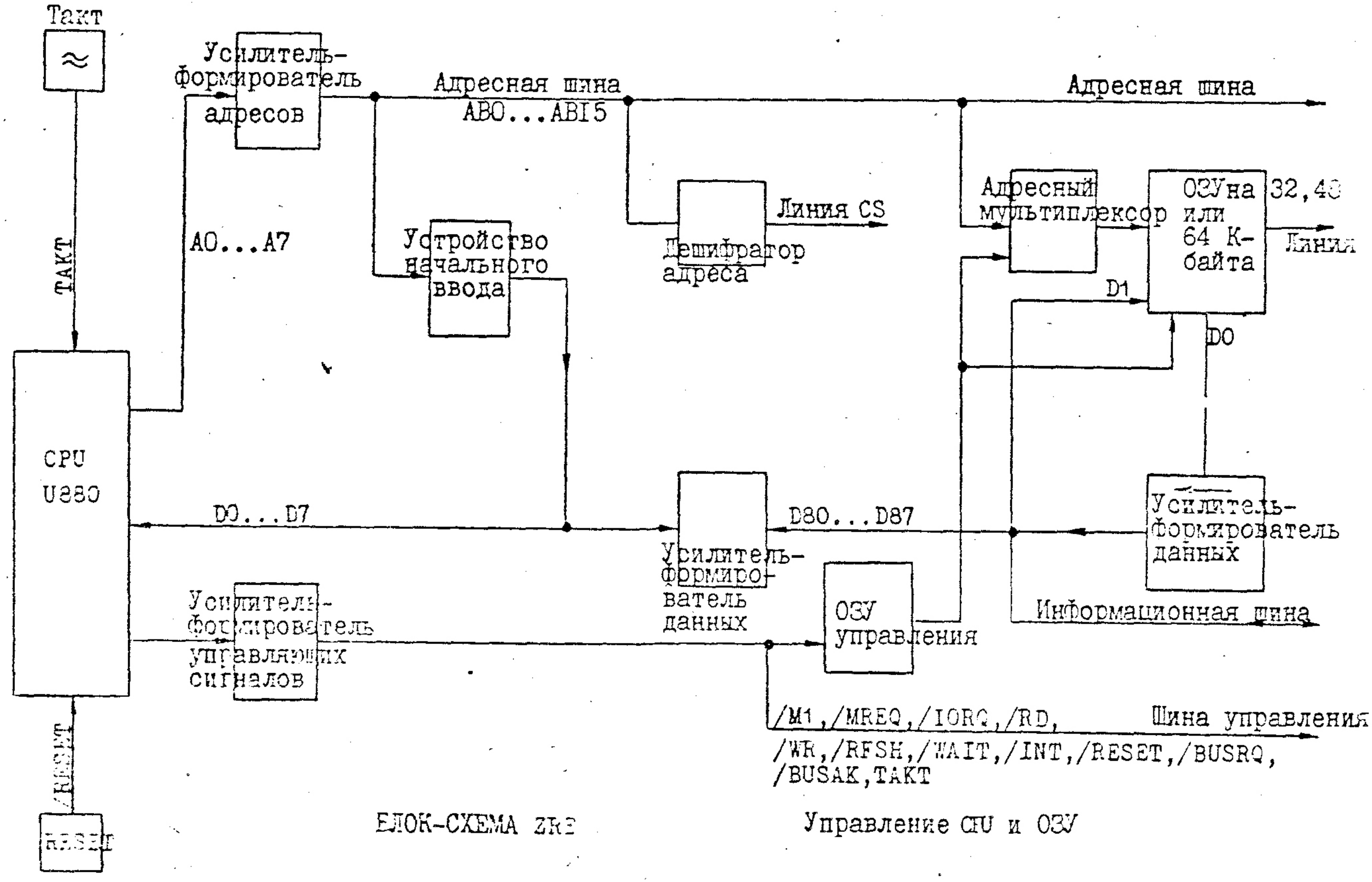
Центральный процессор, обозначаемый в дальнейшем как ZRE, выполнен на системной базе микропроцессора U 880.

Микропроцессор U 880, обозначаемый в дальнейшем как CPU, выполняет следующую задачу: генерация и анализ всей системной информации, управление периферийными узлами в диалоговом режиме и анализ их информации.

В целях синхронизации CPU соединен с системным тактом. Тактовый блок состоит из кварцевого генератора /f = 9,832 МГц/ и шестистоящего триггерного диска.

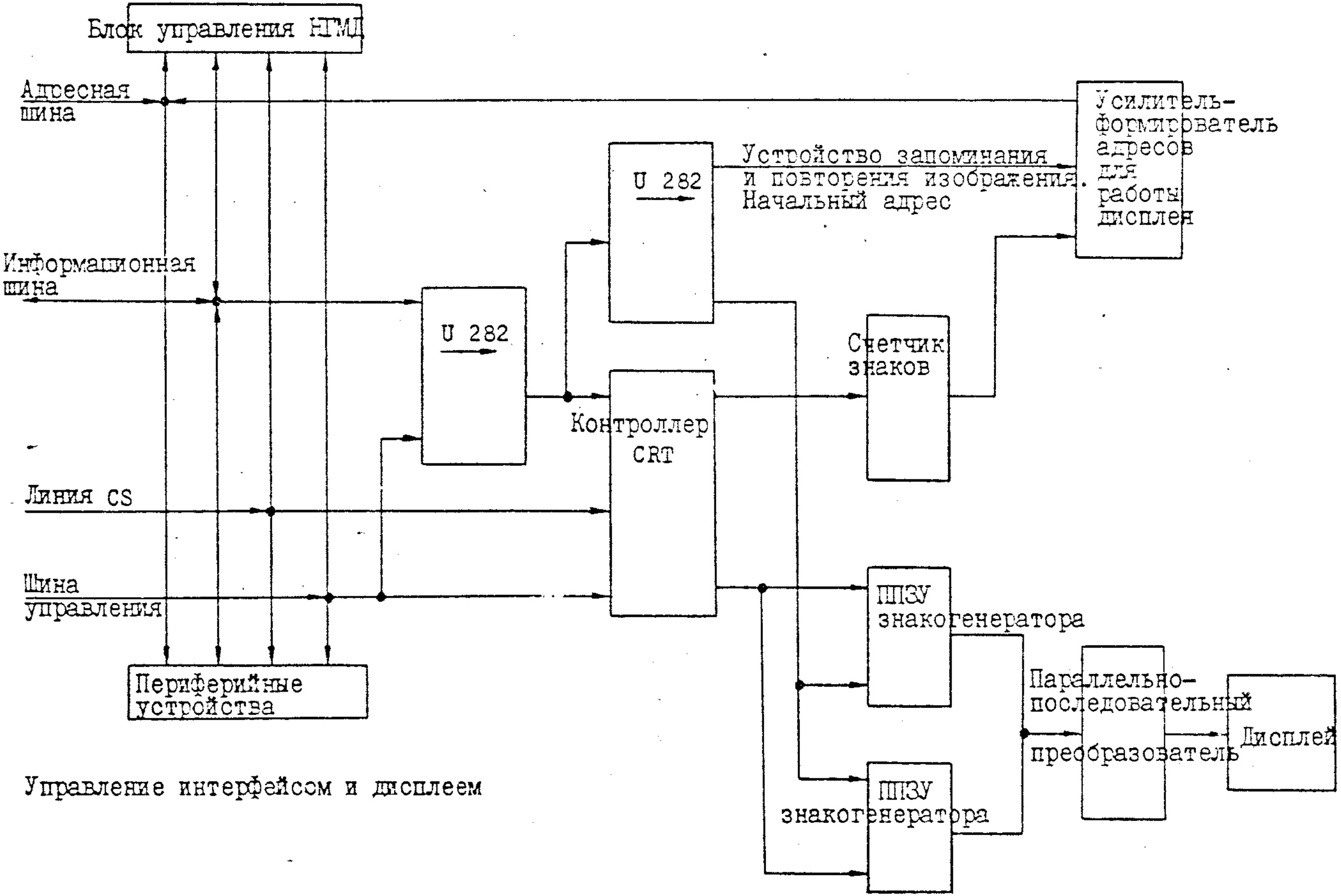
Системный такт колеблется с частотой 2,458 МГц, т.е. он пригоден для синхронизации последовательных интерфейсов и для обеспечения требуемых скоростей передачи с помощью счетного блока /CTC/.

К триггерному диску через выключатель S1.1 /1-8/ подключены силовые вентили. Выходы этих вентилей НЕ-И соединены с системными тактовыми линиями. Выключатели группы S1.1 дают возможность при проведении ремонта отсоединять входы силовых вентилей от внутреннего тактогенератора и соединять с тактом, подведенным снаружи /X1:A21/.



БЛОК-СХЕМА ZRE

Управление CPU и ОЗУ



Управление интерфейсом и дисплеем

1.2.1. Распределение системной шины

Системная шина состоит из следующих пучков линий:

адресная шина AB0 – AB15;
информационная шина DB0 – DB7;
линии управляющих сигналов /M1,/MREQ,/IORQ,/RD,/WR, /RFSH,/WAIT,/INT,/RESET,/BUSRQ,/BUSAK,TAKT,TAKT-X1, TAKT-X2.

Они имеют следующие значения и функции:

AB0-AB15

Адресная шина дает адреса для пересылки машинных слов в ЗУ /до 64 К-байт/ и пересылки данных для устройств ввода-вывода. (TOR ADR)

Для адресации ввода-вывода используются 8 нижних адресных битов, что позволяет прямо вызывать 256 входных и 256 выходных каналов.

Во время цикла Refresh нижние 7 битов содержат действительный адрес для "освежения" памяти. Генерируемые CPU адресные биты A0-A15 усиливаются по схемам усилителей-формирователей к адресной шине AB0-AB15. Во время вызова данных (время RFSH) устройство запоминания и повторения изображения переводит усилители-формирователи адресной шины в высокоомное состояние в результате /F3 = Low.

DB0 – DB7

Они образуют двустороннюю 8-битовую информационную шину, которая служит для пересылки данных от ЗУ или к ЗУ, а также от устройств ввода-вывода или же к ним.

Информационная шина DB0-DB7 через схему усилителя-формирователя соединяется с информационной шиной D0-D7 в CPU. Во время вызова данных (время RFSH) устройство запоминания и повторения изображения переводит усилитель-формирователь информационной шины в высокоомное состояние в результате /F7 = Low.

Управление направлением:

Операция	/PROMCS	RD	M1	IORQ	T	Направление
Считывание ППЗУ начальной загрузки	0	1	X	0	1	A → B
Считывание ОЗУ или	1	1	X	X	0	A ← B
Запись в ОЗУ или	1	0	0	X	1	A → B
Цикл INTA /счит. вектора INT/	1	0	1	1	0	A ← B

X = 0 или 1

/M1

(Машинный цикл 1). /M1 активен по low и показывает, что проходящий машинный цикл отработки команды находится в состоянии "Вызов кода операции". /M1 генерируется во время выполнения 2-байтового кода операции при вызове каждого байта кода операции. /M1 появляется и вместе с /IDRQ в целях индикации цикла приема прерывания.

/MREQ

Вызов памяти (memory request). Активный по low сигнал индицирует, что адресная шина содержит действительный адрес операции считывания или записи в память.

/IORQ

Запрос на ввод-вывод (input/output request). /IORQ активен по low и индицирует, что нижняя половина адресной шины содержит действительный адрес ввода-вывода операции считывания или записи. Сигнал /IORQ активно генерируется и во время /M1 для индикации того, что при приеме прерывания к информационной шине можно приложить соответствующий вектор прерывания. Операции по приему прерывания имеют место во время /M1. Напротив, операции ввода-вывода никогда не проводятся во время /M1.

/RD

Считывание (read) . /RD активен по low и индицирует, что CPU собирается считывать данные с памяти или с устройства ввода-вывода.

/WR

Запись (write). /WR активен по low и индицирует, что информационная шина содержит достоверные данные, подлежащие записи в адресуемую ячейку памяти или в устройство ввода-вывода.

/RFSH

"Освежение" памяти (refresh). Активный по low сигнал показывает, что 7 нижних битов адресной шины содержат адрес "освежения" динамической памяти.

/HALT

Состояние останова (HALT-state). Если этот выход находится в состоянии low, то CPU индицирует, что выполняет команду останова математического обеспечения и ожидает маскированного или маскируемого сигнала прерывания. Только по нему CPU может снова покинуть эту операцию. В этом состоянии CPU выполняет команды NOP в целях "освежения" ЗУ.

/WAIT

Ожидание (WAIT). Активный по low вход на CPU. /WAIT индицирует, что адресованная ячейка памяти или устройство

ввода-вывода еще не готова к пересылке данных. Пока этот сигнал активен, CPU генерирует состояния WAIT. С помощью этого сигнала можно синхронизировать с CPU устройства ввода и вывода, особенно с отличающейся скоростью. Здесь надо принять во внимание, что дополнительные циклы ожидания не мешают "освежению" памяти.

/INT - запрос прерывания (Interrupt request). Вход, активный по low. Сигнал запроса прерывания генерируется устройством ввода-вывода. Запрос принимается во внимание в конце текущей команды, если готов триггер приема прерывания, управляемый внутренним математическим обеспечением, и если сигнал /BUSRQ не активен. Если CPU принимает прерывание, то сигнал приема прерывания подается в начале ближайшего командного цикла (/IORQ во время M1).

/NMI - не маскируемое прерывание (non maskable interrupt). Вход, перебрасывает триггер на фронт low. Фронт триггера активирует внутренний триггер NMI. Функция NMI имеет более высокий приоритет, чем INT, и проверяется в конце текущей команды, независимо от положения триггера приема прерывания. /NMI автоматически принуждает CPU к RESTART, начиная с ячейки памяти 0066H. Счетчик команд автоматически сохраняется в стэке, так что пользователь может вернуться к той программе, которая была прервана. Необходимо принять во внимание, что дополнительные циклы ожидания препятствуют завершению текущей команды, а /BUSRQ перезаписывает /NMI.

/BUSRQ - запрос шины (bus request). Вход активен по low. Сигнал запроса шины используется для того, чтобы запросить CPU о переводе в высокоомное состояние адресной шины, информационной шины и выходных сигналов трех состояний. Это происходит по окончании текущего машинного цикла CPU.

/BUSAK - подтверждение шины (bus acknowledge). Выход активен по low. Подтверждение шины используется для того, чтобы после запроса шины привести в высокоомное состояние усилительно-формирователные схемы шины.

/RESET - вход, активный по low. /RESET устанавливает счетчик команд на нуль и присваивает CPU начальные значения.

Присваивание начальных значений включает:
- выключение триггера приема прерывания,
- установку регистра I = 00H,
- установку регистра R = 00H,
- установку вида прерывания 0.

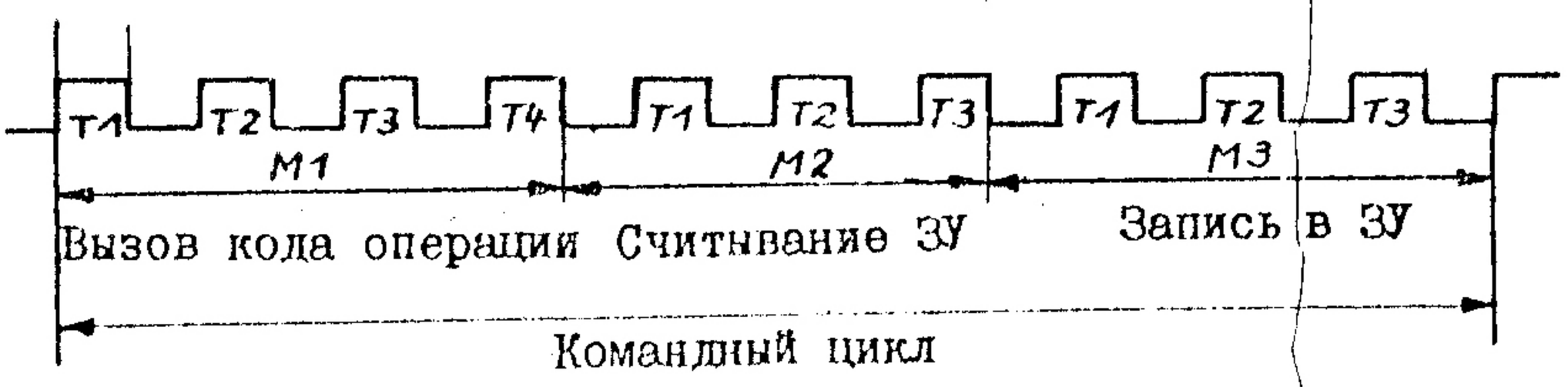
Во время RESET адресная и информационная шины переходят в высокоомное состояние, а все управляющие выходы - в деактивное состояние.

/RESET образуется при включении по схеме, где время составляет 53-146 мс.

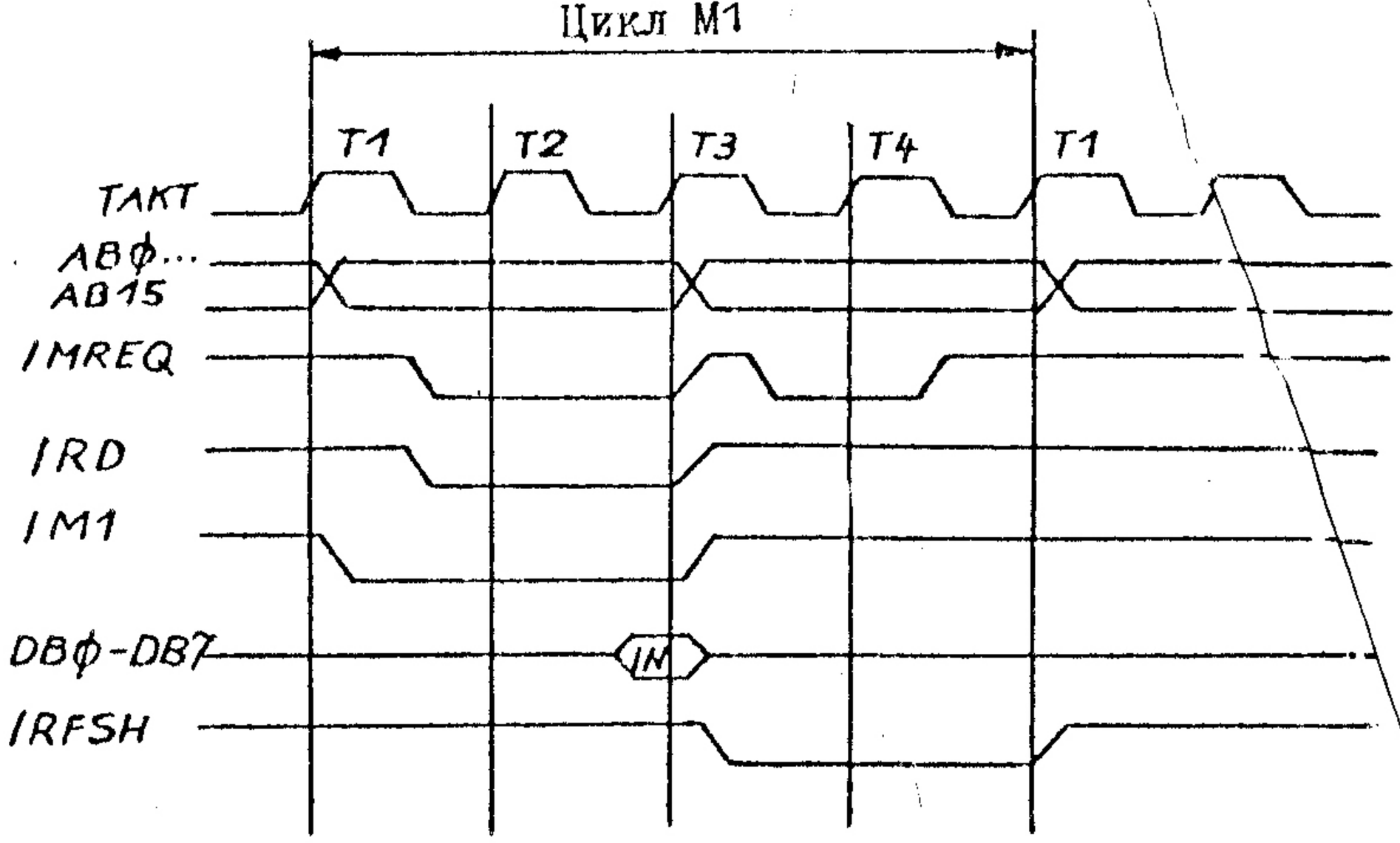
/RESET = low на 4-10 мкс имеет место при нажатии клавиши RESET. Соответствующая схема синхронизирована с M1 во избежание разрушения содержимого ОЗУ.

1.2.2. Временные режимы CPU

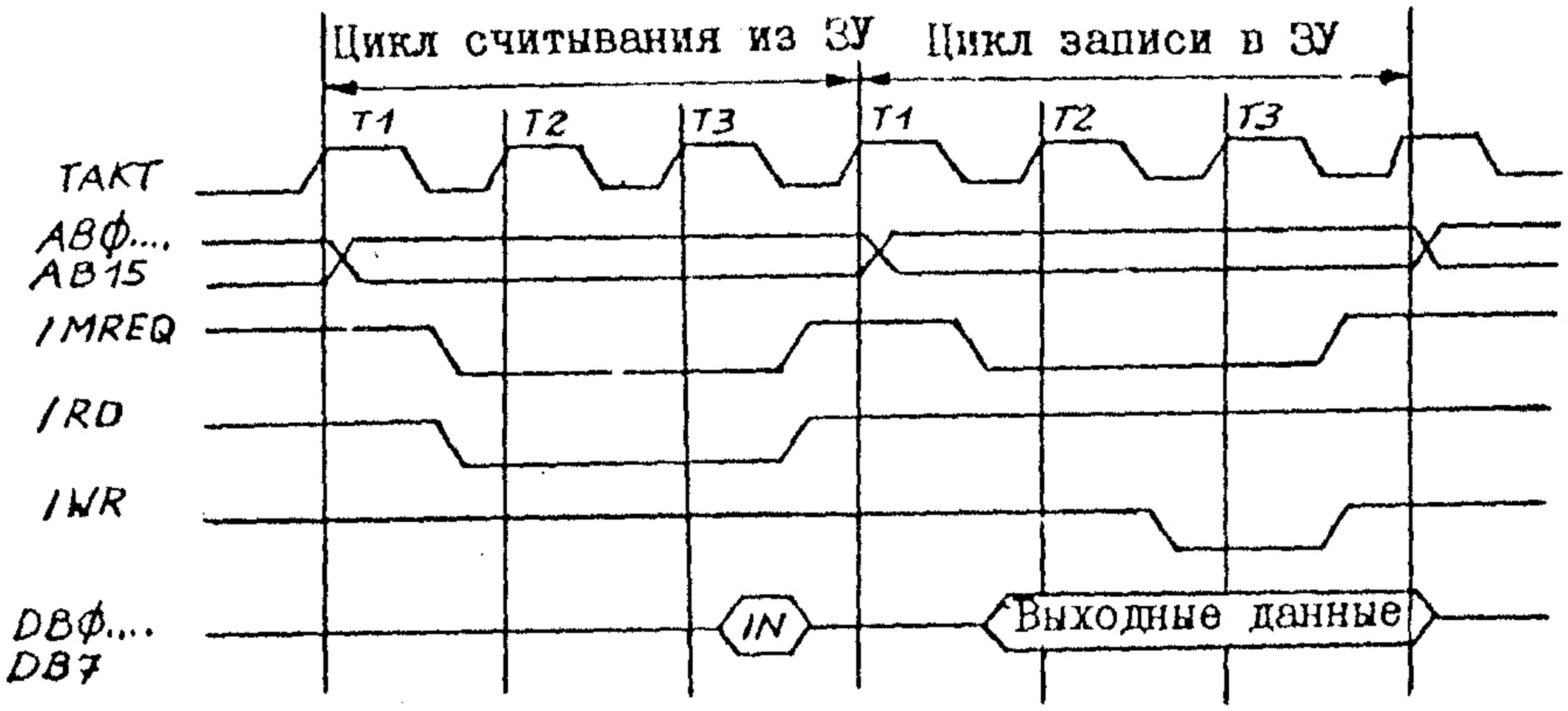
1. Общий временной режим



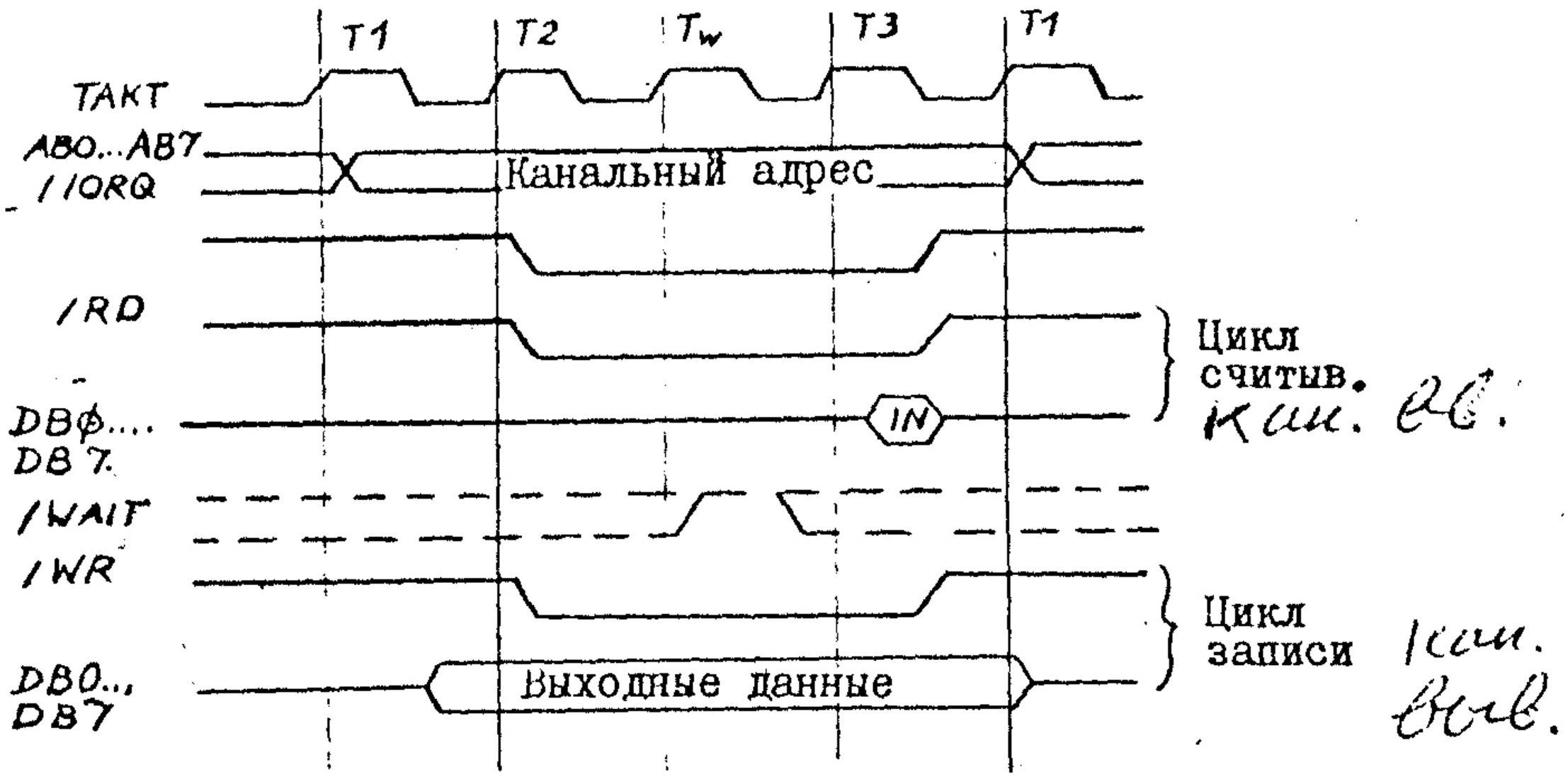
2. Вызов кода операции команды



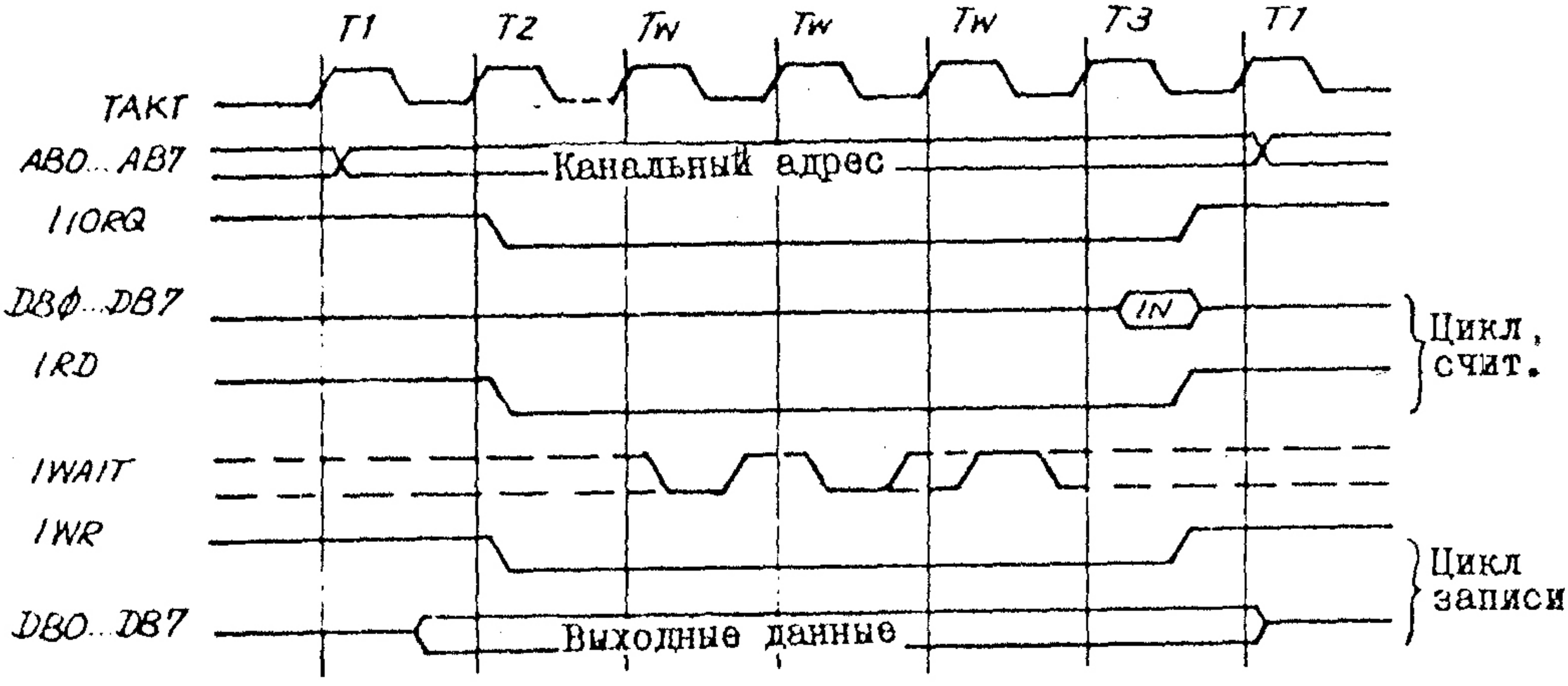
3. Цикл считывания или записи в ЗУ



4. Циклы ввода или вывода



5. Циклы ввода или вывода с состояниями ожидания



6. Цикл запроса/приема прерывания

1.2.3. Приоритетная последовательность

Соединение IEI с IEO ближайшей вышестоящей приоритетной схемы ввода-вывода позволяет каскадировать приоритет по прерыванию. Уровень High на IEI означает, что в настоящий момент не отрабатывается и не заявлено прерывание с более высоким приоритетом. Структуры прерывания всех периферийных схем ввода-вывода содержат автоматическую логику для выбора наибольшего по значению запроса на прерывание. В этом каскаде приоритетов управляющий параллельный вход/выход (PIO) на плате управления НГМД - самый первый элемент, а на его входе IEI имеется уровень High.

Этот уровень сохраняется во всей последовательности при условии, что ни одна схема ввода-вывода не сбрасывает на CPU заявку на прерывание. Каскадная последовательность существует и внутри периферийных схем ввода-вывода, когда каналы последовательно включены по линии IEI-IEO. Расположенные спереди схемы и каналы всегда имеют более высокий приоритет.

Каскадная последовательность активна по High. Таким образом, схема ввода-вывода, получающая на входе IEI уровень High, может направлять на CPU поступившую заявку на прерывание. Эта схема активизирует свой выход. В то же время выход IEO включается на Low, в результате чего этот уровень устанавливается в следующей последовательности и поступивший запрос на прерывание не направляется на CPU.

Запрос на прерывание со стороны более высокой по значению схемы ввода-вывода заставляет более низкую по значению схему ввода-вывода снять свою заявку на прерывание.

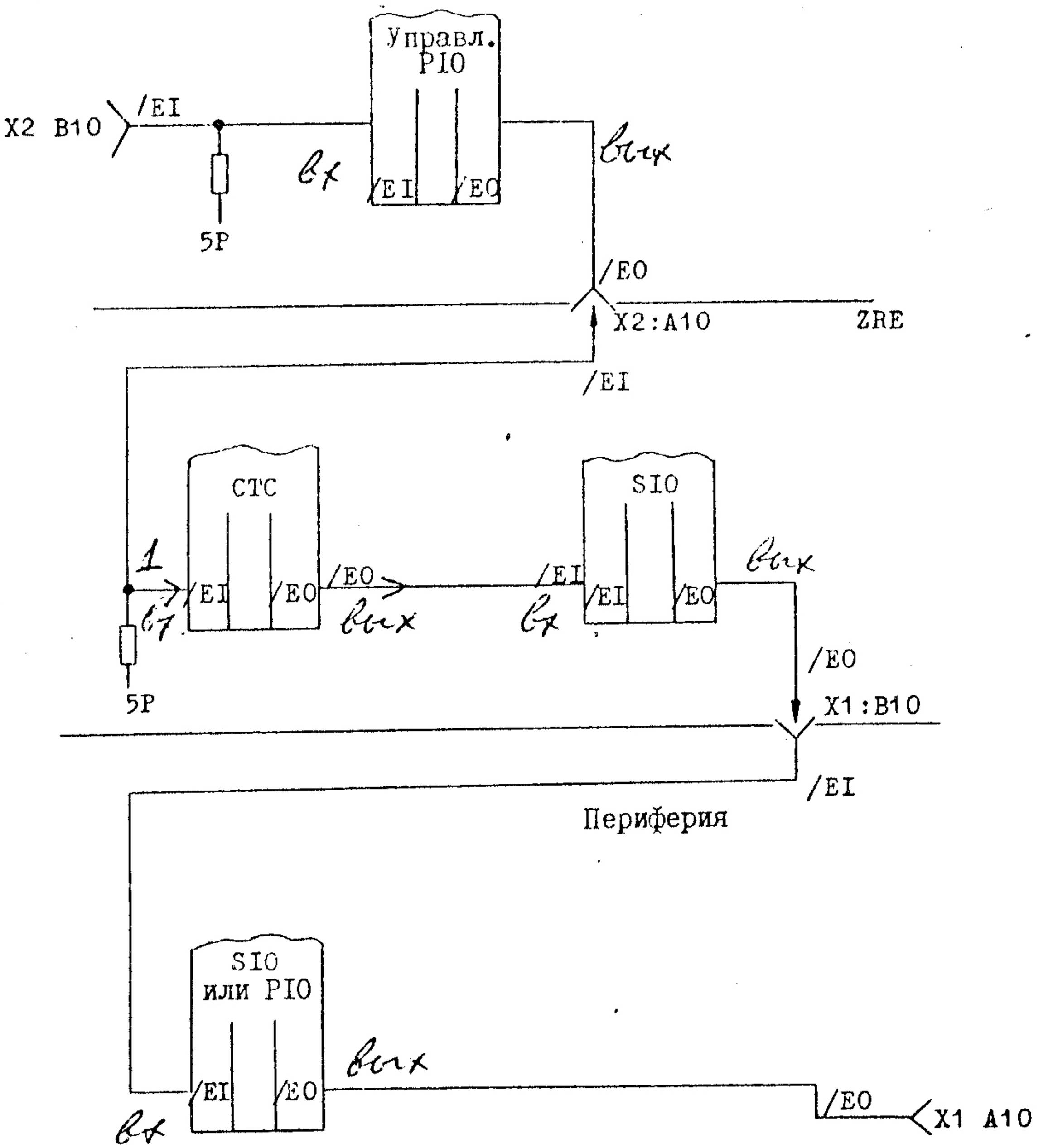
Заявка на прерывание со стороны схемы ввода-вывода, расположенной в приоритетной последовательности спереди, задействуется после того, как CPU даст разрешение на прерывание, причем CPU вводит в отрабатываемую программу соответствующую сервисную программу прерывания. После возврата CPU из этой сервисной программы в предшествующую актуальную программу выполняется повторный запрос на младшее по значению /промежуточно запомненное/ прерывание, после чего продолжается обработка прерванной программы с более низким значением. Таким образом могут чередоваться программы обработки прерывания.

В том случае, если при обработке младшего прерывания поступает старшее по значению прерывание, а процессорная обработка данного прерывания не возможна из-за блокировки со стороны сервисной программы прерывания, схема с более высоким приоритетом и с неквитированной заявкой на прерывание включает свой выход IEO во время выполнения команды RETI на High.

Ниже представлено совместное включение модулей ввода-вывода.

Приоритетная последовательность

Управление дисководами ЗУ на гибких дисках



1.2.4. Адреса вентилей ввода-вывода для каналов ввода-вывода

Дешифратор (U205) вентильных адресов для команд ввода-вывода состоит из трех "дешифраторов 1 из 8". Два из них дают расшифрованные вентильные адреса, а первый расшифровывает адресные биты AB5, AB6 и AB7, причем первый и второй выходы соединены с другими двумя дешифраторами (/E2). Первая группа подключена без /IDRQ, но с DACK в качестве условия, т.к. здесь образуются вентильные адреса для схем ввода-вывода, где в качестве входного контакта имеется /IDRQ.

Вторая группа предназначена для логических элементов, выполненных без входа для /IDRQ. Поэтому этот дешифратор имеет еще один вход условия (/E1) - /IDRQ.

Первый дешифратор становится активным только тогда, когда M1 (на /E1,/E2) включен на Low и отсутствует /RESET = low. По входам E3 вентильные адреса ввода-вывода можно блокировать при условии /IOOI = Low.

Ниже конкретно указаны вентильные адреса.

Вентильные адреса ввода-вывода

Сигнал	Назначение	Коды	
/PIOCS0	Пересылка данных НГМД	Управл.регистр канал A: 01H канал B: 03H	Регистр данных канал A: 00H канал B: 02H
/PIOCS1	Управляющие сигналы НГМД	Управл.регистр канал A: 05H канал B: 07H	Регистр данных канал A: 04H канал B: 06H
/KRFD	Управляющие сигналы НГМД	Информ.слово 20H, (21H,22H,23H)	
/CTCCS0	CTC (ТАКТ для SIO)	Канал 00: 08H Канал 01: 09H	Канал 02: 0AH Канал 03: 0BH
/SIOCS0	SIO ПУ, клавиатура V.24	Управл.регистр канал A: DEH канал B: DFH	Регистр данных канал A: DCH канал B: DDH
/CTCCS1	CTC (такт для SIO)	Канал 00: 10H Канал 01: 11H	Канал 02: 12H Канал 03: 13H
/SIOCS1	SIO	Управл.регистр канал A: 16H канал B: 17H	Регистр данных канал A: 14H канал B: 15H
/CRTCS	Контроллер дисплея CRT	Регистр команд: 19H, 1BH Регистр параметров:	18H, 1AH

Сигнал	Назначение	Коды
/MEMCS0	ПЗУ активно	24H, (25H, 26H, 27H)
/MEMCS1	ПЗУ не активно	28H, (29H, 2AH, 2BH)
/LT107CS	1. Опрос LT107	20H, (21H)
	2. Установка Ltg.111	2CH, (2DH)
/LT111CS	Установка Ltg. 111 2ICE	30H, (31H, 32H, 33H)
/BWSCS	Начальный адрес устр. запомин. и повторения изображ. и переключение знакогенератора /ПЗУ/	34H, (35H, 36H, 37H)

1.2.5. ПЗУ начальной загрузки

После включения или после нажатия клавиши RESET система переходит в состояние начальной загрузки. Это означает, что микропрограмма /программа первоначальной загрузки/, содержащаяся в ПЗУ /ПЗУ/, пересылает машинную программу /операционную систему/, записанную на дискете, в ОЗУ.

Память организована следующим образом:

0000H - 07FFH для ПЗУ возможно только считывание
0000H - 07FFH для ОЗУ возможна только запись
0800H - FFFFH возможны считывание и запись

Управление считыванием и записью в диапазоне 0000H - 07FFH производит дешифратор, активизируемый только в адресном диапазоне 0000H - 07FFH, если схема, состоящая из цепи останова и вентильной схемы MREQ . RD . /MEMOI, имеет уровень High. Первый выход дешифратора соединен со схемой управления деблокировкой ОЗУ, со схемой управления направлением усилителя-формирователя информационной шины и с входом CE на ПЗУ.

Low на этой линии блокирует ОЗУ, включает усилитель-формирователь информационной шины в направлении ОЗУ и активизирует ПЗУ. По окончании состояния начальной загрузки цепь останова путем выполнения "OUT" на вентильный адрес 28H, 29H, 2A или 2B переходит в состояние ВЫКЛ.

Включение для начальной загрузки производится посредством /RESET или посредством "OUT" с вентильным адресом 24H, 25H, 26H или 27H.

1.2.6. ОЗУ

ОЗУ с максимальной емкостью 64 К-байт служит как оперативная память и как ЗУ для операционной системы и для программ пользователя. ОЗУ выполнено динамическим, на 16 схемах К х 1-DRAM.

Можно использовать следующие типы схем:

U 256
К 565 RU3A
К 565 RU3G

и другие эквивалентные импортные схемы.

Условия Refresh для используемых схем: 128 циклов Refresh за 2 мс, т.е. 128 рядов /адреса AB0-6/ должны вызываться по меньшей мере один раз каждые 2 мс /циклы Refresh, считывания или записи/. Соблюдение условий Refresh обеспечивается циклами считывания DMA схемы управления дисплеем /см. 1.2.7./ и - во время паузы при обратном ходе луча - циклами Refresh на U880. Используемые 16 схем К х 1-DRAM требуют для адресации их внутренней запоминающей матрицы 14-битовый адрес, который - чтобы обойтись одним 16-контактным корпусом - двумя шагами, по адресным выводам A0 - A6 принимается в схему внутренних адресных регистров.

Адрес ряда /AB0 - AB6/ принимается фронтом HL сигнала /RAS, а адрес колонки /AB7 - AB13/ - фронтом HL сигнала /CAS1-4. Переключение с адреса ряда на адрес колонки производится по адресным мультиплексорам A28.1 и A28.2 по сигналу переключения адреса WS, генерируемому триггером A33.1 при RASX=H (high) на фронте LH такта. Триггер сбрасывается при RASX=L /диаграмма 1/.

/RAS генерируется сигналом шины управления MREQ. Конъюнктивное сопряжение с F2 служит для быстрого отключения /RAS в цикле M1, чтобы обеспечить время H (high)сигнала /RAS /не менее 200 нс/, требуемое наиболее медленными из использованных схем DRAM (К 565 RU3A). F1 служит как подготовительный триггер для F2. Функционирование F1 и F2 в нормальном цикле M1 /CPU проводит Refresh/ показано на диаграмме 2.

От включения адреса колонки по WS = H (high) до фронта HL сигнала /CAS1-4 требуется задержка, составляющая не менее 20 нс. Эта задержка обеспечивается так: сигнал /CAS, генерируемый адресным мультиплексором A28.1, по 2 включенным последовательно вентилям 108 в виде звена задержки поступает на дешифратор A10.1, который по адресным линиям 14 и AB15 расшифровывает 4 управляющие линии /CAS1 - /CAS4 для 4 банков данных 16 К.

/RAS постоянно присутствует во всех схемах памяти, чтобы обеспечивать проведение Refresh / при так называемом RAS-only-Refresh требуются только /RAS и адрес ряда/, но для того чтобы произвести считывание или запись в банк данных в памяти , необходимо, чтобы одновременно активными были /RAS и соответствующий сигнал /CAS1-4 (по /CAS1-4 активизируются выходы схем памяти).

При записи данные по информационной шине DB0-DB7 прямо поступают на информационные входы DI схем DRAM и принимаются фронтом HL импульса /WR.

При считывании, которое характеризуется /WR=H (high) на схемах памяти, данные от выходов DO схем DRAM по усилителю-формирователю A22.2 направляются на информационную шину. Усилитель-формирователь A22.2 активизируется по /RDRAM =L, образованному из сигналов RD и RAS* (диаграмма 1). RAS*, который при операциях считывания и записи должен быть H (high), можно блокировать в 2 случаях:

1. /MEMDI = L (low) (общая блокировка памяти)
2. /PROMCS = L (low) (считывание ППЗУ)

Блокировка задействуется по вентилю НЕ-И A9 выход 11 и вентилю И-НЕ-ИЛИ A2.

1.2.7. Управление дисплеем

Ядром управления дисплеем является контроллер CRT KR 580 WG75 (8275). Задача управления дисплеем заключается в том, чтобы отображать на одном из мониторов (К 7221.25 или К 7222.25) данные, находящиеся в подобласти ОЗУ.

1.2.7.1. Краткая характеристика контроллера CRT

Контроллер CRT 8275 состоит из нижеперечисленных функциональных узлов.

Счетчик знаков. Работает по знаковому такту CCLK. Программируется на 1-80 знаков в строке. Определяет также длительность горизонтального интервала обратного хода луча (можно программировать 2-32 знаковых такта).

Счетчик линий. Можно программировать на 1-16 линий в строке. Его выходы LC0-LC3 используются для того, чтобы адресовать внешний знакогенератор.

Счетчик строк. Можно программировать на 1-64 строки в изображении. Определяет, кроме того, длительность вертикального интервала обратного хода луча, которую можно программировать на 1-4 строки.

Управление растром и дисплеем. Управление растром генерирует выходные сигналы HRTC (горизонтальный обратный ход луча) и VRTC (вертикальный обратный ход луча).

Управление дисплеем генерирует следующие выходные сигналы:

LA8-1 (линейный атрибут) - используются для генерации 11 графических знаков, представляющих полный прямоугольный растр (оформление формуляра);

HGLT – включение 2–ой ступени яркости;
RVV – инверсное представление;
LTEN – включение луча /например, подчеркивание/;
VSP – видеоподавление /например, при обратном ходе луча/;
GPAO-1 – выходы для использования в общих целях.

Буфер строк. 2 буфера строк, каждый на 80 знаков по 8 битов. Пока один из них через выходы CCO–6 /управляет знаковый такт CCLK/ выдает знаки для одной строки, другой в режиме DMA вновь заполняется из ОЗУ.

Память FIFO. К каждому буферу строк для расширения отнесена память FIFO (First In - First Out) на 16 знаков по 7 битов, которая в прозрачном атрибутном режиме принимает представляемый знак, следующий за атрибутом поля /управляющий знак, который, например, включает или выключает мигание, инверсное представление, подчеркивание/. Благодаря этому можно в одной строке помимо 80 представляемых знаков записать еще 16 управляющих знаков.

Программирование контроллера CRT осуществляется с помощью – в общей сложности – 8 команд /отчасти с параметрами/, из которых в "Роботроне 1715" используются лишь указанные ниже.

Команда	Количество параметров
Reset	4
Start Display	0
Stop Display	0
Load Cursor	2

Команды и параметры различаются на входе AO /самый младший адресный бит AB0/:

AO = H (high) команда
AO = L (low) параметр

Перечень используемых команд

Команда/параметр	AO	Информационная шина
Команда Reset	1	0 0 0 0 0 0 0 0
Параметр 1	0	S H H H H H H H
Параметр 2	0	V V R R R R R R
Параметр 3	0	U U U U L L L L
Параметр 4	0	M F C C Z Z Z Z
Пуск дисплея	1	0 0 1 S S S B B
Останов дисплея	1	0 1 0 0 0 0 0 0
Load Cursor	1	1 0 0 0 0 0 0 0
№ знака	0	позиция знака в строке
№ строки	0	№ строки

Значение параметров

S = 0: нормальные строки

S = 1: строки с интервалом

НННННПН: количество знаков в строке /1-80/

VV: длительность вертикального интервала обратного хода луча /1-4 строки/

RRRRRR: количество строк в изображении /1-64/

UUUU: № линии подчеркивания

LLLL: количество линий в символьной строке

M: режим счетчика линий

M = 0: двоичный счет, начинающийся с 0000

M = 1: счет со смещением на 1 /начинается со старшего № линии, затем 0000, 0001, .../

F: режим атрибута поля

F = 0: прозрачный /атрибуты поля на дисплее не видимы; использование памяти FIFO/

F = 1: непрозрачный /атрибуты поля находятся на местах представляемых символов в виде пробелов/

Пример: подчеркивание

F = 0 : A B C D E F G H

F = 1: A B C D E F G H

CC: режим указателя

00: мигающее инверсное изображение

01: мигающее подчеркивание

10: немигающее инверсное изображение

11: немигающее подчеркивание

ZZZZ: длина горизонтального интервала обратного хода луча /2-32 знаковых такта/

SSS: количество знаковых тактов между 2 запросами DMA /на 1715: 0 тактов, запрограммировать 000/

BB: количество циклов на один запрос шины /на 1715 один цикл DMA, запрограммировать 00/

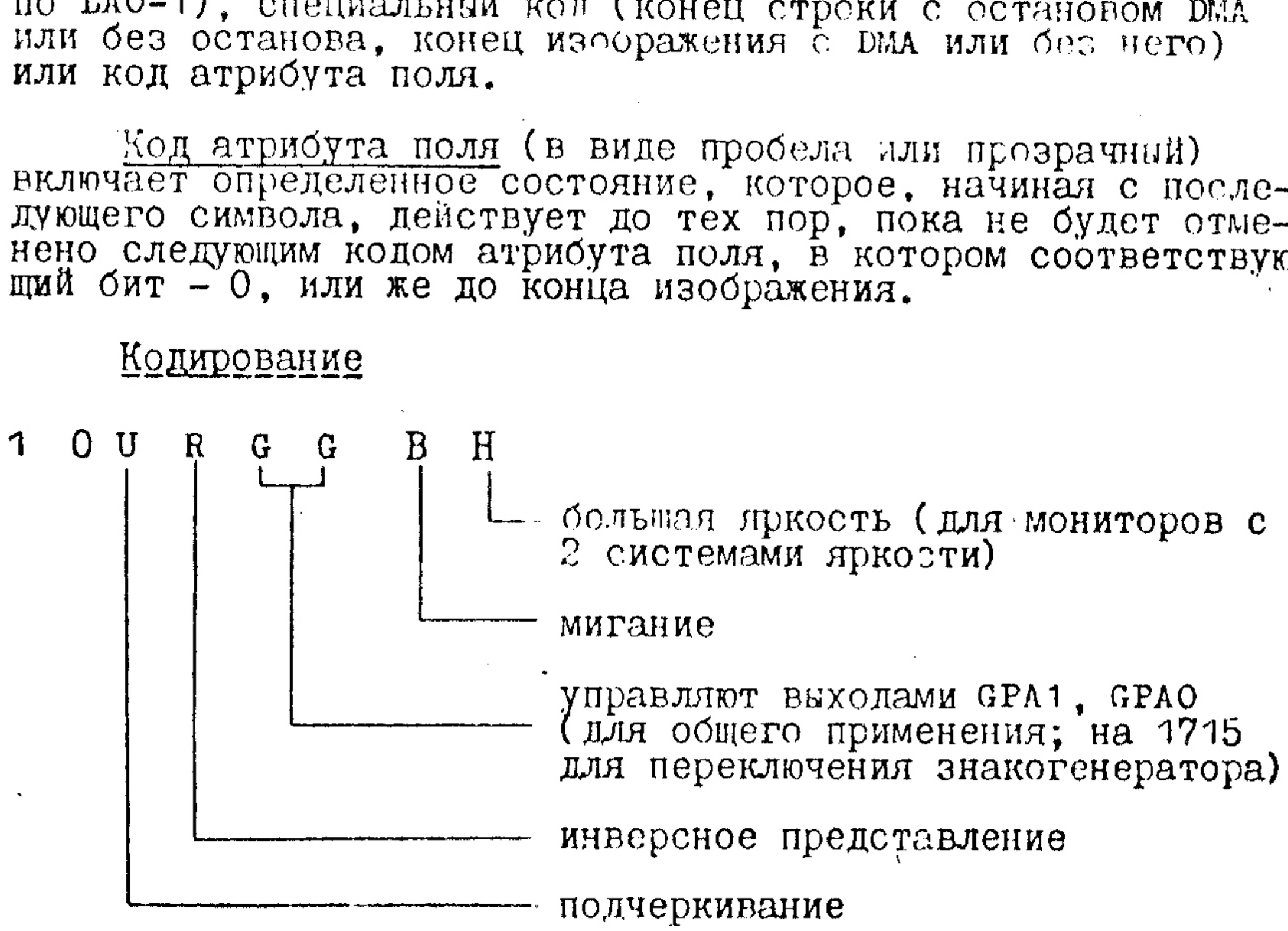
Ввод команд и параметров в контроллер CRT производится по информационным входам D0-D7 при активизации /CS и /WR.

Заполнение буферов осуществляется в прозрачном режиме DMA во время циклов Refresh. Контроллер CRT в начале строки /для 1-ой строки дисплея уже в начале последней строки вертикального обратного хода луча VRTC = H (high)/ выдает запросы DMA - DRQ = H (high). Управление DMA сообщает контроллеру CRT сигналом /DACK = L (low), что на D0-D7 имеется информационный байт, который по /WR = L (low) принимается в буфер (или FIFO).

Старший бит (D7) информационного байта решает, что здесь имеет место: символ, который по знакогенератору можно представить на дисплее (D7=0) или же - при D7=1 - код атрибута символа (11 графических символов, генерируемых без знакогенератора дополнительным аппаратным обеспечением по LA0-1), специальный код (конец строки с остановом DMA или без останова, конец изображения с DMA или без него) или код атрибута поля.

Код атрибута поля (в виде пробела или прозрачный) включает определенное состояние, которое, начиная с последующего символа, действует до тех пор, пока не будет отменено следующим кодом атрибута поля, в котором соответствующий бит - 0, или же до конца изображения.

Кодирование



Например, B = 1 - мигание ВКЛ B = 0 - мигание ВЫКЛ

1.2.7.2. Программирование контроллера CRT для дисплея 1/2

Программирование (инициация) контроллера CRT при подключении дисплея 1 (16 x 64 знака)= К 7221.25 или дисплея 2 (24 x 80 знаков) = К 7222.25 может осуществляться следующим образом:

Команда/параметр	Адрес вентиля	К 7221.25	К 7222.25
Reset	19	00	00
Параметр 1	18	3F	4F
Параметр 2	18	4F	57
Параметр 3	18	6E	6B
Параметр 4	18	6B	6D
Пуск дисплея	19	20	20

1.2.7.3. Управление DMA

Контроллер CRT 8275 по своей концепции расчитан на работу DMA. Нормальная работа DMA, включая прием управления шинами от U 880 по /BUSRQ = L и связанное с этим прерывание программы, не представлялась возможной из-за совпадения во времени с программно-управляемой работой НГМД, а, кроме того, вызвала бы потери времени, составляющие 20-25 %. Использование отдельного устройства запоминания и повторения изображения повышает затраты, т.к. адрес символа не выдается контроллером CRT.

По этим причинам на "Роботроне 1715" заполнение буфера строк в контроллере CRT осуществляется в прозрачном режиме DMA при использовании части циклов Refresh на U 880.

Поскольку остальные циклы Refresh, за исключением циклов во время вертикального обратного хода луча, не при всех условиях достаточны для того, чтобы выполнить требования Refresh схем DRAM, то циклам считывания DMA приходится одновременно проводить Refresh.

При заполнении буферов строк адреса памяти отсчитываются по порядку, так что при подключении дисплея все 128 адресов Refresh вызываются по одному разу не позднее, чем через 2 строки (при К 7221.25 с длиной строки 64 знака точно через 2 строки). При К 7221.25 время для одной строки составляет как раз 1 мс (при 15 линиях в строке), при К 7222.25 - 0,75 мс (при 12 линиях в строке).

Следовательно, запрос на то, чтобы в течение 2 мс были по одному разу вызваны все 128 адресов Refresh, на обоих дисплеях выполняется циклами считывания DMA.

Во время паузы DMA, длящейся 2 линии строки и обусловленной вертикальным обратным ходом луча, проведение Refresh берут на себя циклы Refresh на U 880.

Сигналы, требуемые для процесса считывания DMA, генерируются триггерами F3 и F4 при помощи триггера F1 (диаграмма 3). F1 включается в каждом цикле считывания команд M1, а F3 и F4 могут включаться только тогда, когда запрос DMA - DRQ = H (high) от контроллера CRT присутствует на входе 10 вентиля D108 A3.1. По /F3 = L (low) сигналы /BA0 становятся L (low), а все усилители-формирователи U880 - высокоомными. По /F3 = L (low) на /DE усилителей-формирователей A22.4 и A22.5 активизируется адрес зоны ОЗУ, в кото-

рой хранятся дисплейные данные. Младшая переменная часть адреса генерируется счетчиком адресов A26.1-3 (10 битов на К 7221.25, 11 битов на К 7222.25, 11-ый бит подключается через Br.X12). Старшая часть адреса, определяющая положение дисплейной памяти в зоне 64 К, принимается из регистра памяти A23.2, где ее можно по команде OUTPUT устанавливать с вентильным адресом 34 (на К 7221.25 11-ый адресный бит через Br.X12 принимает также A23.2).

Вход 10 вентиля D108 A3.1 через переключатель S2 соединяется с сигналом запроса DMA - DRQ. Благодаря этому при ремонте можно вход 10 вентиля D108 A3.1 переключать с DRQ на 0 В.

Установку выключателя см. в разделе 5.3.9.2.

Счетчик адресов последовательно переключается в конце каждого цикла считывания DMA по заднему фронту F4. Синхронизация счетчика (сброс на нуль) осуществляется при каждой смене изображения по импульсу /VIMP, отведенному от вертикального синхронного сигнала VRTC.

В памяти DRAM должен генерироваться сигнальный цикл для процесса считывания. По F3.F4 через вентиль И-НЕ-ИЛИ A2/генерируется /RAS (замедленное включение в целях обеспечения минимального времени H (high) для /RAS). Генерация RASX и, следовательно, одного из сигналов /CAS1-4 возможна по /F4 = L (low) на входе 1 вентиля A2, даже если память DRAM блокирована по /MEMDI = L (low). /RDRAM = L (low) также активизируется по F3.F4 (A1).

Считываемые данные нельзя от информационной шины DB0-7 прямо принять в буфер строк контроллера CRT, т.к. не выполняется требование "время установки данных не менее 150 нс". По этой причине осуществляется промежуточное буферное запоминание в регистре памяти A23.1 во время STB = L (low) (диаграмма 3). Прием данных в контроллер CRT осуществляется по фронту LH импульса записи /WRCRT. Приемом данных в буфер строк (или память FIFO) управляет сигнал квитирования DMA /DACK = L (low), причем /CS должен быть H (high)(при /DACK = H (high) и /CS = L (low) данные по /WRCRT = L)low) принимаются в регистр команд или параметров).

1.2.7.4. Видеоуправление

Мультивибратор с кварцевой стабилизацией генерирует точечный такт изображения BPT 1/2 (развязка из-за нагрузки):

10,7 МГц для К 7221.25
13,8 МГц для К 7222.25

Поскольку поле символа имеет ширину 8 точек (при использовании К 7221.25 - 8 x 15 точек, при К 7222.25 - 8 x 12 точек; представление символа - 6 x 9 точек), то точечный такт изображения необходимо в целях сохранения знакового такта

CCLK понизить с помощью двоичного счетчика 1:8, по временным причинам выполненного на триггерах Шотки A7.1/A7.2. CCLK служит основным тактом для контроллера CRT, а /CCLK - синхронизационным тактом для видеоуправляющих сигналов (диаграмма 4). Контроллер CRT генерирует знаковый код, атрибутные и управляющие сигналы замедленно, по сравнению с фронтом HL такта CCLK (не более 150 или 275 нс). Знаковый код (CC0-6) вместе с выходами линейного счетчика (LC0-3) присутствует на адресных входах A0-A10 переключаемых ППЗУ знакогенераторов A25.1 и A25.2. Выбор одного из обоих знакогенераторов осуществляется по DB6 = low/high посредством OUTPUT 34 (A.23.2). По GPA0 = low/high (код атрибута поля) можно производить познаковое даже в пределах одной строки переключение на другой знакогенератор, т.е. в пределах одной строки и одного изображения можно несколько раз менять набор знаков.

Выходы знакогенераторов по разъемным перемычкам соединяются с параллельными входами регистра сдвига A18.1/2, который служит для параллельно-последовательного преобразования одной точечной строки символа. В случае разъединения перемычек можно включить специальное устройство, которое позволяет с помощью выходов LA0/LA1 контроллера CRT, управляемых кодами атрибута символа, генерировать 11 графических знаков (вертикальные и горизонтальные линии) без использования знакогенератора, выходы которого блокированы, если LA0 или LA1 = High.

Точечные строки при V=H (high) параллельно принимаются в регистр сдвига и последовательно выводятся по 7 следующим тактам (V=L (low)), причем H = (high) дает светлую точку изображения, а L = (low) - темную.

С помощью вентилей, включенных за выходом SR, можно изменять биты точечной строки: RVVX = H (high) с помощью вентиля неравнозначности A17 дает отрицание и, таким образом, инверсное представление; по /VSPX=L (low) точечная строка становится темной - VIDEO=L (low), что, например, используется при обратном ходе луча и мигании; по /LTENX=L (low) точечная строка становится светлой - VIDEO=H (high) (например, при подчеркивании). /HLGTX=L (low) дает INTENS =H (high), благодаря чему можно включить бо́льшую яркость, если дисплей имеет 2 ступени яркости.

1.2.7.5. Синхронное управление

Задача синхронного управления состоит в том, чтобы из поданных контроллером CRT сигналов:

HRTC: = H (high) при горизонтальном обратном ходе луча
VRTC: = H (high) при вертикальном обратном ходе луча

генерировать синхронный сигнал BSYN, который требуется предназначенному для подключения дисплею и должен содержать информацию для горизонтального и вертикального обратного хода луча со специфичными временны́ми условиями.

Технические характеристики при использовании дисплея

Параметры	К 7221.25	К 7222.25
Количество знаков на изображении	16 x 64	24 x 80
Количество линий в строке	15	12
Точечная частота	10,7 МГц	13,8 МГц
Период тóчечного такта (BPT1/2)	93,5 нс	72,3 нс
Период знакового такта (CCLK)	750 нс	580 нс
Время записи линии	48,0 мкс	46,2 мкс
Время обратного хода луча на линию	18,0 мкс	16,2 мкс
Количество знаковых фактов на обратный ход	24	28
Общее время на линию	66,0 мкс	62,4 мкс
Время на одну строку	1,0 мс	0,75 мс
Время на вертикальный обратный ход луча /программировать 2 строки/	2,0 мс	1,50 мс
Время на 1 изображение (16/24 строки)	16,0 мс	18,0 мс
Общее время на 1 изображение с обратным ходом луча (18/26 строк)	18,0 мс	19,5 мс
Частота смены изображения	55 Гц	51 Гц

Синхронизация управления обратным ходом луча в дисплее осуществляется по фронтам HL сигнала BSYN, которые должны генерироваться постоянно с одинаковым промежутком.

Во время представления изображения BSYN находится в основном состоянии H (high), а горизонтальный обратный ход луча синхронизируется отрицательными импульсами длительностью 6 мкс (диаграмма 5). Синхронный сигнал для вертикального обратного хода луча генерируется состоянием L (low) сигнала BSYN и положительными импульсами длительностью 6 мкс. Однако состояние L (low) сигнала BSYN не должно сохраняться в течение всего времени, когда VRTC= H (high), а только в первой половине его. Поэтому цепь удержания включается отрицательным импульсом /VIMP (ок. 100 нс), отведенным от фронта LH сигнала VRTC,и снова сбрасывается в начале 2-ой строки (VRTC=H (high) длится 2 длины строки) по /F3= L (low) при 1-ом процессе считывания DMA. Сброс VSYN производится в зависимости от циклов M1 на U880, т.е. асинхронно по отношению к сигналам контроллера CRT, в результате чего фронт LH, заканчивающий состояние L (low) сигнала BSYN, колеблется во времени.

Положительные и отрицательные импульсы BSYN генерируются с помощью UV1 и UV2 с временем удержания 6 мкс. UV1 включается положительным фронтом HRTC, а UV2 - задним фронтом UV1.

BSYN становится L (low) во время /UV1=L (low) и во время /UV1 x VSYN=H (higa).

Во время горизонтального и вертикального обратного хода луча по /VSP = L (low) включается темный фон (VIDEO= L (low).

Диаграмма 1. Считывание/запись ОЗУ

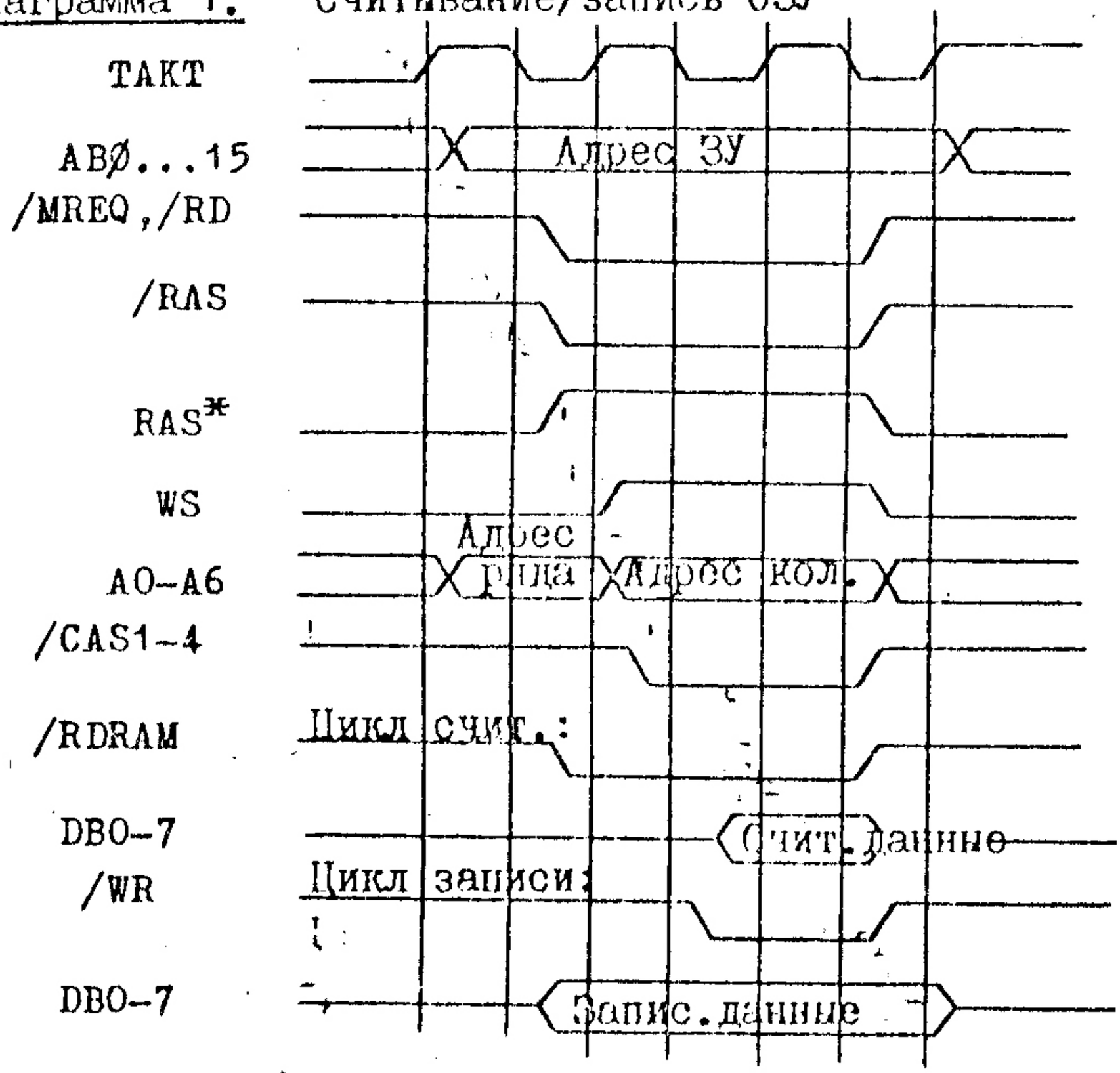


Диаграмма 2. Цикл M1 с проведением Refresh

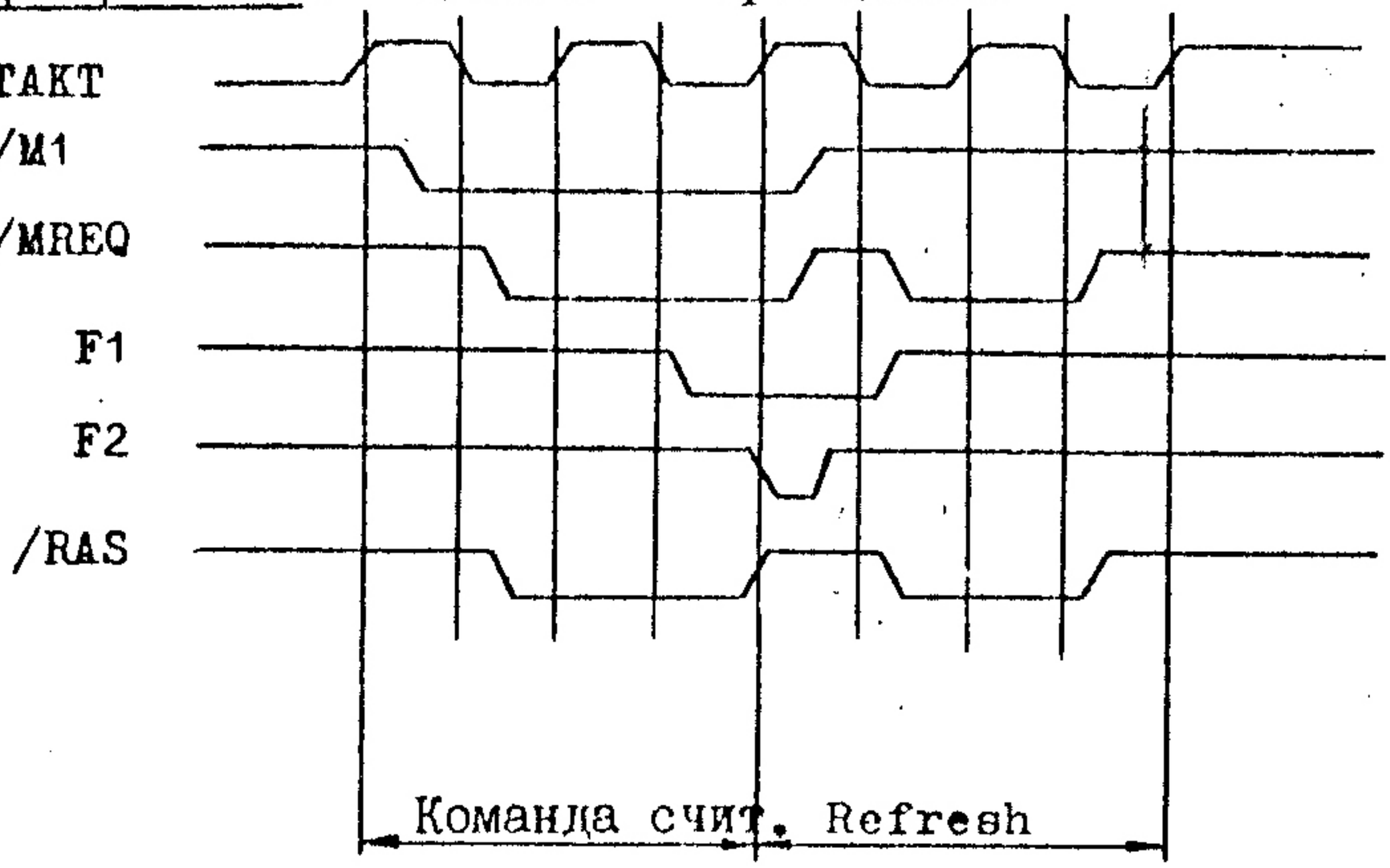


Диаграмма 3. Цикл M1 с циклом считывания DMA

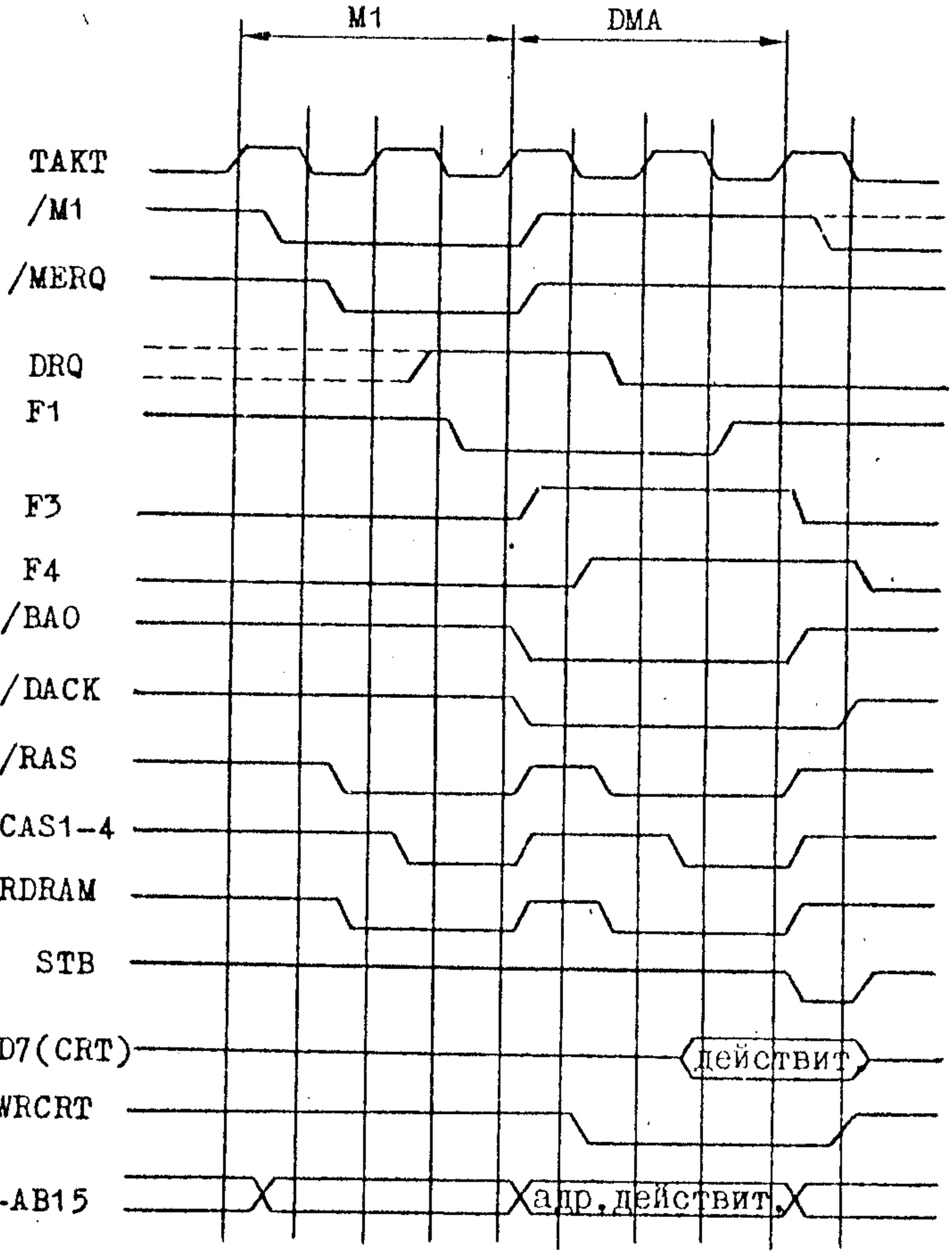
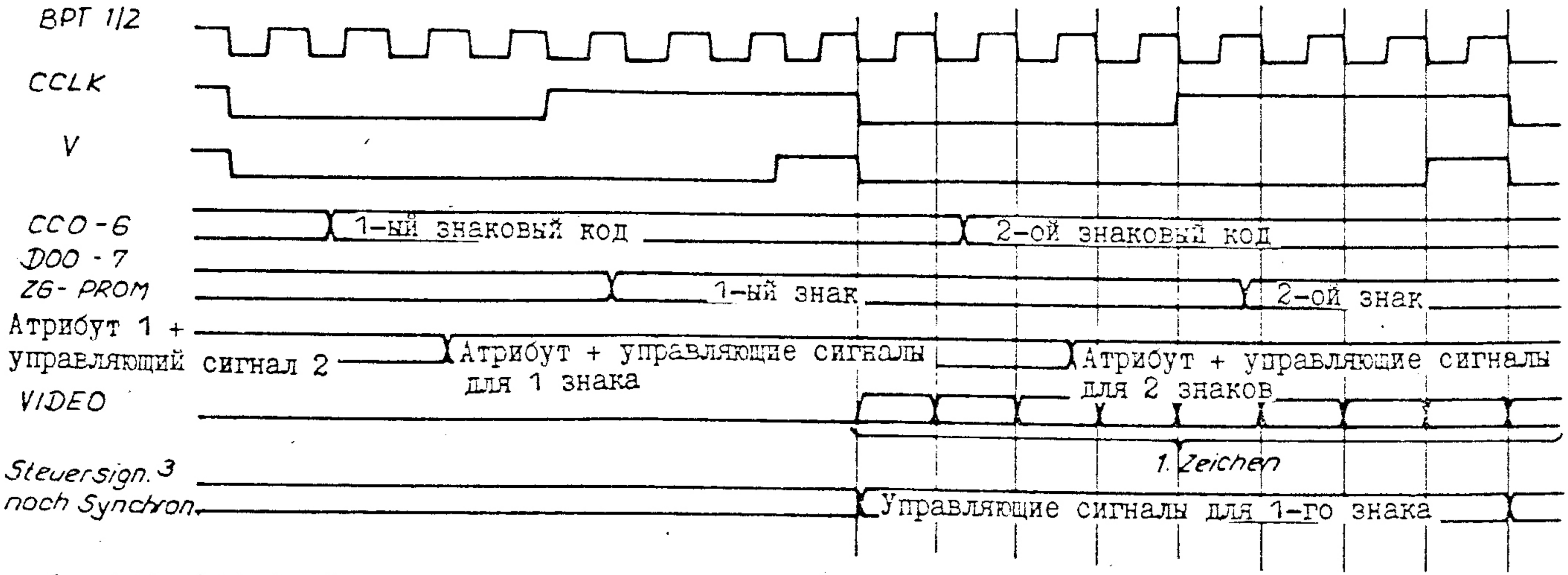


Диаграмма 4. Видеоуправление

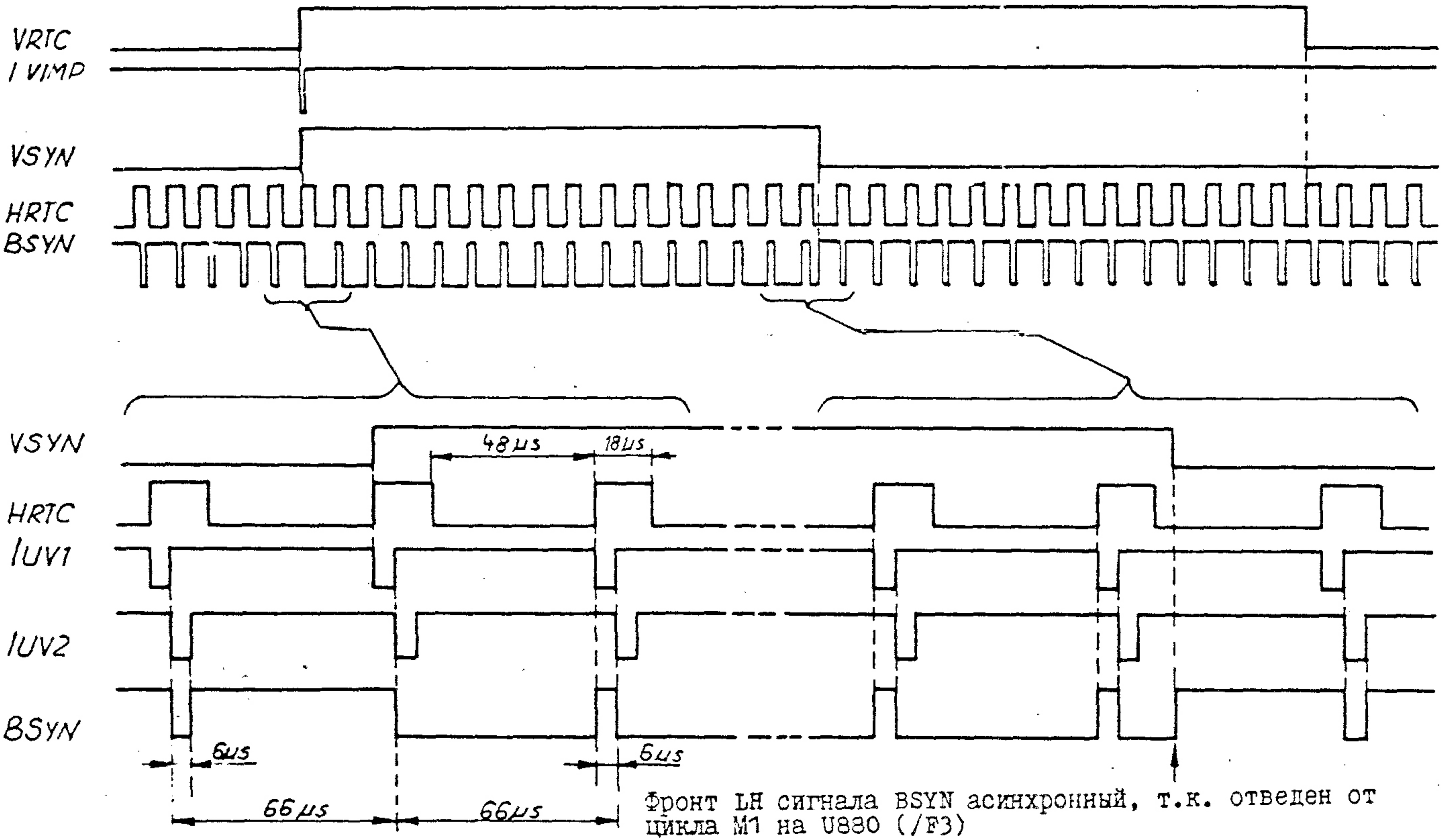


1 : LAO, LA1, GPAO

2 : RVV, VSP, LTEN, HLGT

3 : RVV*, /VSP*, /LTEN*, /HLGT*

Диаграмма 5. Генерация синхронного сигнала (MON1)



Фронт LH сигнала BSYN асинхронный, т.к. отведен от цикла M1 на U880 (/F3)

1.2.7.6. Графические символы

С помощью кода атрибута символа можно, не используя знакогенератор, дополнительно к набору символов (128) генерировать 11 графических символов.

Графические символы реализуются посредством предусмотренной как дополнительное устройство схемы в аппаратном обеспечении с использованием выходов линейного атрибута LA0, LA1 на контроллере CRT, причем контроллер CRT может использовать также выходы VSP и HLGT.

Графический символ занимает на дисплее все место, предназначенное под символ. Горизонтальные штрихи располагаются на линии, где запрограммировано подчеркивание. Таким образом, для симметричности следует располагать линию подчеркивания в середине знакового поля например, на линии 7 (0110), причем в качестве указателя нужно взять инверсное представление.

Графические символы можно представлять мигающими или с большей яркостью (и то, и другое можно комбинировать).

Кодирование атрибутов знаков:

1 1 C C C C B H

- H — большая яркость
- B — мигание
- CCCC — код атрибута символа

Соотнесение кода и графических символов

Код атрибута символа CCCC	Графич. символ	Шестнадцатеричный код для представления: норм.	мигающ.	большая яркость	мигающ. и больш. яркость
0000	┌	C0	C2	C1	C3
0001	┐	C4	C6	C5	C7
0010	└	C8	CA	C9	CB
0011	┘	CC	CE	CD	CF
0100	┬	D0	D2	D1	D3
0101	┤	D4	D6	D5	D7
0110	├	D8	DA	D9	D8
0111	┴	DC	DE	DD	DF
1000	─	ED	E2	E1	E3
1001	│	E4	E6	E5	E7
1010	┼	E8	EA	E9	EB

На ZRE между знакогенератором (A25.1/2) и регистром сдвига (A18.1/2) стандартно размещаются соединительные перемычки X11:1-11 - X11:8-18, которне необходимо разъединить при установке дополнительного графического устройства.

Дополнительное устройство состоит из 7 вентильных схем A12,A19,A20,A21,1-4. Функционирование показано на принципиальной схеме "квазиграфики".

На Q39 и Q40 присутствуют выходные сигналы контроллера CRT - LA0, LA1. Если на LA0 или LA1 или же на обеих линиях имеется уровень H, то по вентилям НЕ-ИЛИ A12 блокируются вентили НЕ-И A21.3 и A21.4 (выходы знакогенератора) (выходы H). По нижестоящим 8 вентилям (A19,A21.1,A21.2), выходы которых D0-D7 соединены со входами SR, на D0-D7 может генерироваться уровень H, т.е светлый фон:

LA0=H, LA1=L: D3=H (вертикальный штрих)

LA0=L, LA1=H: =D1=D2=D3=H (правая половина горизонтального штриха)

LA0=H, LA1=H: D3=D4=D5=D6=D7=H (левая половина горизонтального штриха)

Сплошной горизонтальный штрих генерируется по LTEN=H, а блокировка выходов знакогенератора при LA0=L, LA1=L - по VSP=H (/VSPX=L на A16, т.е. после выхода SR).

1.2.8. Интерфейс для последовательной передачи данных V.24

1.2.8.1. Назначение

Адаптер выполняет сопряжение между параллельно работающей системной шиной и последовательным интерфейсом в соответствии со стандартом ЕС для S2 и ТГЛ 29077/01 CCITT - V.24). Интерфейс или устройство представляет собой терминал (DEE), который по устройствам передачи данных (DÜE) может впрямую соединяться с DEE, установленным на расстоянии или вблизи.

1.2.8.2. Технические характеристики

Разъем: штекерная колодка 103-13 (13-контактная) по ТГЛ 29331/04

Режим работы: дуплексный, полудуплексный

Процедура: синхронная, асинхронная

Скорость передачи: 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 бод. (устанавливается по программе при генерации операционной системы)

Формат символов: 5...8 бит/символ

Длина бита останова: 1, $1^1/2$, 2 бита

Проверка четности: без четности, четность, нечетность

Присоединяемые устройства: модем, GDN или терминалы с интерфейсами по V.24

Длина присоединительного кабеля: не более 15 м

Род кабеля: HYF (C) Y(12x2x0,14) мм^2

1.2.8.3. Функциональные комплексы

Интерфейсное управление состоит из следующих функциональных комплексов:

- тактовый генератор;
- интерфейсное управление V.24 по последовательному входу-выходу, канал B;
- усилительно-формировательные и приемные схемы.

1.2.8.4. Выбор такта

Генерация такта для канала B последовательного входа-выхода осуществляется по мультиплексорной схеме, программируемой выключателями. Нужный такт можно получить или по двум каналам СТС, или по линиям 113, 114 и 115.

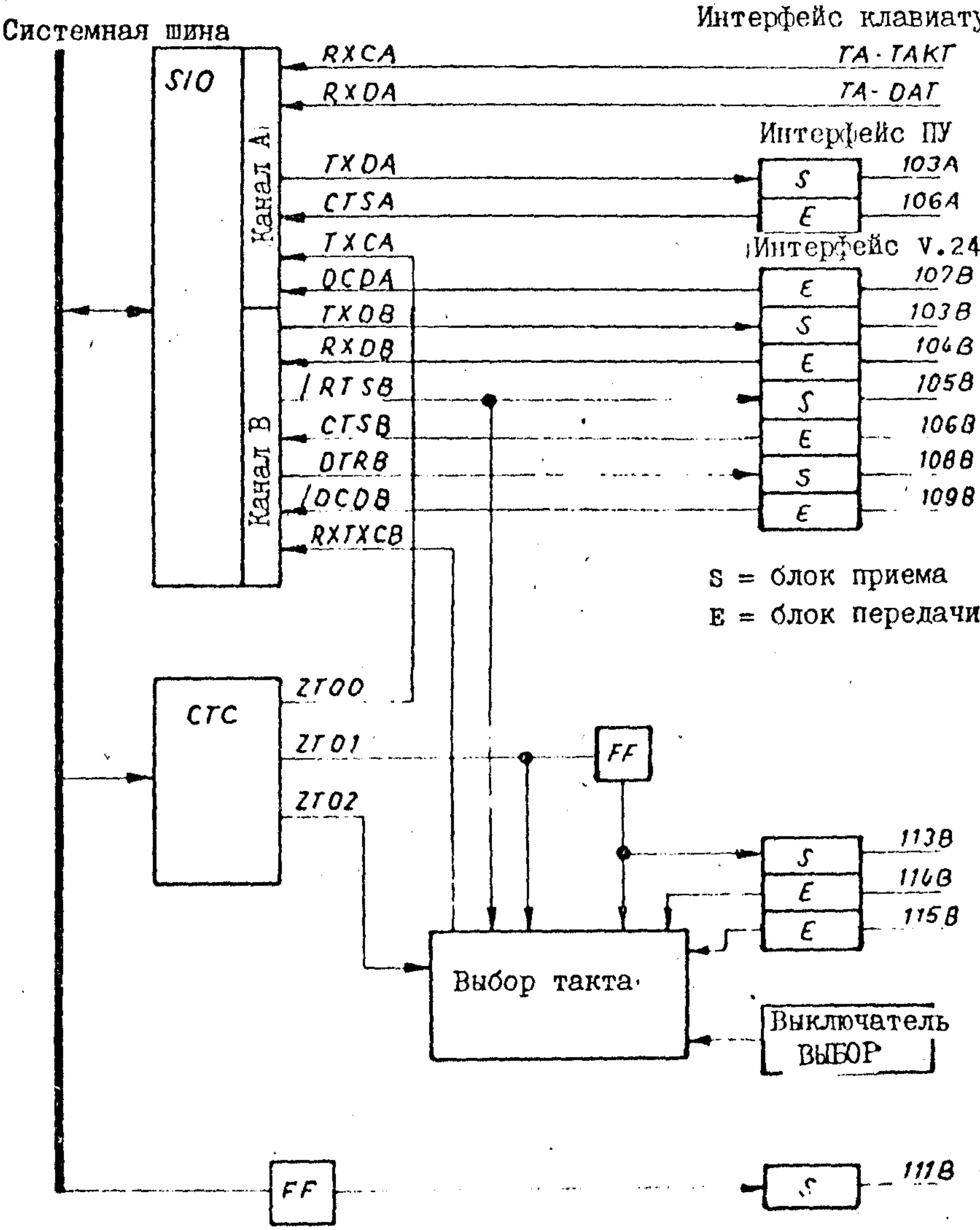
На канале B, если использован вариант присоединения 0, имеется только 1 тактовый вход. Нужный такт можно задействовать при различных тактовых частотах приема-передачи по тактовому мультиплексору путем управления линией 105.

Указания по настройке даны в разделе 3.2. "Разъемы интерфейса и установочные выключатели".

1.2.8.5. Значение интерфейсных линий

Выводы последов. входа-выхода, канал B	Интерфейсная линия		Направление передачи DEE-DUE, ПЭВМ-периферия
	102	рабочее заземление	←→
TxDB	103	передаваемые данные	→
RxDB	104	принимаемые данные	←
/RTSB	105	запрос на передачу	→
/CTSB	106	готовность к передаче	←
/DCDA	107	готовность к работе (DUE)	←
/DTRB (только при варианте присоединения 0)	108/1	соединить терминал с путем передачи	→
	108/2	терминал готов к работе	
/DCDB	109	уровень принимаемого сигнала	←
Вариант присоед. 0 1	113	шаговый такт передачи (источник DEE)	→

Блок-схема



S = блок приема

E = блок передачи

AB0 = выбор канала SIO и KS0 при CTC

AB1 = информационное или управляющее слово при SIO и KS1 – CTC

	/TxCB			
/RxTxCB		114	шаговый такт передачи (источник DÜE)	←
	/RxCB	115	шаговый такт приема (источник DÜE)	←

триггер D174
адрес вентиля /LT111CS
30H, 31H, 32H или 33H — 111 выбор скорости передачи →
DB1 = 0 = 111 ВЫКЛ
DB1 = 1 = 111 ВКЛ

1.2.8.7. Последовательный интерфейс для управления клавиатурой

Обмен информацией между клавиатурой и системным устройством происходит по последовательному интерфейсу.

Последовательно-параллельное преобразование осуществляется по каналу A последовательного входа-выхода. Последовательные данные клавиатуры через вход RXDA на SIO поступают для дальнейшего преобразования в параллельные данные в регистр принимаемых данных, откуда их считывает CPU. Соответствующий приемный такт выводится от управляющего сигнала /WR микропроцессора клавиатуры.

1.2.8.8. Последовательный интерфейс для управления печатающим устройством

Блок передачи канала A на последовательном входе-выходе используется для образования последовательного интерфейса, управляющего печатающим устройством. Для этого используются линии 102, 103 и 106 интерфейса V.24. Такт передачи генерируется каналом 00 на CTC.

1.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ АДАПТЕРА 2xV.24

1.3.1. Краткая характеристика

Адаптер выполняет сопряжение параллельно работающей системной шины с последовательным интерфейсом в соответствии со стандартом ЕС для S2 и ТГЛ 29077/01 (CCITT-V.24).

Адаптер представляет собой, если смотреть со стороны интерфейса, терминал (DEE), который по устройствам передачи данных (DÜE) можно впрямую соединять с терминалами, установленными на расстоянии или вблизи.

1.3.2. Технические характеристики

Габариты: 150 x 150 мм

Разъемы: 1 гнездовая колодка 202-58 (58-контактная) по ТГЛ 29331/03
2 штекерных колодки 102-13 (13-контактная) по ТГЛ 29331/04

Блок питания: +5 В +/-5 %, тип 0,4 А
+12 В +/-5 %, тип 0,03 А
-12 В +/-5 %, тип 0,02 А

Каналы: 2 независимых канала V.24

Режим работы: дуплексный, полудуплексный

Процедура: синхронная, асинхронная

Скорость передачи: 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 бод.

Формат символов: 5 ... 8 битов на символ

Длина бита останова: 1, $1^1/2$, 2 бита

Проверка четности; без четности, четность, нечетность

Присоединяемые устройства: модем, GDN или терминалы с интерфейсами по V.24

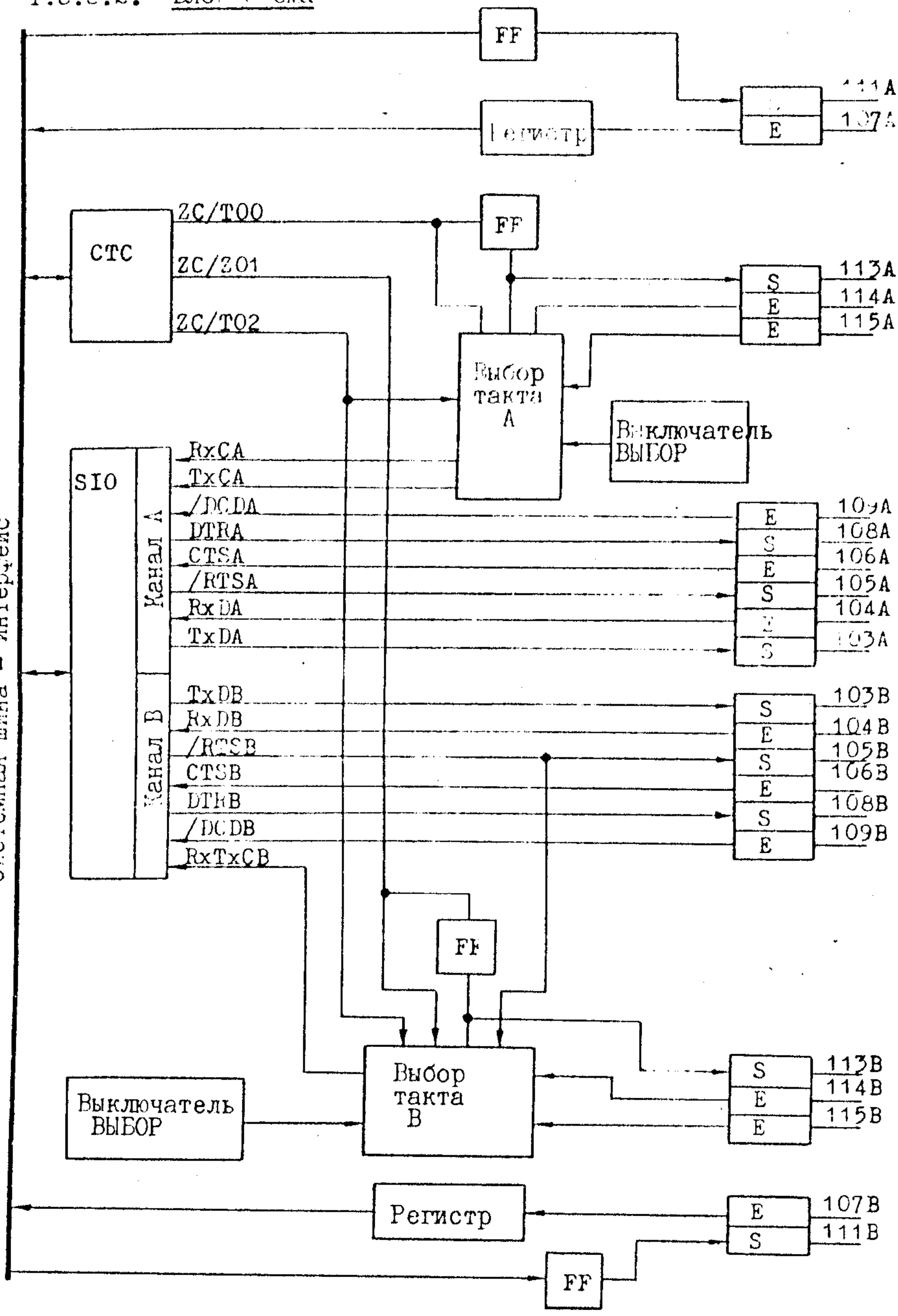
Интерфейсные линии: 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 113, 114, 115 по V.24

Длина присоединительных кабелей: не более 15 м

Род кабеля: HYF (C) Y 12x2x0,14 мм^2

Присоединение к системной шине: 2 адресных линии (AB0, AB1)
8 информационных линий (DB0 ... DB7)
9 управляющих линий (/M1, /IDRQ, /RD, ТАКТ, /RESET, IEI, IEO, /WAIT, /INT)

I.3.3.2. Блок-схема



1.3.3. Описание функций

1.3.3.1. Функциональные комплексы

Адаптер состоит из следующих функциональных комплексов:

- тактовый генератор;
- тактовый распределитель;
- интерфейсное управление для V.24 по последовательному входу-выходу;
- усилительно-формировательные и приемные схемы.

1.3.3.2. Блок-схема

1.3.3.3. Выбор такта

Тактовые входы SIO (последовательного входа-выхода) можно по мультиплексорным схемам соединять с нужными тактами.

Нужный такт можно получить по 3 каналам CTC или по линиям 113, 114 и 115. На канале B, если использован вариант присоединения 0, имеется только один тактовый вход для передачи и приема. Нужный такт можно задействовать, если частоты тактов передачи и приема различны, по тактовому мультиплексору канала B путем управления линией 105.

В нижеследующей таблице представлено соотнесение тактов передачи и приема.

SIO, канал A

Такт передачи TXCA	Такт приема RXCA	S1:1 1-4	S1:1 2-3
Линия 114	Линия 115	x	x
Линия 113	Линия 115	x	-
zc/T00	zc/T02	-	x
zc/T00	zc/T00	-	-

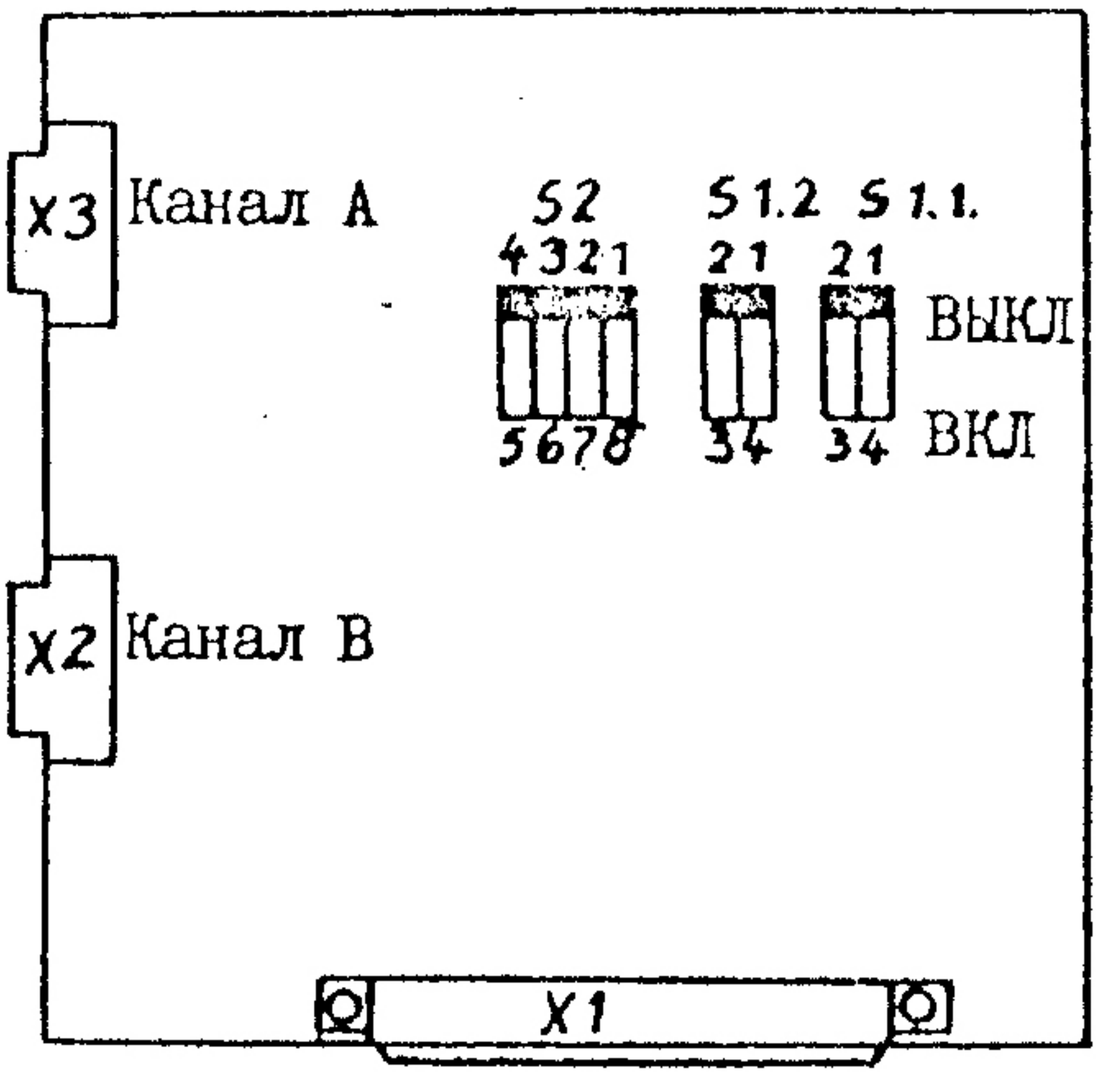
1.3.3.4. Значение интерфейсных линий и распределение контактов

Выводы SIO		Интерфейсная линия	Контакт интерфейса X2, X3	Направление передачи
Канал А	Канал В			
		102 рабочее заземление	A1	⟷
TxDA	TxDB	103 передаваемые данные	A3	→
RxDA	RxDB	104 принимаемые данне	B4	←
/RTSA	/RTSB	105 запрос на передачу	A5	→
/CTSA	/CTSB	106 готов к передаче	B6	←
/DTRA	/DTRB	108/1 соединить терминал с путем передачи 108/2 терминал готов к работе	B8	→
/DCDA	/DCDB	109 уровень принимаемого сигнала	A9	←
/TxCA		113 шаговый такт передачи	A11	→
	/RxTxCB	114 шаговый такт передачи	B12	←
/RxCA		115 шаговый такт приема	A13	←
Опрос регистра информац. бит DB0 DB2		107 готовность к работе (DÜE)	A7	←
Триггер информац. бит DB0 | DB2		111 выбор скорости передачи	B10	→

SIO, канал B

Управление по линии 105	Такт передачи	RXTXCB Такт приема	S1:2 1-4	2-3	1-8	S2 2-7	3-6
–	линия 114	линия 114	–	x	x	x	–
–	линия 113	линия 113	x	–	x	x	–
x	линия 114	линия 115	–	x	x	–	x
x	линия 113	линия 115	x	–	x	–	x
–	линия 115	линия 115	–	–	x	–	–
–	ZC/TO2	ZC/TO2	–	–	–	x	–
x	ZC/TO2	ZC/TO1	–	–	–	–	x
–	ZC/TO1	ZC/TO1	–	–	–	–	–

x = замкнутый выключатель



Линии 107 и 111

	Канал А (DB0)		Канал В (DB2)		
Линия	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Аадрес вентиля
107	0	1	0	1	2DH или 2FH /LT107CS
111	1	0	1	0	2CH или 2EH

1.4. ТЭЗ ИНТЕРФЕЙСА 2 x IFSS

1.4.1. Краткая характеристика

На этом ТЭЗ имеется адаптер для двух каналов передачи данных IFSS. Адаптер реализует два интерфейса для радиального присоединения устройств ввода-вывода с последовательной передачей данных (IFSS).

Используемый интерфейс соответствует оговоренной в СМ ЭВМ системе последовательной передачи информации между устройством ввода-вывода и адаптером СМ ЭВМ, предназначенной для петли тока 20 мА.

1.4.2. Технические характеристики

Габариты: 150 x 150 мм

Разъемы: 1 гнездовая колодка 202-58 (58-контактная) по ТГЛ 29331/03
2 штекерные колодки 103-5 (5-контактная) по ТГЛ 29331/04

Электропитание: +5 В ± 5%, тип 0,3 А
+12 В ± 5%, тип 0,1 А

Каналы: 2 независимых канала IFSS;
режим работы - дуплексный, полудуплексный;
процедура - асинхронная;
формат символов - 5 ... 8 бит/символ

Длина бита останова: 1, 1 1/2, 2 бита

Четность: четность, нечетность, без четности

Скорость передачи: 150, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 бод.

Расстояние: не более 500 м

Электрические условия петель тока: логич. 0 - 0 ... 3 мА
логич. 1 - 15 ... 25 мА

Присоединение к системной шине (X1):

2 адресных линии (AB0, AB1)
8 информационных линий (DB0 ... DB7)
9 управляющих линий (/M1, /IDRQ, /RD, TAXT, /RESET, IEI, IEO, /WAIT, /INT)

1.4.3. Описание функций

1.4.3.1. Функциональные комплексы

Адаптер состоит из следующих функциональных комплексов:

- тактовый генератор CTC;
- интерфейсное управление для IFSS по SIO;
- кабельные ступени для IFSS;
- источники постоянного тока.

1.4.3.2. Тактовый генератор CTC

Модуль U857 (CTC) используется как программируемый делитель частоты для генерации тактов передачи и приема, требующихся для U856. Каналы 0, 1 и 2 на CTC программируются для этой цели как датчики времени в соответствии с реализуемой скоростью передачи последовательных данных (в бод.), причем соотнесение всегда следующее:

канал A	такт передачи	канал 0
	такт приема	канал 1
канал B	такт передачи/приема	канал 2

1.4.3.3. Управление передачей данных по SIO

Задача SIO U856 состоит в параллельно-последовательном преобразовании выходных данных ZVE, а также в обратном преобразовании принятых по кабельным ступеням последовательных входных данных и соответствующем интерфейсном управлении.

Каналы A и B на SIO должны работать и программироваться независимо один от другого. Специфику работы SIO U856 см. в подробном техническом описании составленном на заводе-изготовителе схемы.

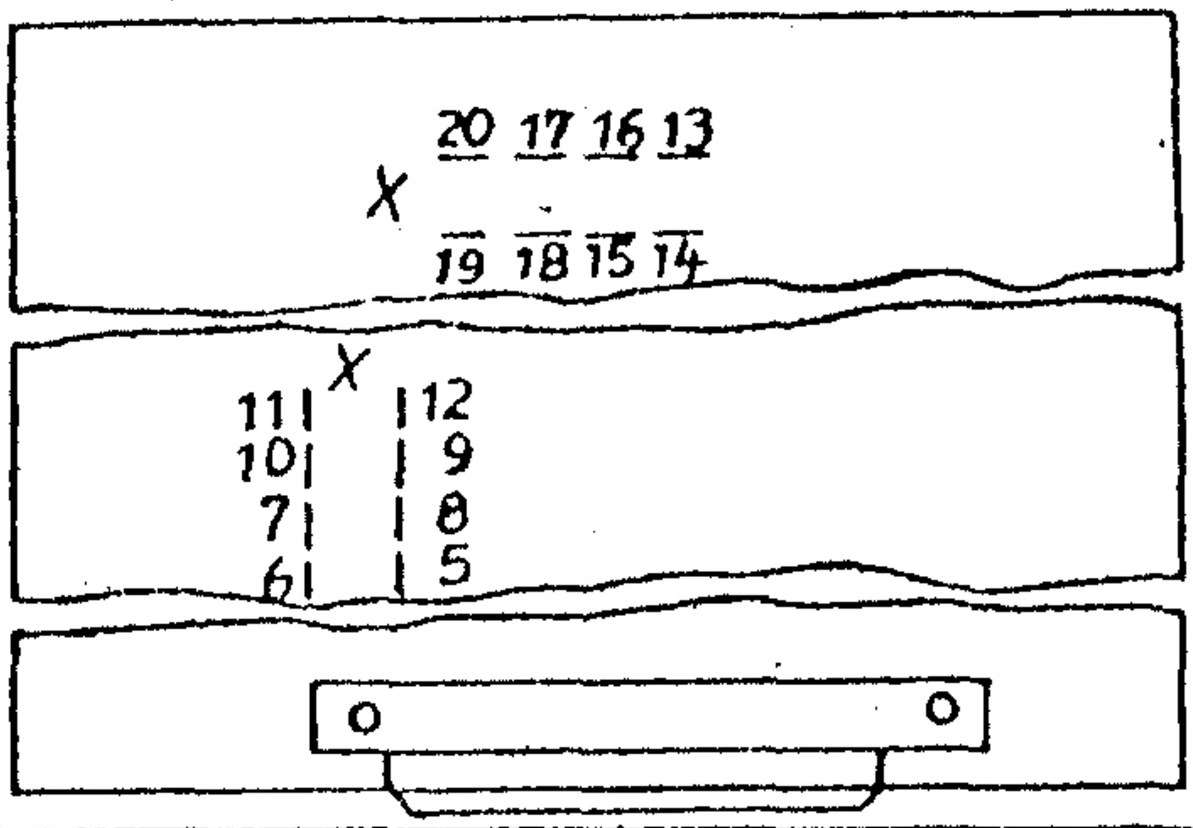
1.4.3.4. Кабельные ступени IFSS

IFSS - это последовательный интерфейс для прямого сопряжения устройств ввода-вывода на расстоянии до 500 м, рассчитанный на петлю тока 20 мА. Обмен данными осуществляется асинхронно, в старт-стопном режиме, по четырехпроводному дуплексному соединению. Каждые 2 провода образуют петлю тока (петля передачи и приема), которая через оптроны соединяется со схемой ввода-вывода. Ток в петле в состоянии логич. "1" состояние покоя составляет 15-25 мА (номинал 20 мА), а в состоянии логич. "0" - 1-3 мА (номинал 2 мА). Питание тока петли производится как от адаптера (активный режим), так и от соответствующего сопряженного устройства (пассивный режим). Для реализации нужного режима работы на адаптере имеются два источника постоянного тока, которые можно включать в петлю передачи и приема.

Кабельные ступени адаптера (IFSS) сконструированы так, чтобы при неправильном включении выводов или неправильных замыканиях не было повреждений.

1.4.3.5. Возможности совместного включения

Нужный режим работы дают следующие перемычки:



Канал	Режим		Перемычки
A	актив.	передача	X 13 – X14; X15 – X16
		прием	X 17 – X18; X19 – X20
	пассив.	передача	X 14 – X15
		прием	X 18 – X19
B	актив.	передача	X 5 – X6; X7 – X8
		прием	X 9 – X10; X11 – X12
	пассив.	передача	X 6 – X7
		прием	X 10 – X11

1.4.3.6. Выводы для последовательной передачи данных

Выводы обоих каналов передачи данных находятся у наружной стороны адаптера. 5-контактные штекерные колодки X2 (канал B) и X3 (канал A) располагаются так, что доступ к ним возможен через окошко в обшивке.

Интерфейсные линии каналов IFSS соотнесены со следующими контактами обоих разъемов:

контакт	линия
A01	SD-
B02	SD+
A03	ED+
B04	ED-
A05	экран

1.4.3.7. Источники постоянного тока

Источники постоянного тока предусмотрены для эксплуатации провода длиной не более 500 м (200 0м).

Они генерируют ток 15–25 мА с напряжением (на массу) 2–9 В. Это падение напряжения создается суммой напряжений в передатчике, кабельном сопротивлении и приемнике. В холостом режиме (состояние "0") устанавливается напряжение ок. 12 В. Схемы петли тока, включая источники тока, таковы, что ошибочное соединение проводов не вызывает повреждений.

1.5. Блок управления для дисководов НГМД 20-330-0102-4 и 20-330-0202-5

1.5.1. Общие сведения

ТЗЗ 20-330-0102/-0202 служит для управления дисководами НГМД (не более 4) типов MF 3200, MF 6400, K5602.10 и K5600.10. Дискеты 5,25 и 8 дюйма можно обрабатывать методами записи FM и MFM ж). Возможно смешанное оснащение и управление дисководами. На плате имеется один или два (вариант -0202) кабеля с 26-контактными разъемами, по которым можно подключать по одному дисководу внутри устройства. Еще по одному 39-контактному разъему можно подключать два внешних дисковода. При отсутствии двух внутренних дисководов по 39-контактному разъему можно задействовать не более четырех НГМД.

ж) MFM возможен пока только для 5,25-люймовых дисководов.

1.5.2. Интерфейсы

1.5.2.1. Интерфейс к шине ВМ

Плата управления дисководами НГМД по 58-контактному разъему прямо соединяется с платой ZRE. По этому соединению производится управление информационной шиной, управляющей шиной /M1, /IDRQ, /RD, /RESET, /WAIT, /INT, IEI, IEO), адресной шиной, тактом, сигналами CS от параллельных входов-выходов (PIO) и регистров, а также электропитанием. Поскольку дешифратор адресов находится на ZRE, достаточно использовать сигналы CS и адреса AB 0 и AB 1 для адресации PIO и регистров.

Сигнал CS	AB1	AB0		Вентиль
/PIO CS0	0	0	информацион. PIO	канал A - данные
/PIO CS0	0	1	информацион. PIO	канал A - управл. слово
/PIO CS0	1	0	информацион. PIO	канал B - данные
/PIO CS0	1	1	информацион. PIO	канал B - управл. слово
/PIO CS1	0	0	управляющ. PIO	канал A - данные
/PIO CS1	0	1	управляющ. PIO	канал A - упр.слово
/PIO CS1	1	0	управляющ. PIO	канал B - данные
/PIO CS1	1	1	управляющ. PIO	канал B - упр.слово
/KRFD	X	0	регистр SE	
/KRFD	X	1	регистр MD	

X=любое распределение, информац. PIO - A1:1, управл. PIO - A1:2

1.5.2.2. Распределение PIO и регистров

Управление платой и дисководами осуществляют управляющий PIO A1:2, а также регистры A13:1 и A13:2. Информацион-

ный PIO A1:1 служит для буферизации обмена данными между НГМД и памятью данных.

Оба PIO работают в следующих режимах:

управляющий PIO	канал A - OUTPUT	(режим 0)
	канал B - BIT	(режим 3)
информацион. PIO	канал A - OUTPUT	(режим 0)
	канал B - INPUT	(режим 1)

Управляющий PIO

Вывод	Наименование сигнала	Условн. обозн.	Направление действия	Значение
A0	/WRITE ENABLE	/WE	к дисководу, к внутреннему управлению ТЭЗ	/WE=LOW дает разрешение на управление записью на ТЭЗ и в дисководе
A1	MARK	МК	к внутреннему управлению	двойное значение: считывание - (A2:2/23) /МК=LOW идентификация метки FM и синхр. байта C2 при MFM /МК=HIGH идентификация синхрон. байта A1 при MFM запись - (A2:1/22) /МК=LOW запись метки FM и синхр. байта MFM
A2	/FAULT RESET	/FR	к дисководу	/FR=LOW сброс бита ошибки в дисководе
A3	/START	/STR	к внутреннему управлению	/STR=LOW дает разрешение внутреннему управлению ТЭЗ
A4	MARK 1	МК 1	к внутреннему управлению	двойное значение: считывание - (A7:5/2) /МК1=HIGH ввести информацию в регистр сдвига /МК1=LOW постоянно вводить 1 в регистр сдвига запись - (A2:1/20) /МК1=LOW запись меток FM, синхр. байта и данных MFM

				/МК1=HIGH запись данных FM
A5	STEP DIREKTION SD-MR без MARK RESET		к дисководу, к внутреннему управлен.	двойное значение: для дисковода - /SD=LOW направление шага к старшему № дорожки; /SD=HIGH направление шага к младшему № дорожки; для внутр.управления - (A7:3/13) /MR=LOW сброс триггеров меток; /MR=1 неактивн.
A6	HEAD LOAD	/HL	к дисководу	- прижим головки /HL=LOW дискета прижимается к магнитной головке
A7	STEP	/ST	к дисководу	шаговый импульс движение головки в направлении, заданном SD; каждый импульс LOW соответствует одной дорожке
	/ASTE INDEX	IX	от дисковода	обработка индексного отверстия; фронт L-H сигнализирует начало индексн.отверстия
B0	ДИСКОВОД ГОТОВ	/RDYL	от дисковода	/RDYL=LOW сигнализирует готовность дисковода к счит. или записи
B1	МЕТКА ИДЕНТИФ.	MKE	от вн.управл.	MKE=HIGH метка идентифицирована
B4	ФОРМАТ	FO	к вн.управл.	формат записи FO=LOW дискета 5,25", FO=HIGH дискета 8"
B3	PRECOMPENSATION	PRE	к вн.управл.	прекомпенсация PRE=0 запись без прекомпенсации, PRE=1 запись с прекомпенсацией
B2	МОДИФИЦИРОВ. ЧАСТ.МОДУЛЯЦ.	/MFM	к вн.управл.	метод записи MFM=LOW метод FM, MFM=HIGH мет.MFM
B5	WRITE PROTECT	/WP	от дисковода	/WP=LOW защита при записи на дискете

B6	FAULT Write	/FW	от дисковода	/FW=LOW ошибка записи
B7	TRACK 00	/T0	от дисковода	/T0=LOW головка находится на дорожке 00

Информационный PIO (A1:1)

A0 – A7 записываемые данные (подлежащие записи на дискету)

/ASTB цепочка сдвига приняла данные от PIO

ARDY PIO принял записываемые данные

B0 – B7 считываемые данные

/BSTB PIO запрашивается для приема считываемых данных из цепочки сдвига

BRDY PIO подготовил считываемые данные к передаче на информационную шину

Регистр A13:1

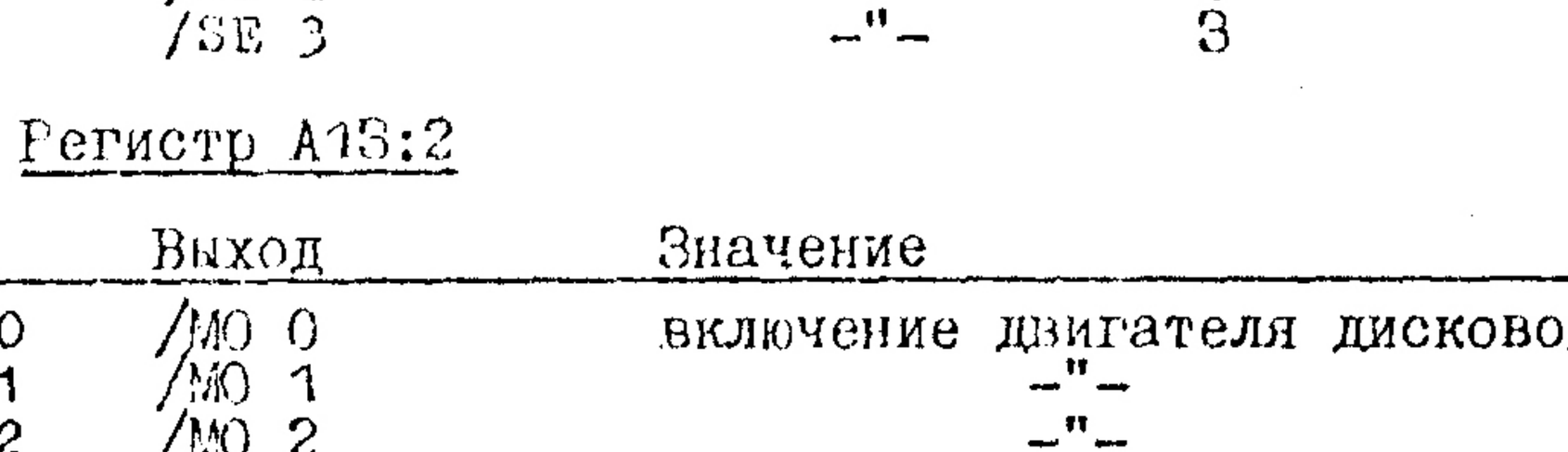
Вход	Выход	Значение
DB 0	/LCK 0	блокировка дверцы дисковода 0
DB 1	/LCK 1	–"– 1
DB 2	/LCK 2	–"– 2
DB 3	/LCK 3	–"– 3
DB 4	/SE 0	выбор дисковода 0
DB 5	/SE 1	–"– 1
DB 6	/SE 2	–"– 2
DB 7	/SE 3	–"– 3

Регистр A13:2

Вход	Выход	Значение
/SE 0	/MO 0	включение двигателя дисковода 0
/SE 1	/MO 1	–"– 1
/SE 2	/MO 2	–"– 2
/SE 3	/MO 3	–"– 3

1.5.2.3. Интерфейс к дисководам

Сигнальные входы, в соответствии с техническими требованиями для подключаемых типов дисководов, имеют следующую комбинацию резисторов:



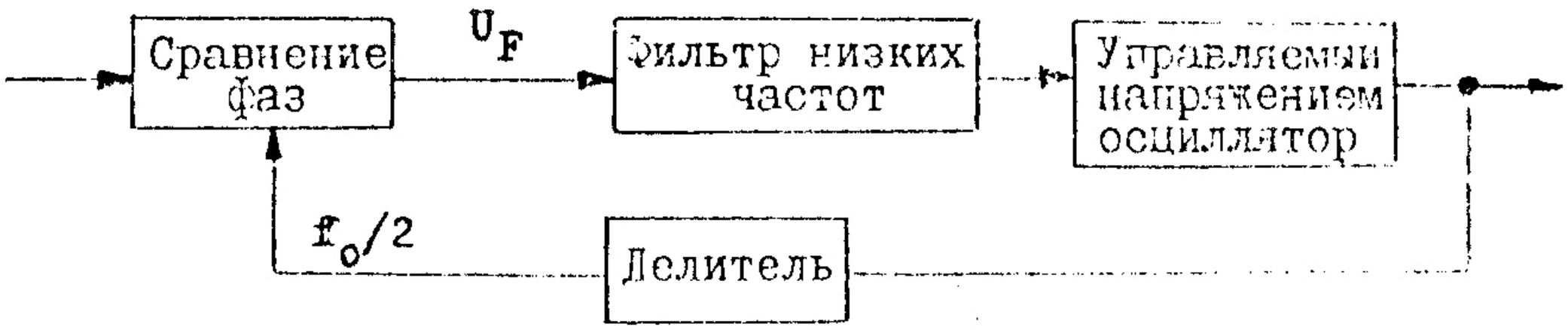
В качестве линейного усилителя-формирователя выходных сигналов /WE, /WD, /SD, /ST, /HL, /FR используется схема 75 450 (A14), которая дает выходной ток 300 мА. Сигальные входы дисководов также имеют резисторную схему и требуют входной ток LOW, составляющий 24 мА. Так как можно параллельно подключать не более 4 дисководов, линейный усилитель-формирователь должен генерировать 96 мА.

Для сигналов /SE, /LCK и /MO в качестве усилителя-формирователя используется схема DS 8282, дающая 32 мА. Этого достаточно, т.к. каждая из этих линий задействует только один дисковод.

1.5.3. Описание функциональных блоков (см. блок-схему)

1.5.3.1. Цепь фазового регулирования (PLL)

Задача цепи фазового регулирования состоит в синхронизации частоты и фазы осциллятора с входным сигналом. Она генерирует тактовые импульсы, соотносящиеся со считываемыми данными /RD. Таким образом можно компенсировать долговременные колебания интервалов между битами вследствие процедурных колебаний или незначительных колебаний числа оборотов дисководов.



Цепь фазового регулирования состоит из схемы сравнения фаз (A4:6/08 и 11), нижестоящего фильтра низких частот, управляемого напряжением осциллятора (A18,V2,A16,A6:5/08 и 10,A15/08 и 10) и делителя (A7:4/09). Два других делителя (A7:5/09 и A7:4/05) можно включать в зависимости от выбора метода и формата записи.

Разделенная частота осциллятора вместо с сигналом /RD, удлиненным посредством UV A17 до 780 нс, направляется на схему сравнения фаз. В зависимости от погрешности частоты и фазы, на схеме сравнения фаз возникает импульсное напряжение сигнала рассогласования, которое ограничивается по V1, сглаживается фильтром низких частот R9, R10, R11 и C6 и управляет операционным усилителем A18, выход которого воздействует на управляемый источник постоянного тока V2.

C8 заряжается по V2. Выводы 11 и 12 схемы A16 работают как компаратор. Если напряжение зарядки C8 достигает порога компаратора, то A16/09 переходит от LOW к HIGH и по A6:5/10 и 08, а также A15/08 снова разряжает конденсатор C8. В этот момент A16 снова реверсируется, и C8 может снова заряжаться. Параллельно с этим A15/10 изменяет порог компаратора, чтобы обеспечить известный гистерезис переключения.

Таким образом, эта схема в известных границах может генерировать серию импульсов определенной частоты, жестко по фазе сопряженную с сигналом READ.

Если считываемых данных нет, то осциллятор колеблется с собственной частотой 2 МГц, установленной по R23.

I.5.3.2. Обработка считываемых данных

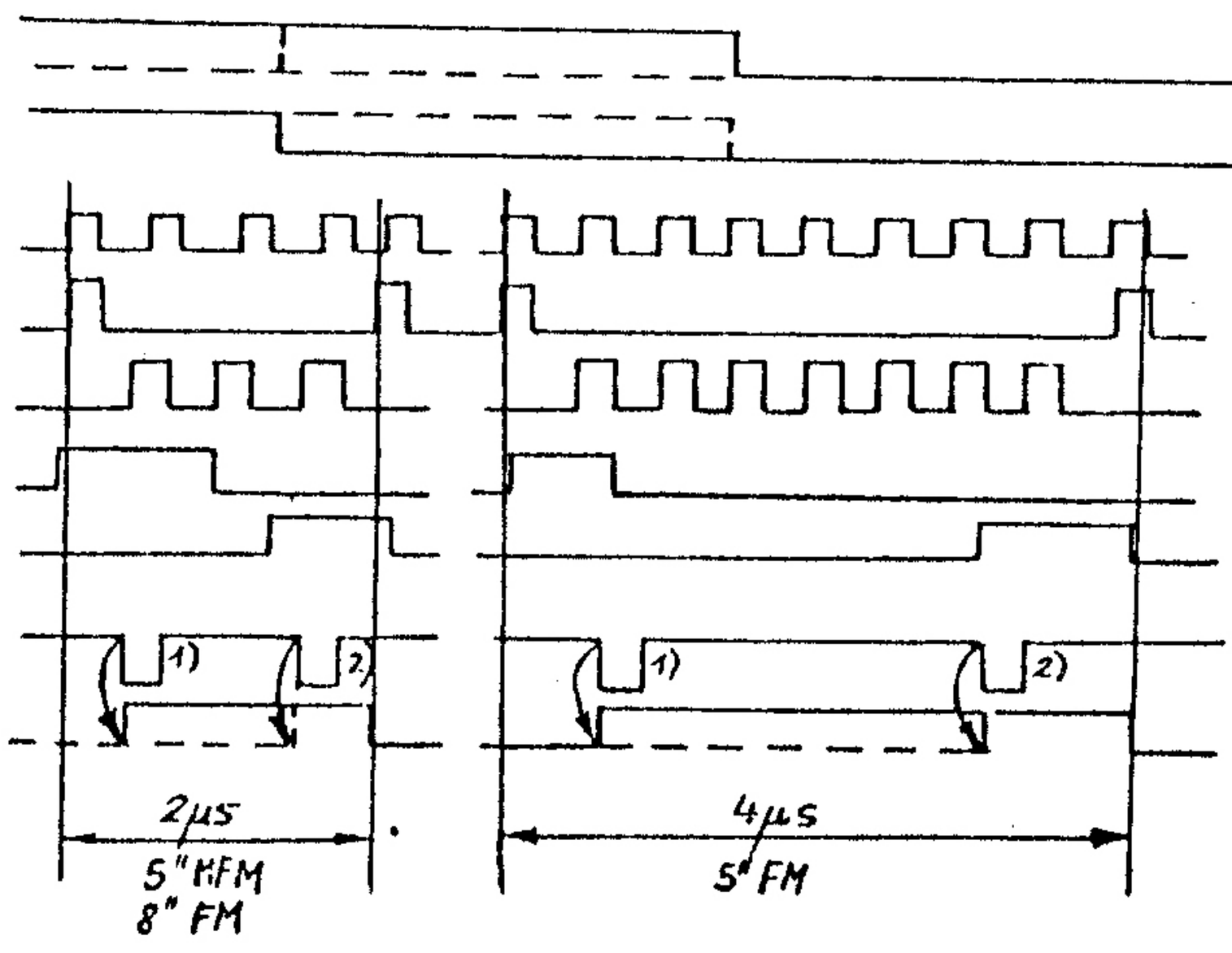
Плата управления может обрабатывать различные форматы записи, т.е. она должна обрабатывать считываемые данные различной частоты.

Частота осциллятора, в зависимости от выбранного метода записи, посредством триггеров A7:5/09 и A7:4/05 по управляющим сигналам /MFM и /FO делится до I/4, I/2 или совсем не делится. Третий делитель A7:4/09 служит для деления частоты осциллятора для цепи фазового регулирования. Делитель блокируется по /WE. От выхода делителя выводятся сигналы LT (такт считывания) и ZT (промежуточный такт). Таким образом, такт считывания может иметь частоту 250 кГц, 500 кГц и всегда идентифицирует половину битового пространства. Промежуточный такт соответствует разности между тактом осциллятора и данным тактом считывания.

Промежуточный такт конъюнктивно сопряжен со считываемыми данными, удлиненными посредством UV AI7. Если оба сигнала HIGH, то по входу сброса триггера A7:5/05 линия ES становится активной. По LT триггер делает ES неактивной.

Таким способом можно и при очень медленных методах записи (5,25" FM) по промежуточному такту хорошо считать битовое пространство, что обеспечивает надежность считывания и при значительных колебаниях времени между битами.

Если управляющая линия /MK1=0, то ES нельзя отключить, в результате чего в регистр сдвига постоянно записывается 1.



I/2 бит.простр. I/2 бит простр.

I) Считываемые данные с макс. допустимым отклонением от имеющегося импульса
2) Считываемые данные с макс. допустимым отклонением от последующего импульса

I.5.3.3. Последовательно-параллельное преобразование и распознавание меток

Последовательно-параллельное преобразование проводится в 20-битовом регистре сдвига A9:1 - A9:5. В процессе считывания обработанные данные из направляются на последовательный вход A9:1/01 цепочки сдвига и вводятся по фронту HL импульса C1. Регистры сдвига во время считывания по управляющим входам включены на последовательный режим. Выходы регистров сдвига соединяются, во-первых, с памятью констант A2:2 с обратной связью, которая служит для распознавания меток, а, во-вторых, с каналом B информационного PIO A1:1. Необходимость в распознавании меток диктуется использованием форматов записи по ИСО (ТС-97) SC-11 № I49 и 347, а также по KPO3 5I08 и 5II0. В канале B информационного PIO производится промежуточное запоминание считываемых данных. Разность четырех тактов C1 во времени между поступлением данных на ПЗУ считывания A2:2 и на информационном PIO дает операционной системе дополнительное время для распознавания меток.

Такт C1 является функцией ИЛИ от тактов считывания и записи (LT, SCIT). В соответствии с этим при считывании в каждом битовом пространстве проходит два такта сдвига: один для тактовой информации и один для информации о данных, считываемых из НГМД. Поскольку лишь каждый второй выход цепочки сдвига включен на адресные линии ПЗУ считывания, на ПЗУ в качестве адреса присутствует или тактовый байт, или информационный байт чередующейся информации о тактах и данных, причем тактовая информация поступает на один такт C1 раньше.

Если адрес ПЗУ 0-7 соответствует тактовой части метки, то на выходе 8 имеется HIGH. Этот сигнал в виде обратной связи направляется на вход D триггера A7:3/05 A7:3/02. По следующему такту C1 информационная часть метки поступает на входы ПЗУ. Одновременно производится проключение триггера A7:3/05, и этот выход поступает на ПЗУ как вход A9. Таким образом, вызывается та ячейка памяти, содержимое которой при наличии метки выводит HIGH на выходе 7, после чего этот сигнал еще и сопрягается с промежуточным тактом. Возникший импульс включает триггер метки A7:3/09, а на PIO A1:2/28 поступает ответ "метка МКЕ распознана".

Сопряжение с промежуточным тактом необходимо для того, чтобы исключить задержку и переходные процессы на выходах ПЗУ. Возврат сигнала /МКЕ к триггеру обратной связи A7:3/01 позволяет исключить распознавание следующей метки, пока МКЕ= High. Какая метка была распознана, операционная система узнает из информационного байта, введенного в PIO A1:1, канал B.

Распределение считываемого ПЗУ A2:2

A9	A8	A7-A0	Содержимое ПЗУ	Значение
0	0	14	80	такт.часть: синхр. C2 - MFM
0	0	C7	80	такт.часть: метка ID, метка данных, погашенная метка данных
0	0	D7	80	такт.часть: индексн.метка
0	1	DA	80	такт.часть: синхр.A1- MFM
1	0	C2	40	информ.часть: синхр.C2-MFM
1	0	F8	40	инф.часть: погашенная метка данных
1	0	FB	40	инф.часть: метка данных
1	0	FC	40	инф.часть: индексн. метка
1	0	FE	40	инф.часть: метка ID
1	1	A1	40	инф.часть: синхр. A1 - MFM
все остальные			00	без метки

I.5.3.4. Параллельно-последовательное преобразование

Для собственно параллельно-последовательного преобразования требуются I6 битов. Биты I7-20 нужны для прекомпенсации записи, а выбор тактовой информации при методе MFM - при смене байтов.

Информационный PIO A1:1 дает байт для приема в регистр сдвига. Эта информация одновременно присутствует на записываемом ПЗУ A2:1. В соответствии с этой информацией, ПЗУ на своих выходах дает соответствующую тактовую информацию для приема в регистр сдвига. В соответствии с родом совместного включения выходов PIO и ПЗУ с параллельными входами цепочки сдвига осуществляется взаимосвязь информации о данных и тактах.

Вход ПЗУ A8 в зависимости от последнего бита предыдущего байта переключает тактовую информацию, т.к. при методе
этот бит определяет, как должен записываться первый бит последующего байта.

Во время записи FM ПЗУ не селектируется, т.е. остается высокоомным, а в регистр сдвига в качестве тактового байта принимаются единицы.

Распределение адресов записываемого ПЗУ:

A0-A7 - подлежащий записи информационный байт
A8 - последний бит предыдущего информационного байта
A9 - при методе записи MFM определяет, какая тактовая информация поступает на выходы: для данных, для меток или сихронизационные байты;
0 ≙ метки/синх. байты 1 ≙ данные

Параллельный прием информации о тактах и данных в регистр сдвига осуществляется посредством управления записью.

I.5.3.5. Управление записью

Существует требование, согласно которому допуск для частоты записи не должен превышать 0,5 - I %, поэтому используется тактовый генератор (A4:2) с кварцевой стабилизацией. Его частота составляет I0 МГц - 0,I % и для различных методов записи делится по двум триггерам (A7: /05 и 09) и по десятичному счетчику A8. Триггеры управляются сигналами /FD и /MFM, определяющими метод записи.

Десятичный счетчик деблокируется по WE = High.

При записи информации на магнитные носители данных с большой плотностью записи возникает эффект сдвига пиков, который может вызвать ошибки при воспроизведении данных. Степень сдвига пиков зависит от плотности записи дорожки в битах и от последовательности битов. По этой причине при методе записи MFM проводится встречный сдвиг (прекомпенсация) импульсов записи, для того чтобы в известных пределах компенсировать сдвиг пиков. Имеющаяся на плате схема прекомпенсации выполняет сдвиг на переходах от максимальной плотности в битах до больших интервалов между битами и наоборот.

Метод записи	Макс.плотность ≙ мин.интервал	Мин.плотность ≙ макс.интервал	Прекомпенсация на
5,25"	4 мкс	6/8 мкс	400 нс

Включение прекомпенсации производится для дисководов 5,25" (MPS K 5600) с дорожки 25. При этом по сигналу PRE активизируется дешифратор A5:2, который анализирует записываемые данные вместе с предшествующими и последующими. Если активизируется выход 3, то импульс записи задерживается. Если выход 5 = 0, то импульс ускоряется.

Такты записи SCHT генерируются в мультиплексоре A10. Адресные входы A0-A2 генерируются десятичным счетчиком A8 и представляют собой тактирование информационных входов 0-7. Информационные входы соединены с выходами дешифратора прекомпенсации, причем вход 2 = 1 означает отсутствие сдвига.

По фронту MI такта записи /SCHT (A10/06) сбрасывается триггер A7:2/05, в результате чего блокируется мультиплексор. Это препятствует образованию следующего импульса записи в пределах цикла счетчика A8. Его выход P1 (A8/12) = LOW отменяет блокировку.

Такт записи SCHT конъюнктивно сопрягается с выходом цепочки сдвига (A4:3/08), а выход по линейному усилителю-формирователю A14:3 в виде записываемых данных /WD подается на интерфейс дисковода (см. также тактовую диаграмму "Запись с прекомпенсацией").

I.5.3.6. Синхронизация передачи данных

Тот же импульс, который включает МКЕ триггера, включает счетчик битов A12 на значение "12". По четвертому импульсу C1 перенос A12/12 счетчика становится 0. В то же время байт метки присутствует на информационном PIO B0-B7. На выходе A4:3/03 возникает /BSTB, задействующий прием байта мет-

ки . Счетчик и регистр сдвига последовательно включаются по с1. Через I6 тактов снова возникает /BSTB и принимается следующий информационный байт.

Во время процесса записи с1 генерируется тактом записи. Каждые I6 тактов по аналогии со считыванием генерируется перенос, который означает, что на дискету записан байт. Специальной синхронизации счетчика битов для записи не требуется, т.к. процессу записи всегда предшествует считывание поля ID. Перенос счетчика битов, управляемый тактом A8, образует в триггере A7:2/09 сигналы /ASTB и V.

Триггер сбрасывается последующим фронтом такта записи.

Во время считывания он блокирован. По V=High цепочка сдвига включается на параллельный прием, и между двумя тактами записи SCHT данные PIO по импульсу на C2 принимаются в регистр сдвига.

Операционная система и прямой обмен данными с НГМД работают в разных временных режимах, поэтому необходима их синхронизация. Здесь это осуществляется по линии WAIT. Она активизируется, если имеют место следующие условия:

I) операционная система подает команду ВЫКЛ, хотя после последней команды ВКЛ ни один байт не был принят из цепочки сдвига в PIO;

2) операционная система подает команду ВКЛ, хотя после последней команды ВКЛ ни один байт не был принят из цепочки сдвига в PIO.

Сигналы ARDY и BRDY операционная система до начала работы включает на High. Если поступает команда ВКЛ или ВЫКЛ (PIO CSO=High,/AB1=High) с условиями STR=High и /PS=High, то выход A11/08 включается на LOW, в результате чего триггер A7:6/06 по входу сброса становится HIGH, а /WAIT активизируется по A3:3/11 и A15/02.

Если выполняется прием записываемых данных из PIO или передача считываемых данных в PIO, т.е. по поступлении импульса /ASTB или /BSTB, то ARDY или BRDY = LOW, в результате чего выход A11/08 становится HIGH. По следующему восходящему фронту системного такта триггер A7:6/09 становится HIGH, в результате чего вход PIO активизируется для /IDRQ. Этим для PIO начинается цикл ВЫКЛ или ВКЛ.

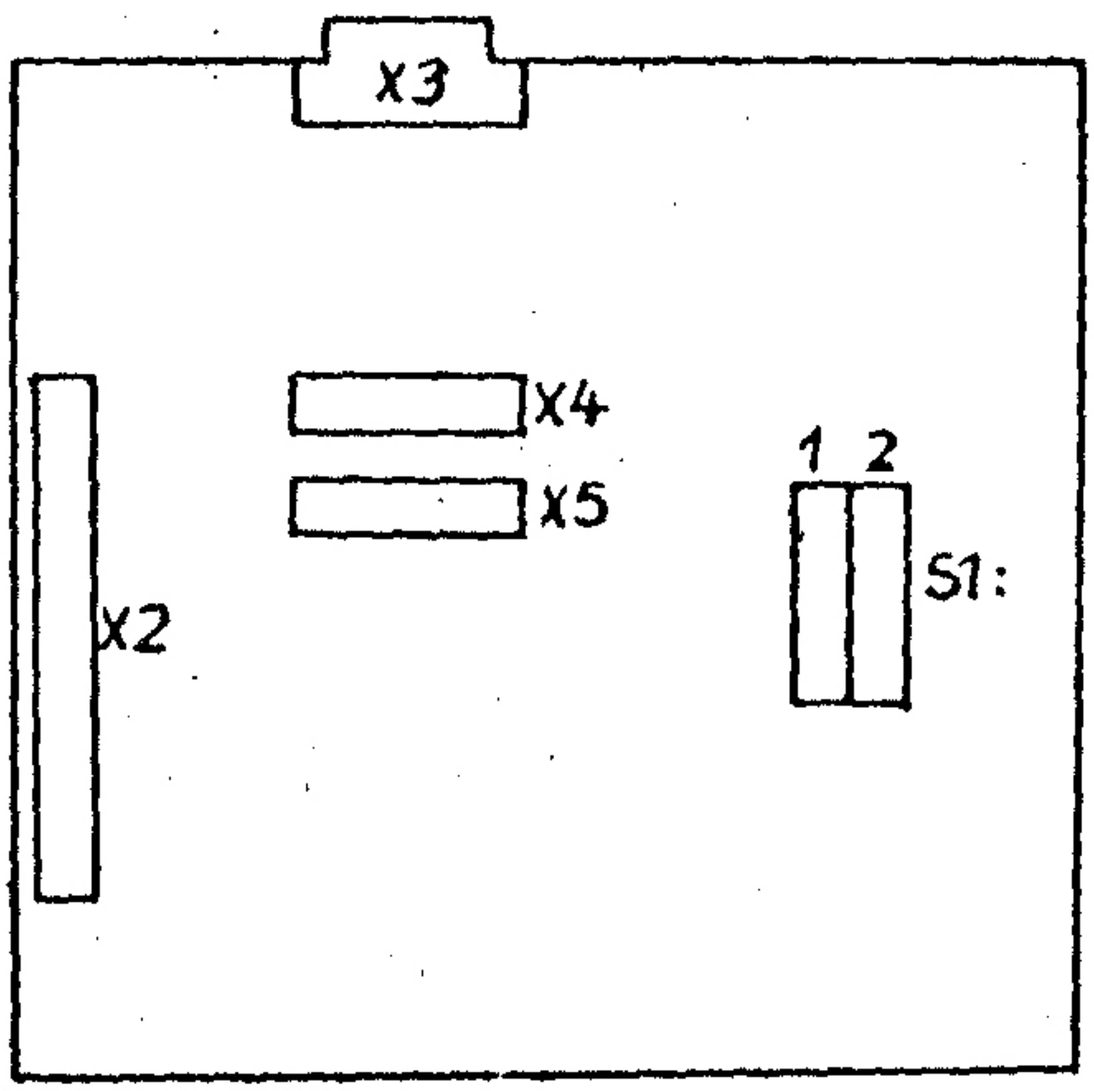
Следующий фронт LH системного такта включает триггер A7:6/06 на LOW, т.е. дезактивизирует /WAIT.

Цикл ВЫКЛ или ВКЛ на PIO заканчивается по /IDRQ=HIGH от управления CPU. Это управление дополнительными циклами /WAIT обеспечивает PIO необходимым для надлежащего проключения данных временем /IDRQ - таким же, как при нормальных операциях ВЫКЛ и ВКЛ, проводимых без дополнительного /WAIT.

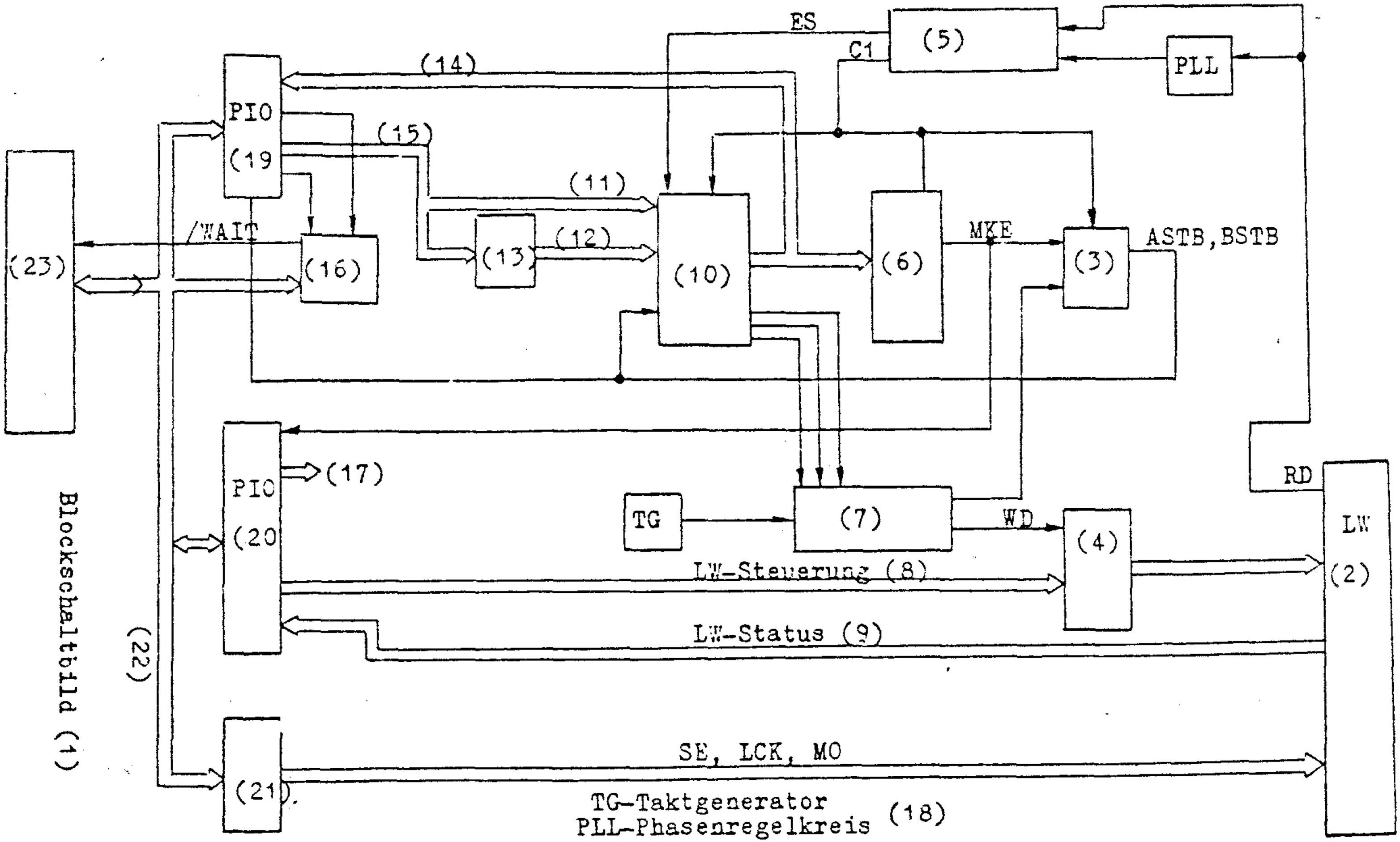
I.5.3.7. Испытательная схема

По выключателю S1:1 можно включить /PS=LOW, в результате чего все обратные связи по сигналам на плате разъединяются. Это необходимо для проверки с сигнатурным анализом. По измерительным точкам 1 и 2 или 5 и 6 можно проводить внешнее тактирование кварцевого генератора и осциллятора

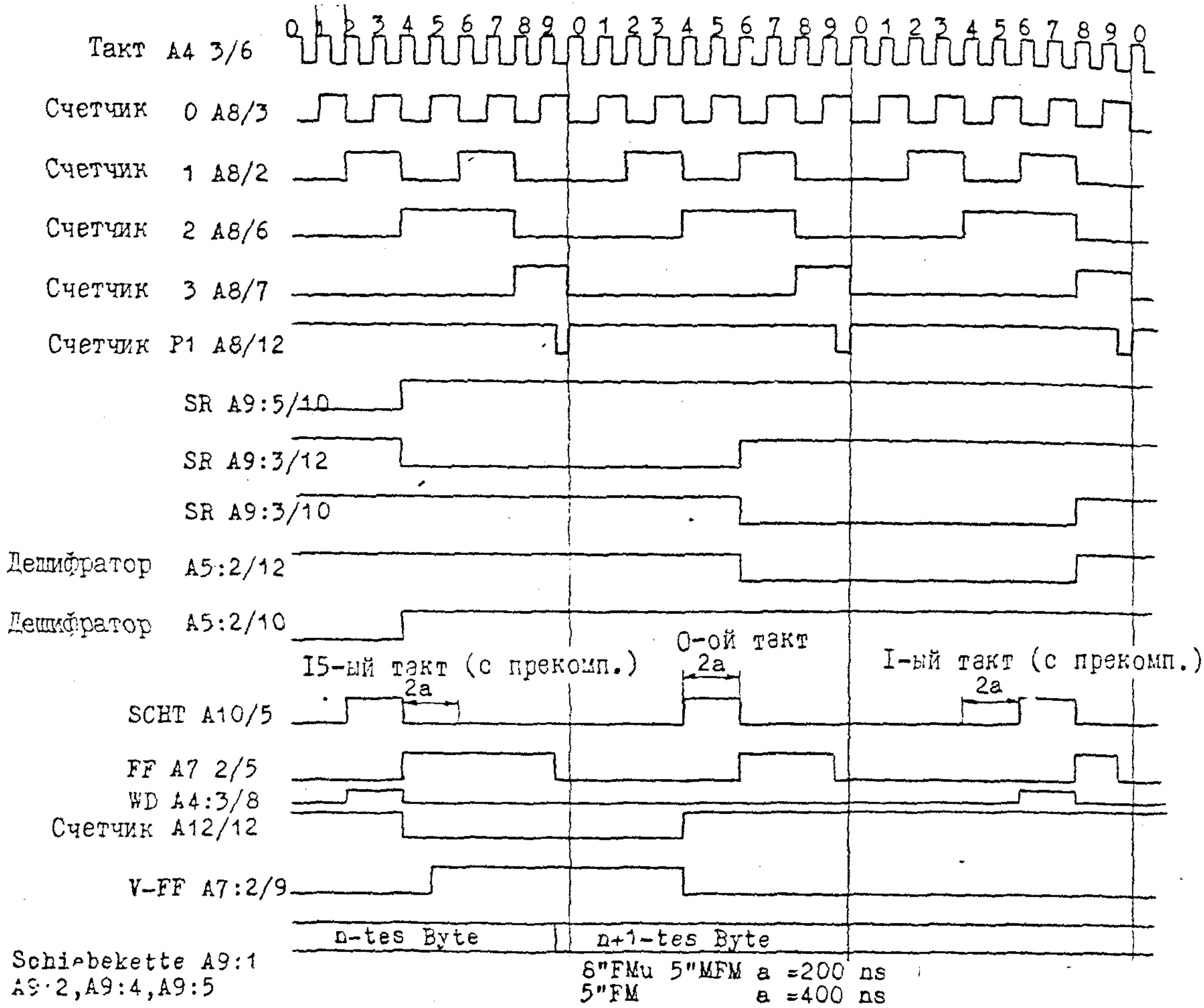
PLL. Обратная связь между триггером A7:3/05 и считываемым ПЗУ разъединяется по выключателю S1:2, благодаря чему и в случае проверки можно выполнять распознавание метки и считывание. При нормальной работе S1:1 должен быть разомкнут, а S1:2 замкнут.



I) Блок-схема
2) Интерфейс дисковода
3) Двоичный счетчик
4) Усилитель-формирователь
5) Обработка считываемых данных
6) Распознавание меток
7) Управление записью
8) Управление дисководами
9) Состояние дисковода
I0) Регистр сдвига
послед.- паралл.-
паралл. послед.
II) Данные
I2) Такты
I3) Записываемое ППЗУ
I4) Считываемые данные
I5) Записываемые данные
I6) Синхронизация данных
I7) Внутренние управляющие сигналы (всем функциональным блокам)
I8) TG = тактовый генератор
PLL= цепь фазового регулирования
I9) Информационный PIO
20) Управляющий PIO
2I) Регистр
22) Информационная и управляющая шины
23) Интерфейс ВМ



Blockschaltbild (1)


Такт A4 3/6
Счетчик 0 A8/3
Счетчик 1 A8/2
Счетчик 2 A8/6
Счетчик 3 A8/7
Счетчик P1 A8/12
SR A9:5/10
SR A9:3/12
SR A9:3/10
Дешифратор A5:2/12
Дешифратор A5:2/10
15-ый такт (с прекомп.)
0-ой такт
1-ый такт (с прекомп.)
2a
SCHT A10/5
FF A7 2/5
WD A4:3/8
Счетчик A12/12
V-FF A7:2/9
n-tes Byte
n+1-tes Byte
Schiebekette A9:1
A9:2,A9:4,A9:5
6"FMu 5"MFM a =200 ns
5"FM a =400 ns

I.6. ДИСКОВОД НГМД I.2. (К 5600.I0)

I.6.I. Общие сведения

К 5600.I0 - это память с прямым доступом и максимальной емкостью, составляющей 2 . $I0^5$ битов.

Устройство получает от блока питания (I.93.302700.8/GU; 50-330-2700-I) питающие напряжения +5 В и +I2 В.

Обмен информацией и необходимые процессы управления и регулирования осуществляет индивидуальная логическая схема в сочетании с ТЭЗ (2I-330-I202-3).

Память подключается к ТЭЗ (2I-330-I202-3) по 26-контактному разъему.

В качестве носителей данных можно использовать все стандартные (производства разных стран) дискеты диаметром 5,25 дюймов.

I.6.2. Конструкция

I.6.2.I. Приводной механизм

Привод дискеты (совместно с зажимным приспособлением) осуществляет установленный по центру шпиндель, который приводится в действие от двигателя постоянного тока с электронным регулированием по плоскому ремню. Зажимное приспособление, закрываясь, приводит в действие микровыключатель: при соответствующей последовательности микрокоманд двигатель готов к работе.

I.6.2.2. Механизм позиционирования

Позиционирование головки записи-считывания осуществляется червяком, приводимым в действие шаговым двигателем.

С каждым шагом позиционирования суппорта головки соотнесены I2 шагов двигателя (соответствует I/8 поворота двигателя вокруг оси).

I.6.2.3. Головка записи-считывания

Головка записи-считывания установлена в суппорте и оснащена системами записи-считывания и туннельного стирания. Для обеспечения надежного контакта между головкой и слоем служат электромагнитный рычаг прижима головки и демпфирующая подушка дискеты.

I.6.2.4. Распознавание индекса

Синхронизация механических и электронных процессов осуществляется посредством фотоэлектрического сканирования имеющегося на дискете индексного отверстия.

I.6.2.5. Распознавание дорожки 00

Позиция головки, соответствующая стандартному располо-

жению дорожки 00, распознается фотоэлектрическим путем как точка синхронизации.

I.6.2.6. Защита при записи

Сканирование выемки, имеющейся в оболочке дискеты, микровыключателем обеспечивает возможность защиты дискеты при записи.

I.6.2.7. Электронные функциональные блоки

- Логическая схема выбора
- Логическая схема контроля и состояния
- Электронная схема позиционирования
- Электронная схема воспроизведения
- Электронная схема записи
- Усилитель-формирователь интерфейса
- Магнитный усилитель
- Усилитель шагового двигателя
- Усилитель-регулятор двигателя
- Генератор вспомогательного напряжения

I.6.2.8. Индикация

При выборе дисковода ГМД устройством I7I5 светится светодиод, находящийся на передней панели.

I.6.2.9. Электрический интерфейс

I.6.2.9.I. Сигнальный интерфейс

I.6.2.9.I.I. Дисковод НГМД К 5600.I0

Обмен сигналами и электропитание между НГМД и ВМ (контроллер) осуществляется по 26-контактному разъему и соответствующему кабелю длиной не более 5 м. 26 контактов распределяются между II линиями напряжения, 6 линиями передачи и 9 линиями приема.

I.6.2.9.2. Входные сигналы

MO - двигатель

Сигнал MO подключает приводной двигатель, приводя тем самым в действие шпиндель. Он должен поступать как статический сигнал. Его действие прерывается, когда открывается зажимной механизм. MO действует независимо от сигнала выбора $\overline{SE}$.

$\overline{SE}$ - Select ($\overline{SE0}$, $\overline{SE1}$, $\overline{SE2}$, $\overline{SE3}$)

По сигналу $\overline{SE}$ осуществляется принципиальный выбор дисковода. При этом $\overline{SE}$ индицируется светодиодом на передней панели. $\overline{SE}$ является условием задействования дальнейших управляющих сигналов и должен быть статическим.

$\overline{ST}$ - Step

Сигнал $\overline{ST}$ задействует в НГМД выполнение шага позиционирования. Он действует динамически и запоминается внутри НГМД на длительность шага.

$\overline{SD}$ - Step Direction

Сигнал $\overline{SD}$ действует статически и задает направление шага позиционирования:

$\overline{SD}$ = 0 - в направлении от дорожки 00

$\overline{SD}$ = 1 - в направлении к дорожке 00

$\overline{LCK}$ - Lock

Сигнал $\overline{LCK}$ действует статически и независимо от сигнала выбора $\overline{SE}$. В активном состоянии он, задействуя электромагнит, блокирует механизм расфиксации.

$\overline{HL}$ - Head Load

Сигнал $\overline{HL}$ действует статически и по электромагниту устанавливает контакт между головкой и слоем. Предпосылкой функционирования является внутренний RDY и выбор по $\overline{SE}$.

$\overline{WE}$ - Write Enable

Сигнал $\overline{WE}$ действует статически, активизирует туннельную систему стирания магнитной головки и усилитель записи.

$\overline{WD}$ - Write Data

Сигнал WD содержит информацию о записи (МФМ). Каждая смена потенциала 1-0 (отрицательный фронт) приводит через усилитель записи к изменению направления потока в магнитной головке и, следовательно, к перемагничиванию на дискете.

$\overline{FR}$ - Fault Reset

Сигнал $\overline{FR}$ сбрасывает цепь ошибки ($\overline{FW}$), включенную в результате ошибочных процессов управления записью в НГМД.

I.6.2.IO. Выходные сигналы

RDY - Ready

Сигнал $\overline{RDY}$ образуется в НГМД и индицирует состояние механической готовности к работе (номинальная скорость дискеты). Он образуется в результате процесса счета четырех индексных импульсов и сопряжения с $\overline{HL}$ и $\overline{SE}$.

IX - индекс

Сигнал IX является результатом фотоэлектрического сканирования индексного отверстия в дискете. На каждое индексное отверстие образуется по одному нулевому импульсу длительностью 6 $\pm$ 3 мс.

$\overline{TO}$ - Track 00

Сигнал TO при позиционировании магнитной головки индицирует достижение дорожки 00. Он генерируется фотоэлектрическим путем и возникает начиная с расстояния от суппорта головки до положения дорожки 00 менее 0,25 мм.

$\overline{WP}$ - Write Protect

Сигнал $\overline{WP}$ дает защиту при записи путем сканирования характеристической выемки в оболочке дискеты посредством микровыключателя.

$\overline{FW}$ - Fault Write

НГМД подает сигнал $\overline{FW}$, если ВМ (контроллер) производит недопустимое управление записью. Он возникает в присутствии сигнала $\overline{WE}$, когда:

- включена защита при записи $\overline{WP}$;
- проведено позиционирование головки;
- отсутствуют последующие записываемые данные $\overline{WD}$;
- отсутствует механическая готовность $\overline{RDY}$.

Сигнал $\overline{FW}$ подается до тех пор, пока не будет произведено отключение по сигналу сброса $\overline{FR}$.

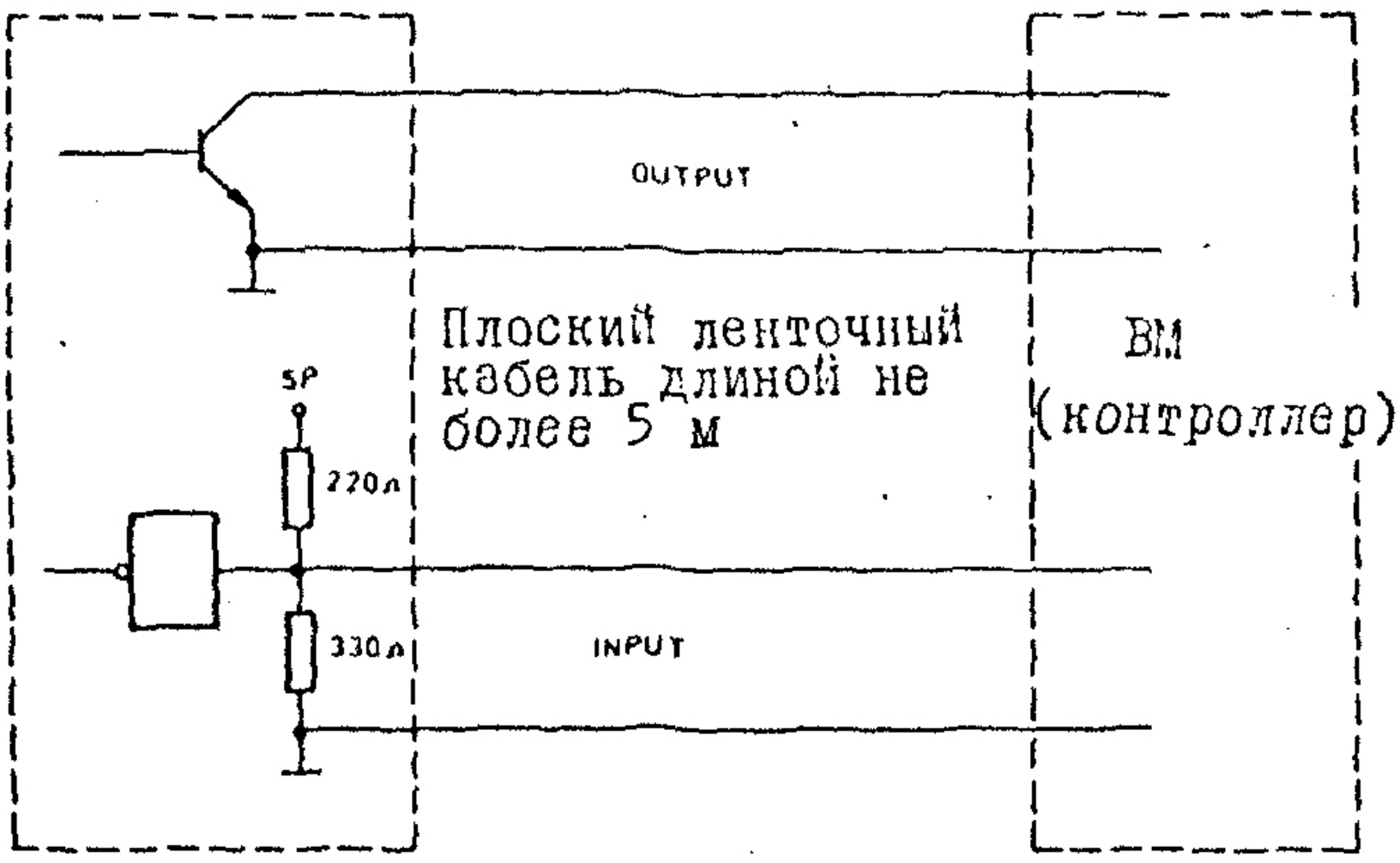
$\overline{RD}$ - Read Data

Сигналы $\overline{RD}$ возникают в результате процесса воспроизведения, причем каждому пику аналогового напряжения воспроизведения соответствует нулевой импульс длительностью 600 $\pm$ 60 нс.

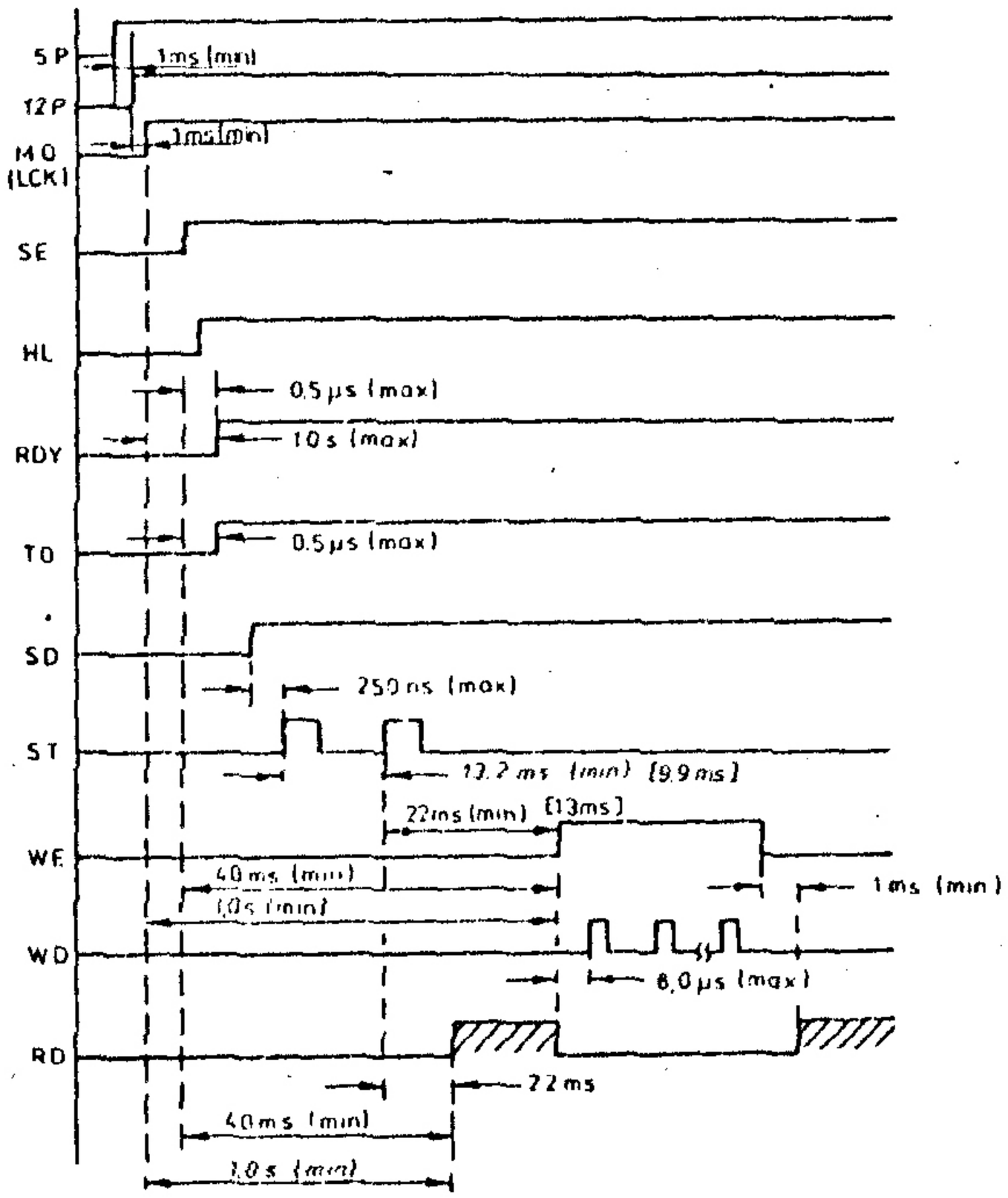
Вследствие сдвига пиков (Peak shift) эти импульсы сдвинуты по времени особенно на внутренних дорожках.

Это явление должно компенсироваться при использовании метода MFM путем прекомпенсации записи (ок. 10 % "окошка данных) (дорожки 25 ... 39) в целях обеспечения заданной надежности.

I.6.2.II. Временная диаграмма интерфейса



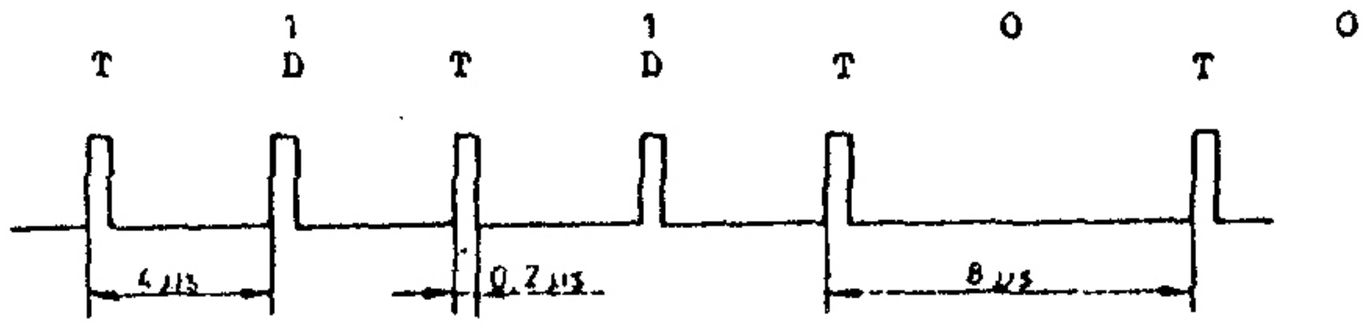
Общие временные условия



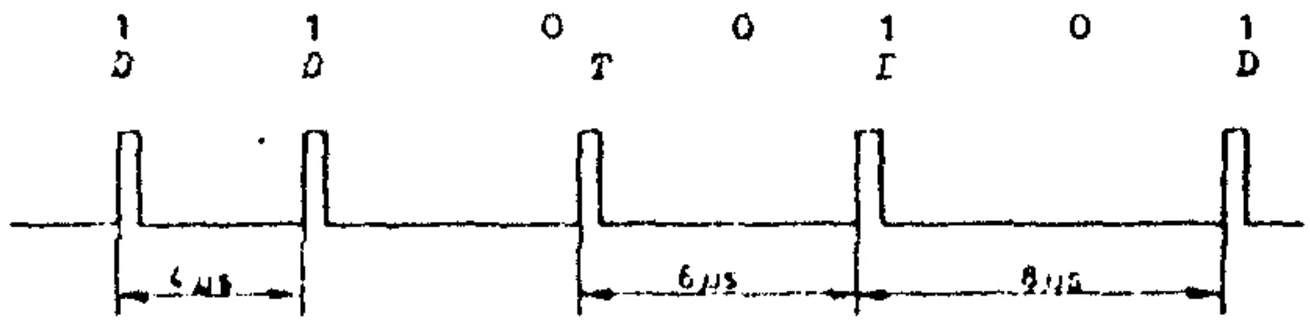
Запись
(см. v. Описание специальных узлов, п. I)

Временные диаграммы

Двоичн.комб.
FM 5,25"



Двоичн.комб.
MFM 5,25"



MFM за то же время и при той же плотности записи дает по сравнению с FM вдвое больше информации.

Организация дискеты в системе SIOS I526

Зона записи состоит из 40 дорожек (на MFS K 5600.I0). Они обозначаются снаружи внутрь как 00 ... 39.

Физическая зона дорожек	Наименование дорожек
00	индексная дорожка
0I ... 37	дорожки для записи данных
38, 39	запасные дорожки

Устройство дискеты:

Логическое распределение

Дорожка 00 (индексная) предназначена для задач, описывающих дискету и ее содержимое.

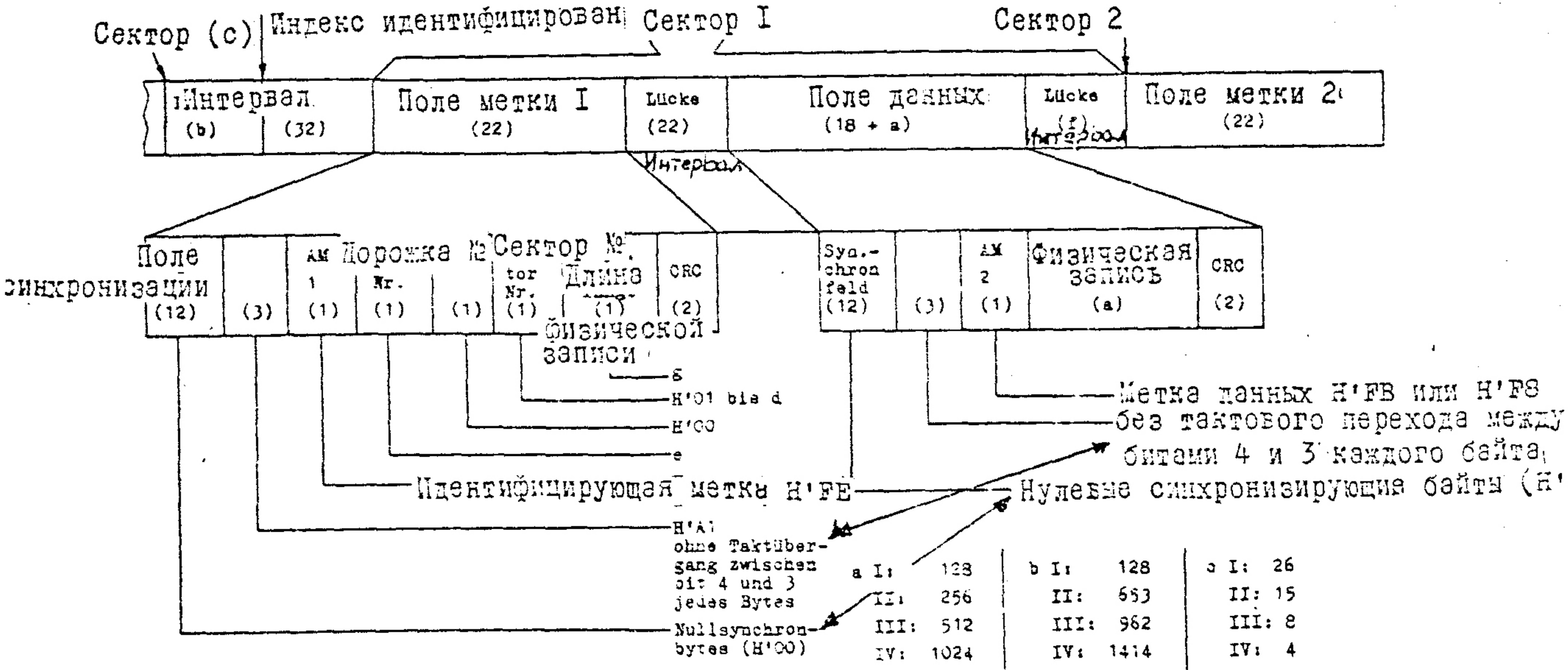
Дорожки 0I...37 (физические) используются для записи данных в файлах.

Дорожки 38 и 39 (физические) являются запасными и подключаются при инициализации в случае, если информационные дорожки признаны ошибочными.

Распределение индексной дорожки

Сектор	Назначение
0I	дополнительно зарезервированный сектор
02 ... 04	резервированный сектор
05	метка ошибок
06	резервированный сектор
07	метка носителя данных

Структура дорожки



a	I: 128	b	I: 128
	II: 256		II: 653
	III: 512		III: 962
	IV: 1024		IV: 1414

c	I: 26		
	II: 15		
	III: 8		
	IV: 4		

d	I: H'1A	e	I: H'00 bis H'27
	II: H'07		II: H'01 bis H'27
	III: H'08		III: H'01 bis H'27
	IV: H'04		IV: H'01 bis H'27

f	I: 40	g	I: H'01
	II: 53		II: H'02
	III: 83		III: H'03
	IV: 115		IV: H'04

Необозначенные интервалы содержат H'4E

08 ... 26 метка файла (по I метке файла на физ. запись) для описания файлов, записываемых на дорожках 0I ... 37 (лог.)

Формат и организация данных

Зона записи состоит из 40 отдельных концентрических дорожек. Они обозначаются снаружи внутрь как 00-39 (физ.).

Дорожка 00 обозначается как индексная, дорожки 0I ... 37 - как дорожки данных. Дорожки 38 и 39 служат как запасные.

Каждая дорожка начинается с индексного интервала. Каждый сектор дорожки состоит из поля метки и поля данных. Для разграничения секторов на дорожке служат интервалы, загружаемые байтами H'4E.

Для дорожки 00 длина физической записи составляет I28 байтов. Для дорожек, предназначенных для записи данных, длина физической записи данных может составлять:

I28 байтов при 26 физ. записях данных на дорожку,
256 байтов при I5 физ. записях данных на дорожку,
5I2 байтов при 8 физ. записях данных на дорожку,
I024 байта при 4 физ. записях данных на дорожку.

Длина всех физических записей данных на носителе данных одинакова (кроме дорожки 00, см. выше).

Инициализация

Мини-дискета инициализируется путем беспрерывной записи каждой дорожки от начала до конца. Начало и конец каждой дорожки определяются индексами. Данные записываются как 8-битовые (байты). Запись производится модифицированным методом частотной модуляции (MFM). Запись каждого байта начинается со старшего информационного бита и заканчивается младшим битом. Двоичная единица реализуется изменением потока. Следующие один за другим двоичные нули отделяются тактовым изменением потока.

Ошибочные дорожки

Если в зоне данных (дорожки 0I ... 37) есть одна-две ошибочных физических дорожки, то эти дорожки пропускаются, а логическая нумерация, не прерываясь, продолжается на следующей правильной дорожке.

Поля меток ошибочных физических дорожек должны заполняться H'FF. Необходимо сформировать знак CRC. Все другие поля инициализируются по H'4E. Дорожка 00 в любом случае не должна содержать ошибок. Ошибочными могут быть не более 2 дорожек. Если эти условия не выполнены, то мини-дискета не пригодна к употреблению.

Логическое распределение мини-дискеты

Дорожка 00 (индексная) зарезервирована для задач, описывающих дискету и ее содержимое.

Дорожки 0I ... 37 (физические) используются для записи данных. Дорожки 38 и 39 (физические) зарезервированы как запасные и подключаются при инициализации, если дорожки данных признаются ошибочными.

Разъем сигнального интерфейса X3 при К 5600.I0

Обозначение контакта	Имя	Наименование	Направление
1 A	0 B	напряжение 0 В	-
2 A	+5 B	напряжение +5 В	-
3 A	$\overline{MO}$	двигатель On	IN
4 A	$\overline{RDY}$	Ready	OUT
5 A	$\overline{TO}$	Track 00	OUT
6 A	$\overline{WP}$	Write Protect	OUT
7 A	$\overline{FW}$	Fault Write	OUT
8 A	$\overline{RD}$	Read Data	OUT
9 A	$\overline{IX}$	индекс	OUT
10 A	$\overline{FR}$	Fault Reset	IN
11 A	0 B	напряжение 0 В	-
12 A	0 B	напряжение 0 В	-
13 A	0 B	напряжение 0 В	-
1 B	0 B	напряжение 0 В	-
2 B	+5 B	напряжение +5 В	-
3 B	+5 B	напряжение +5 В	-
4 B	$\overline{HL}$	Head load	IN
5 B	$\overline{SE}$	Select	IN
6 B	$\overline{ST}$	Step	IN
7 B	$\overline{LCK}$	Lock	IN
8 B	$\overline{WD}$	Write Data	IN
9 B	$\overline{WE}$	Write Enable	IN
10 B	$\overline{SD}$	Step Direction	IN
11 B	+I2 B	напряжение +I2 В	-
12 B	+I2 B	напряжение +I2 В	-
13 B	+I2 B	напряжение +I2 В	-

I.6.3. Описание функций

Электронная схема ЗУ на миниатюрных гибких дисках производит соответствующее управление механическими узлами, через магнитную головку реализует обмен информацией с магнитным диском и осуществляет управление интерфейсом к ВМ.

Вся электронная схема размещается на двух платах: на плате управления приводом и плате управления интерфейсом.

В функциональном отношении вся электронная схема разделяется на:

- логическую схему выбора,
- логическую схему контроля и состояния,
- электронную схему позиционирования, } плата управления интерфейсом
- электронную схему воспроизведения, } плата управления интерфейсом
- электронную схему записи } плата управления интерфейсом

-усилители-формирователи интерфейса } плата управления
- магнитный усилитель } интерфейсом
- усилитель шагового двигателя }
- усилитель-регулятор двигателя } плата управления при-
- генератор вспомогат.напряжения } водом

Логическая схема выбора

Логическая схема выбора - комбинаторная и обрабатывает входные сигналы MO, SE, ST, SD, LCK, HL, WE и FR.

Во избежание отражений на присоединительном кабеле все входные сигналы в соответствии с волновым сопротивлением завершаются комбинациями резисторов 220 /330 Ом на напряжение +5 В или на массу на плате. Обработка продолжается через вентили ТТЛ, причем каждый сигнал нагружается только одной единицей нагрузки ТТЛ.

Сигнал MO по установленному в дисководе выключателю с обозначением SMO (выключатель Motor On) поступает на плату управления интерфейсом. Когда зажимной механизм закрыт и выключатель SMO замкнут, а MO активен, через инверторы 23/04 и 23/06 на управляющий вход регулятора двигателя поступает потенциал 0, в результате чего включается двигатель шпинделя, который вращается с урегулированным числом оборотов до тех пор, пока MO не получит потенциал .

Сигнал SE активизирует всё ЗУ на миниатюрных гибких дисках и делает активными сигналы ST, HL и WE, а также всю логическую схему контроля и состояния.

Выбор ЗУ посредством SE индицируется светодиодом, расположенным на передней панели. Он задействуется по контакту X17 (LDSE) через инвертор, расположенный перед R16.2.

Шаговый сигнал ST, сопряженный с SE, поступает для дальнейшей обработки на вход 06 двукратной схемы НЕ-И Такая же операция имеет место для сигнала зарядки головки HL на 24/06 и для сигнала WE на 5/03.

Логическая схема контроля и состояния

Эта схема служит для определения и сигнализации характерных рабочих и ошибочных управляющих состояний.

- Сигнал IX (индекс)

Сигнал IX генерируется ЗУ по фотосистеме и усиливается в соответствии с ТТЛ специальной триггерной схемой 13 на плате управления интерфейсом.

После сопряжения с SE в схеме 11/06 усиленный и проанализированный сигнал поступает на контакт A9.

- Сигнал TU (Track zero)

Сигнал TU образуется аналогично индексному сигналу. Сигнал идет от контакта X16 с фототранзисторным рабочим сопротивлением R22.1 по триггерной схеме A14, сопрягается с SE и поступает на выход A5.

– Сигнал WP (Write protect)

Сигнал WP генерируется в НГМД микровыключателем, сканирующим соответствующее отверстие в оболочке дискеты. Прежде чем активизировать соответствующий кабельный передатчик, сигнал по SE анализируется в схеме 9/08, после чего поступает на выход A6.

– Сигнал RDY (Ready)

Сигналом RDY НГМД сигнализирует свою готовность к работе. Сигнал образуется счетом 5 индексных импульсов в триггерной счетной цепочке D, схемы 8 и 19, если одновременно на выходе 6 схемы 24 активны сигналы SE и RL. Счет 4 индексных импульсов соответствует максимальному времени пуска двигателя. При выключении MJ счетчик переходит в свое исходное состояние, так что при повторном пуске для генерации RDY необходимо, чтобы прошел процесс счета.

Если НГМД дезактивизируется только путем выключения SE, то показание счетчика запоминается как метка работающего двигателя, так что при повторной активизации немедленно появляется сигнал RDY. RDY снимается на выходе A4.

– Сигнал FW (Fault Write)

Сигналом FW НГМД сигнализирует ошибочное управление записью. Это имеет место, когда при активном сигнале WE должны выполняться шаги позиционирования или когда НГМД не находится в состоянии готовности к записи (нет RDY, активен WP) или же когда по сигналу WE не поступают записываемые данные WD. FW генерируется и запоминается в D-триггерной схеме 10, включенной как счетчик. Означающий ошибку записи потенциал 0 на выходе D8, схема 10, включается двумя путями с использованием статических или динамических входов триггеров.

Статические условия – шаг, Ready и защита при записи – сопрягаются в схеме 3/12 и, если WE активен, через 5/11 и входы 10/01 и 10/10 задействуют включение ошибки записи. Имеющийся на тактовых входах счетчик такта позиционирования 20 кГц не позднее чем через 100 мкс (2 такта) включает на выходе D8 потенциал 0, если активен WE и отсутствуют импульсы RDY. Если имеются данные для записи, то они, пройдя через каскад укорочения импульсов 25/06 и 24/12 по статическим входам 10/04 и 10/13 и постоянно сбрасывая счетчик, препятствуют переброску D-триггера 10/08 и, следовательно, включению ошибки записи.

На те же входы действуют сигналы SE и FR, сопряженные вентилем НЕ-И 24/08. Благодаря этому счетчик сбрасывается или, если не выбран дисковод (SE =1) удерживается в исходном положении.

Электронная схема позиционирования

Электронная схема позиционирования в сочетании с усилителем шагового двигателя обеспечивает оптимальное по времени позиционирование суппорта головки. Исходным пунктом шага позиционирования является импульс 0 на входе ST. При

активном дисководе (SE = 0) этот шаговый сигнал запоминается промежуточно в цепи самоблокировки 18/08 и 18/11 на длительность механического шага, благодаря чему одновременно по схеме 13/03 деблокируется вспомогательный такт для управления дальнейшим функционированием. Генерация такта осуществляется схемой 2 во взаимодействии с окружающими элементами C10.1, R5.2., R24.1 и R23.1, определяющими частоту.

Выбранные схемные элементы обеспечивают необходимую стабильность такта с номинальным значением 20 кГц, устанавливаемым посредством резистора R24.1. Тактовые импульсы подсчитываются двумя последовательно включенными 4-битовыми счетчиками (схемы 16 и 17), изменяя каждые 50 мкс 8-битовый адрес ППЗУ (схема 15 06), подключенного к параллельным выходам счетной цепочки.

Процесс счета начинается от исходного положения 0, когда в промежутках между позиционированием вентиль 17/11 подключает активный потенциал 1 к статическим входам сброса 14 счетных схем 16 и 17. При байт-последовательном выводе ППЗУ информационное содержимое трех старших битов соотнесено с фазами шагового двигателя. Младшие биты 1 и 2 заканчивают шаг позиционирования через 240 тактов (= 12 мс) и препятствуют позиционированию за дорожкой 0. Требуемые для этого соединения выполнят вентили 3/03, 9/03 и 9/06.

Направление вращения изменяется по сигналу SD, когда с помощью схемы 20 (20/03, 20/06, 20/08, 20/11) меняется согласование статоров 1 и 3 (SM1, SM3) с выходами ППЗУ 09 и 11.

Когда $\overline{SD}$ = потенциал 0, суппорт головки движется к центру дискеты. Для снижения удерживающего возбуждения шагового двигателя в промежутке между позиционированием можно независимо от ППЗУ 15 дополнительно управлять фазой 2 шагового двигателя по сигналу SM в течение 2 с. Информацию об этом дает вентиль 13/11 в цепи запоминания сигнала шагового двигателя ST. Активизация статора во время шага позиционирования представлено на рис. 1.

Усилители-формирователи интерфейса

Усилители-формирователи интерфейса с максимальным током -48 мА выполнены на дискретных элементах (транзисторы V10.2-V10.7). В качестве управляющих вентилей служат схемы НЕ-И с открытым коллектором. Взаимодействуя с нагрузочными сопротивлениями 1 кОм (схема W1.1, R12.11), они генерируют ток базы, необходимый для достаточного насыщения транзисторных ключей. При надлежащем завершении концов проводов для усилительно-формирующих каскадов интерфейса можно использовать кабели длиной не более 5 м (плоский ленточный кабель 105 Ом).

Магнитный усилитель

Возбуждение обоих магнитов НГМД осуществляется токами коллекторов транзисторов V7.1 и V7.2, которыми управляет вентиль с открытым коллектором. Пики индуктивного напряжения при отключении ограничиваются защитными диодами V8.1 и V8.2 .

Усилитель шагового двигателя

Состав элементов для усилителя шагового двигателя относительно невелик, т.к. электронная схема позиционирования генерирует соответствующим образом синхронизированные управляющие импульсы. Структура усилителя одинакова для 3 фаз двигателя, причем обмотки располагаются в цепях коллекторов маломощных транзисторов V5.1, V5.2, V5.3. Ток базы для этих транзисторов проходит через резисторы R10.2, R10.3, R10.4 и управляется входными транзисторами V4.1, V4.2, V4.3. Потенциал 0 на входе предварительных каскадов обуславливает прохождение тока в соответствующей фазе шагового двигателя.

Благодаря модуляции длительности импульсов фазового управления ($\overline{SM1}$, $\overline{SM2}$, $\overline{SM3}$) в сочетании с защитными элементами R12.1, V9.1, V9.2 и т.д. возбуждение в шаговом двигателе снимается оптимально через предельно короткое время нарастания. Для сокращения мощности потерь двигателя при останове дополнительный транзистор PNP V6.1 для фази 2 отключает рабочее напряжение +12 В. Вместо него по диоду V12.1 включается напряжение питания +5 В с соответствующим меньшим током двигателя (ок. 500 мА). Это состояние наступает, когда на входе X1 (шаговый двигатель 2 с) имеется потенциал 0.

При этом транзистор входного каскада V4.4 обесточивается.

Регулятор - усилитель двигателя

Регулирование числа оборотов двигателя на постоянную величину обходится без дополнительных датчиков и осуществляется исключительно путем прерывистого сравнительного измерения напряжения генератора двигателя, пропорционального числу оборотов.

Исходным пунктом этого ритмичного измерения является вспомогательный такт (ок. 1 кГц, скважность ок. 1:7), генерируемый схемой 03 с крайними элементами, причем в короткий период такта двигатель работает как измерительный генератор, а в длинный период такта - как приводной орган. Длинный период такта появляется на выходе 06 схемы 03 как потенциал 0. Сам контур регулирования состоит из схемы для образования фактического напряжения, пропорционального числу оборотов, схемы регулирования напряжения с генерацией заданного напряжения и исполнительного элемента.

На время отбора пробы для образования фактического значения исполнительный элемент V5.4 через транзистор V1.2 отделяется от схемы регулирования 01, в результате чего на двигатель не поступает энергия, а на эмиттере V5.4 после снятия возбуждения (диод V11.1, диод Зенера V10.1) присутствует напряжение генератора, пропорциональное числу оборотов.

Это напряжение по эмиттерному повторителю V3.1 аккумулируется в конденсаторе C7.1. По истечении времени измерения тактовый генератор 03 (выход 06) по диоду V8.3 запи-

рает транзистор V3.1 по потенциалу 0 на базе.

Для дальнейшего процесса регулирования эмиттерный повторитель V2.1 подает на вход 02 схемы регулирования напряжения аналоговую измерительную величину с преобразованным сопротивлением. Понижение напряжения на C7.1, необходимое для регулирования вниз, осуществляется во время измерения на объекте V8.4, R5.2, V4.5. Дополнительные эмиттерные повторители V3.1 и V2.1 позволяют в значительной степени компенсировать возмущающее воздействие "температурный режим напряжения базы-эмиттера".

Схема 01 сравнивает фактическое значение на входе 02 с заданным значением - постоянным, автогенерированным и регулируемым посредством R13.1 - и усиливает разность напряжений. Таким образом, в соответствии с уровнем и полярностью разности изменяется уровень на выходе 01/06, действующий как регулирующая величина.

Когда транзистор V1.1 открыт (закрыт во время измерения), генерированная регулирующая величина в виде переменного рабочего напряжения по транзистору V5.4, усиливающему ток, поступает на приводной двигатель (сигнал Мо+).

Для подавления колебаний при регулировании предусмотрена емкостная обратная связь регулирующей величины (C4.1, R14.1). Благодаря этому весь регулятор получает пропорционально-интегральную регулировочную характеристику. Резистор R9.1 дополнительно устанавливает обратную связь между незначительной составляющей постоянного напряжения и входом 01/02, компенсируя таким образом тенденцию к опережающему регулированию, обусловленную конечным временем снятия возбуждения.

Регулятор и, следовательно, двигатель отключаются по сигналу СМО с использованием входа 01/10.

Генератор вспомогательного напряжения

Для питания схем ТПЗУ 15 и компаратора 6 на плате управления интерфейсом требуется отрицательное рабочее напряжение. Напряжение -9 В генерируется внутренним путем на плате управления приводом низкочастотной усилительной схемой 02 из положительного рабочего напряжения +12 В.

Схема 02 на выходе 06 вместе с резистором обратной связи R3.7 и конденсатором C8.1 генерирует прямоугольные колебания с частотой ок. 50 кГц. Это переменное напряжение выпрямляется схемой удвоения C1.1, V7.1, V7.2 в отрицательное напряжение ок. -9 В. Высокочастотные возмущающие пики устраняются от точки X13 с помощью фильтрующего элемента C1.2, L1.2.

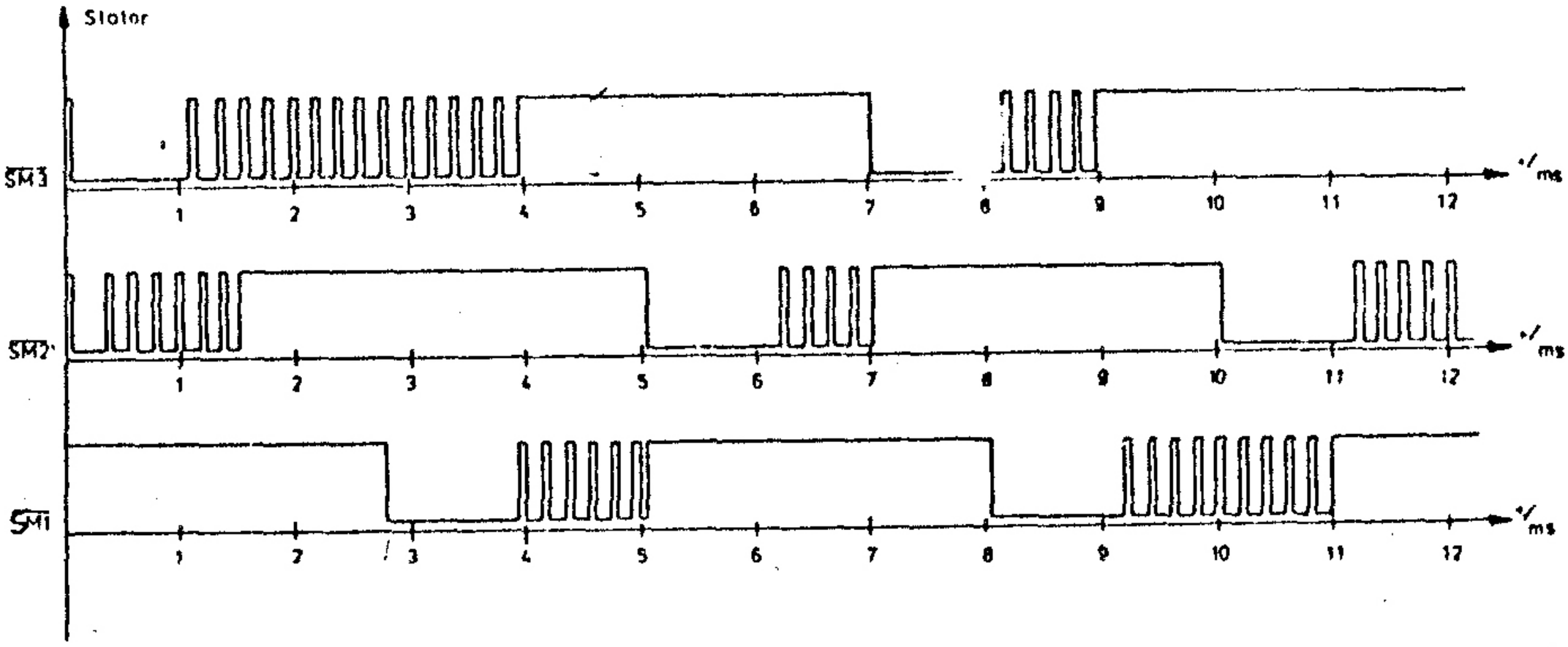


Рис. 1. Распределение импульсов по фазам шагового двигателя (48 tpi)

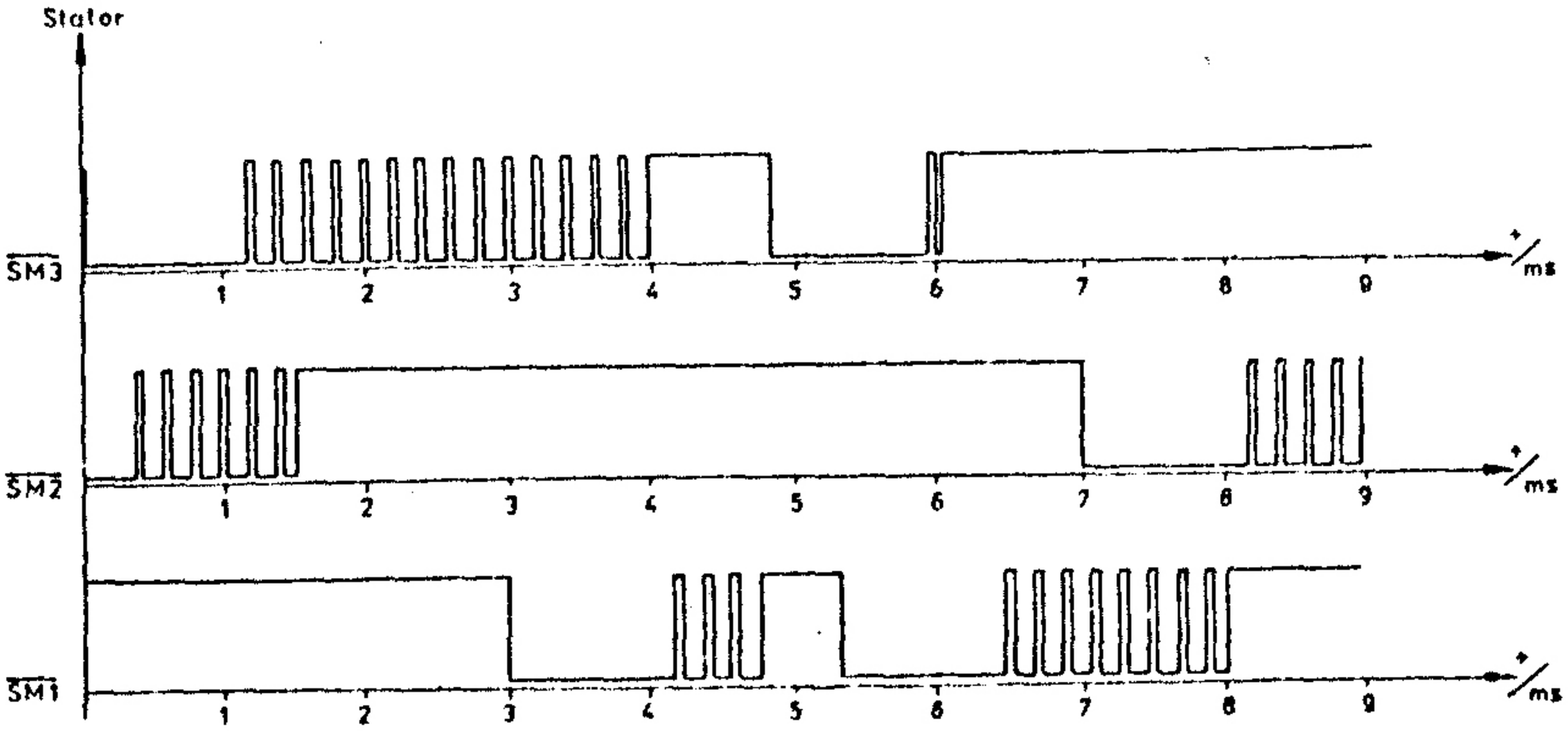


Рис. 2. Распределение импульсов по фазам шагового двигателя (96 tpi)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0401	1203	1201	1201	1201	1201	1201	1201	0801	1201	1201	1201	0801	1201	1201	1201
1	0801	1201	1201	1201	0801	1201	1201	1201	0001	1201	1201	1201	0001	1201	1201	0801
2	0001	0801	0801	0801	0001	0801	0801	0801	0001	0801	0801	0801	0001	0801	0801	0801
3	0001	0801	0801	0801	0001	0801	0801	0801	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001
4	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	0801
5	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0210	0001
6	0201	0201	0201	0001	0201	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401
7	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0003	0401	0401	0401
8	0001	0401	0401	0401	0001	0401	0401	0401	0001	0401	0401	0401	0001	0801	0801	0801
9	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801
10	0801	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001
11	0201	1001	1001	1001	0201	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0201
12	0001	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0201	0001	0601	0601	0601	0401	0601	0601	0601
13	0401	0601	0601	0601	0401	0601	0601	0601	0401	0601	0601	0601	0401	0401	0401	0401
14	0001	0401	0401	0401	0001	0401	0401	0401	0001	0401	0401	0401	0001	0401	0401	0401
15	0001	0400	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000

Рис. 3. Распределение ППЗУ – MFS K 5600.10

Электронная схема записи

Электронная схема записи генерирует ток для записи информации на дискету и для процесса туннельного гашения.

Записываемые данные WD после входного каскада 25/04 сразу попадают на триггер записи 8. Когда выбран дисковод и активен сигнал WE, триггер 8 перебрасывается импульсами при условии, что не включен сигнал ошибки записи ER. Последующие вентили 7/08 и 7/11 соединены с выходами триггера (Q6, Q5) и на выходной стороне, задействовав эмиттер, включают источники постоянного тока V4.2 и V4.3. При записи ток записи, величина которого (6 мА) определяется напряжением диода Зенера V5.1 и сопротивлениями эмиттера R19.1, R19.2, под действием переброшенного транзистора 8, попеременно выходя из источников постоянного тока, проходит через половины обмотки головки.

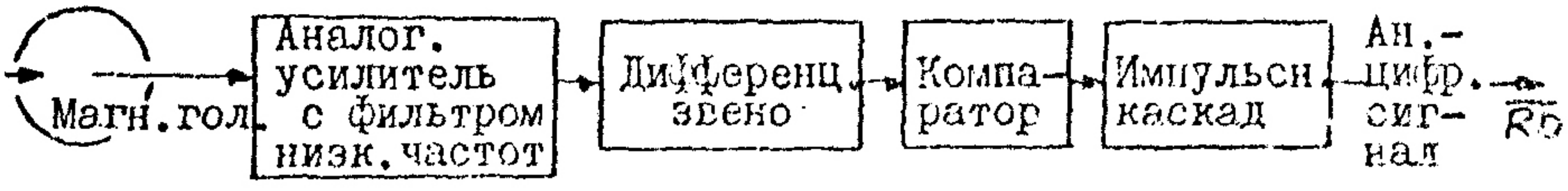
Расположенные перед выводами головки комбинации резисторов и диодов R18.2/V3.4 и R18.1/V3.3 вместе со вспомогательным напряжением -9 В служат для отделения проводных цепей тока записи, ведущих мешающее напряжение.

Участвующий в процессе записи ток туннельного гашения генерируется источником тока V4.4. Этот транзистор открывается при тех же логических условиях, которые непосредственно относятся к записи информации. Для компенсации разности пути между щелями записи и туннельного гашения включение и выключение тока гашения замедляются каскадом времени (схема 7/06, R20.1, R22.3, C3.5 и триггерная схема 12).

Электронная схема воспроизведения

Электронная схема воспроизведения выполняет следующие функции: усиление сигнала считывания от магнитной головки и его аналого-цифровое преобразование для дальнейшей обработки в ВМ.

Функциональные узлы представлены на блок-схеме:



Основную часть усиления аналогового сигнала воспроизведения выполняет схема 1 (A344). Эта схема выполнена как схема радиоприемника и оснащена характерными для нее схемными комплексами: предварительным каскадом, смесительным каскадом, каскадом осциллятора, усилителем промежуточной частоты и двумя усилителями-регуляторами.

Кроме каскада осциллятора используются все схемные комплексы, пригодные для усиления сигнала головки, причем возможное общее усиление составляет свыше 100 дБ и является большим резервом, используемым лишь незначительно. Симметричное выполнение внутренней схемы соединений обеспечивает оптимальное подавление синфазных помех. Смесительный

каскад схемы благодаря подключению входа смесителя 04 работает в линейном режиме как усилитель. Напряжение воспроизведения порядка нескольких милливольт емкостно сопрягается (C4.3, C4.4) с входами (01, 02) предварительного высокочастотного каскада. Комбинация резисторов и диодов R8.1, R8.2, V3.1, V3.2 служит для ограничения до допустимых значений высоких переменных напряжений, имеющих место при записи.

Миновав предварительный и смесительный каскады, уже усиленный сигнал попадает на выходы 15, 16. По C4.1 и C4.2 он поступает на симметричные входы 11, 12 интегрированного усилителя 2V, от выхода 07 которого сигнал подвергается дальнейшей обработке в последующей дискретной части схемы. R4.1 переносит рабочую точку оконечного каскада в оптимальный диапазон управления, C6.1 служит для подавления "диких" колебаний.

Последующий транзисторный каскад V2.1 развязывает генератор регулирующего напряжения от полезного сигнала и согласовывает нижестоящий фильтр низких частот с относительно высокоомным выходом 07 схемы 1. Усиление каскада таково, что выпрямление среднего значения на C5.2 в составе схемы удвоения напряжения (V3.7, V3.8) генерирует соответствующее постоянное напряжение для усиления и регулирования схемы 1.

При этом C1.1 служит фильтром высоких частот и вместе с сопряженными временными константами C5.2/R1.1 и C5.3/R13.2 препятствует низкочастотным колебаниям при регулировании при достаточной скорости регулирования. Быстрое регулирование является условием быстрого согласования усиления с различными уровнями сигнала при переходе от записи к воспроизведению (время готовности к воспроизведению 1 мс).

Генерированное регулирочное напряжение поступает на вход 1/09 и прямо воздействует на усиление каскада промежуточной частоты. Регулирование предварительного каскада осуществляется отдельно по входу 1/03, который получает регулировочное напряжение от выхода 1/10 с делением напряжения между внутренним сопротивлением и R4.2.

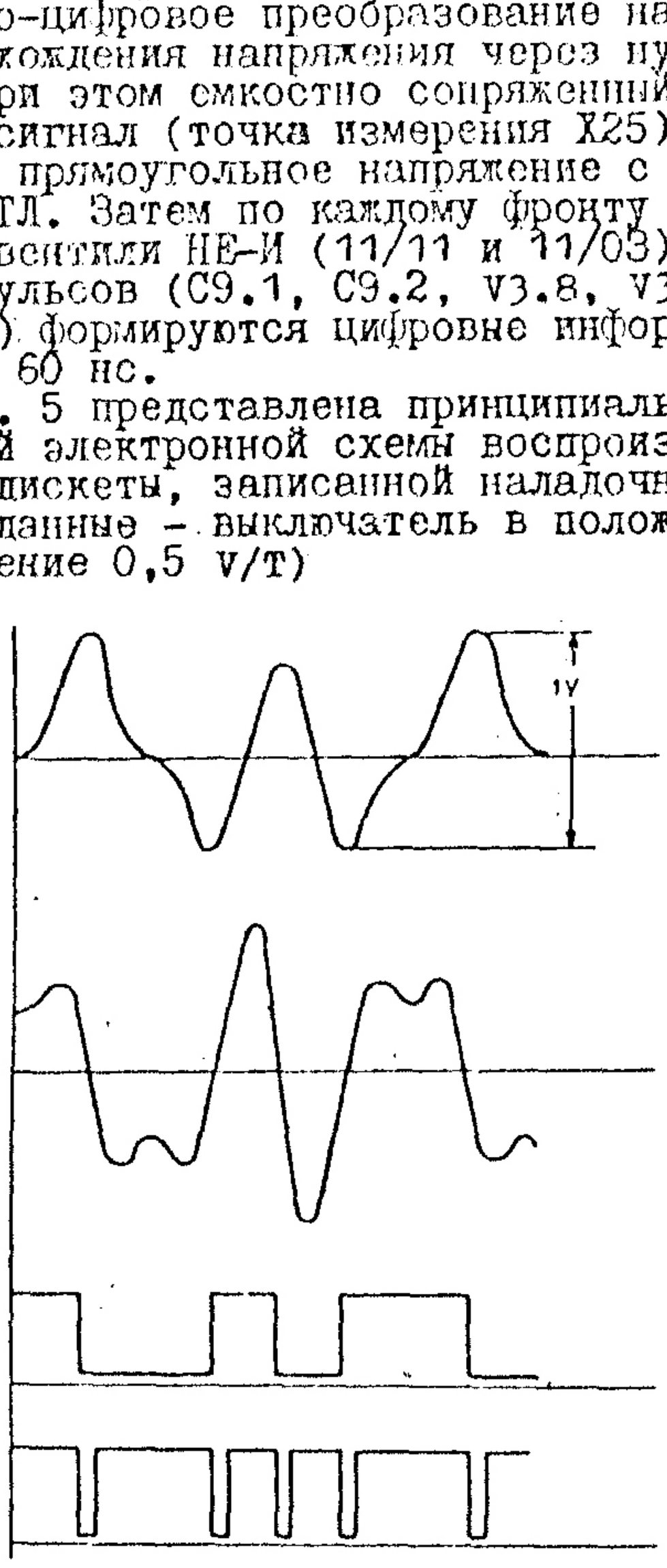
Отрегулированный уровень напряжения на выходе 1/07 и в точке измерения X26 составляет ок. 1 В. Для подавления помех рабочее напряжение схемы 1 дополнительно фильтруется интегратором R17.2/C7.1/C3.2.

Дальнейший путь сигнала напряжения воспроизведения проходит от эмиттера транзистора V2.1 к фильтру низких частот, состоящему из R7.2/C11.2/C11.1/R7.1. Фильтр выполнен как индуктивно-активный с основной частотой ок. 240 кГц, а его задача состоит в том, чтобы устранять высокочастотные помехи напряжения воспроизведения от последующей активной дифференцирующей схемы. Поскольку экстремальные значения напряжения воспроизведения лучше всего документируют информативное содержание изменения магнитного потока, дифференциация сигнала является наиболее подходящим методом распознавания максимумов и минимумов напряжения. Дифференциатор состоит в основном из транзисторного каскада V2.2 с емкостным сопротивлением эмиттера (C3.3) и источника постоянного тока

V2.3. Переменное напряжение базы на V2.2 вследствие очень высокого сопротивления переменного тока источника постоянного напряжения создает на базе ток, который определяется C3.3 и имеет угол опережения 90°. Ток коллектора V2.2, одинаковый по фазе с током базы, создает на резисторе коллектора R11.2 падение напряжения, сдвинутого по фазе относительно входного напряжения на 90°, что идентично дифференциации напряжения воспроизведения. В целом дифференцирующая схема действует, как фильтр высоких частот 1-го порядка, работающий в полосе запирания, т.е. частотный режим усиления возрастает на 6 дБ на октаву. Этот избыток мешающих высоких частот компенсируется предвключенным фильтром низких частот. Дифференцированный сигнал развязывается в последующем каскаде усилителя V4.1 от высокочастотных помех рабочего напряжения и попадает на вывод коллектора для дальнейшей обработки (аналого-цифровое преобразование).

Аналого-цифровое преобразование начинается с распознавания прохождения напряжения через нуль по схеме компаратора 6. При этом емкостно сопряженный (C7.6) дифференцированный сигнал (точка измерения X25) преобразуется компаратором в прямоугольное напряжение с уровнями, соответствующими ТТЛ. Затем по каждому фронту через промежуточно включенные вентили НЕ-И (11/11 и 11/03) и емкостное формирование импульсов (C9.1, C9.2, V3.8, V3.10, V3.11, V3.12, R1.2, V10.1) формируются цифровые информационные сигналы шириной ок. 60 нс.

На рис. 5 представлена принципиальная диаграмма импульсов всей электронной схемы воспроизведения. Сигнал считывания дискеты, записанной наладочным устройством: записанные данные - выключатель в положении 2, развертка 2 мкс, усиление 0,5 V/T)



Сигнал считыв. (MP x 26)

Дифф. сигнал (MP x 25)

Выход компаратора (схема 6/09) (схема 10/09)

Цифр.сигнал $\overline{RD}$ (выход A8) (выход ST1/30)

Рис. 5

Список условных обозначений

Усл.обозн.	На английском языке	На русском языке
AM	address marker	Адресная метка
ARDY	A-ready	Сигнал квитирования PIO, вентиль A
ASTR	A-strobe	Управляющий сигнал PIO, вентиль A
BAI	bus acknowl^^ge input	Подтверждение шины - ввод
BAO	bus acknowledge output	Подтверждение шины - вывод
BRDY	B-ready	Сигнал квитирования PIO, вентиль B
BSTB	B-strobe	Управляющий сигнал PIO, вентиль B
BUSRQ	bus-request	Запрос шины
C1, C2	clock	Такт
DAM	data adress marker	Метка адреса данных
DB0...DB7	bus data	Шина данных
DIEN		Управление направлением потока данных
DU		Прием данных
EDC	error detecting code	Код обнаружения ошибок
FA	fault adapter	Ошибка в адаптере
FR	fault reset	Сброс ошибки
FW		Ошибка в дисководе
HL	head load	Зарядка головки
ID	identification label	Метка идентификации
IEI	interrupt enable input	Разрешение на прерывание - ввод
IEO	interrupt enable output	Разрешение на прерывание - вывод
INT	interrupt	Прерывание
IODI	input/output disable	Выключение ввода-вывода
IDRQ	input/output request	Запрос на ввод-вывод
IX	index	Индекс
K1...K4		Вывод головки
KL		Контрольное считывание
KM		Магнит головки
LCK	lock	Фиксация

Усл.обозн.	На английском языке	На русском языке
LDIX		Диод инфракрасн.излуч. для распознав. индексн. отверст.
LDTO		Диод инфракрасн.излуч. для распознав. дорожки 00
LDSE		Диод инфракрасн. излучен. для выбора дисковода
LT		Такт считывания
M1		Машинный цикл
MK		Метка
MKE		Метка илентифицирована
MO		Двигатель ВКЛ
MR		Сброс метки
NS		Последующ. бит. пространство
PH		Фаза (подключ.шаг.двигат.)
PLL	phase lock loop	Петля отриц.обр.связи по фазе
PT		Контрольный такт
RD	read data	Считываемые данные
RDY	ready	Готовность
RDYL		Дисковод готов
RESET	reset	Сброс
RK		Обратная связь
SD	step direction	Направление шага
SE	select	Выбор
SMO		Выключатель "Двигат. ВКЛ"
SM1...SM3		Вывод шагового двигателя
SP		Дорожка
ST	step	Шаг
STR	start	Пуск
SYN		Синхронизация
TO	track 00	Дорожка 00
VM		Регистрирующий магнит
VS		Предшествующ.бит.пространст.
WD	write data	Записываемые данные
WE	write enable	Разрешение на запись
WP	write protect	Защита при записи
WPS		Выключатель защиты при записи

1.7. ДИСПЛЕЙ К7221.25/К7222.25

Настоящее описание распространяется на оба устройства. Данные, отличающиеся от К7221.25, взяты в скобки.

1.7.1. Общие сведения

Дисплей - это узел, визуально представляющий информацию с помощью кинескопа. Он включает в себя только те электрические функциональные блоки, которые требуются для генерации поля изображения на кинескопе (ступени развертки, генератор высокого напряжения, оконечный усилитель видеосигналов), а также необходимые для этого блоки питания. Кроме того, имеются приемные ступени для кабелей, передающих информацию и управляющие сигналы. Обработка передаваемых по этим кабелям сигналов осуществляется на плате ZRE, которая располагается отдельно от дисплея в системном устройстве 1715. Она содержит и устройство запоминания изображения.

Количество представляемых символов, набор символов, яркость изображения на К 7222.25 и формат точечного растра, служащего для генерации символов, определяются исключительно адаптером.

1.7.2. Конструктивные элементы

Кроме элементов, типичных для дисплея (кинескоп с блоком развертки) для остальных узлов использованы дискретные элементы (транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы и элементы с обмоткой). Только функциональный узел кабельных приемников содержит интегральную схему типа D 200.

1.7.3. Конструкция

Шасси дисплея состоит из рамы, на которой спереди и сзади вертикально установлены другие рамы с точками закрепления узлов дисплея.

На передней раме закреплены кинескоп, панель, регулятор яркости и шарниры для печатных плат. В настольных вариантах дисплея (К7221.25 и К7222.25) шасси установлено на цоколе, поворачивающемся между двумя упорами.

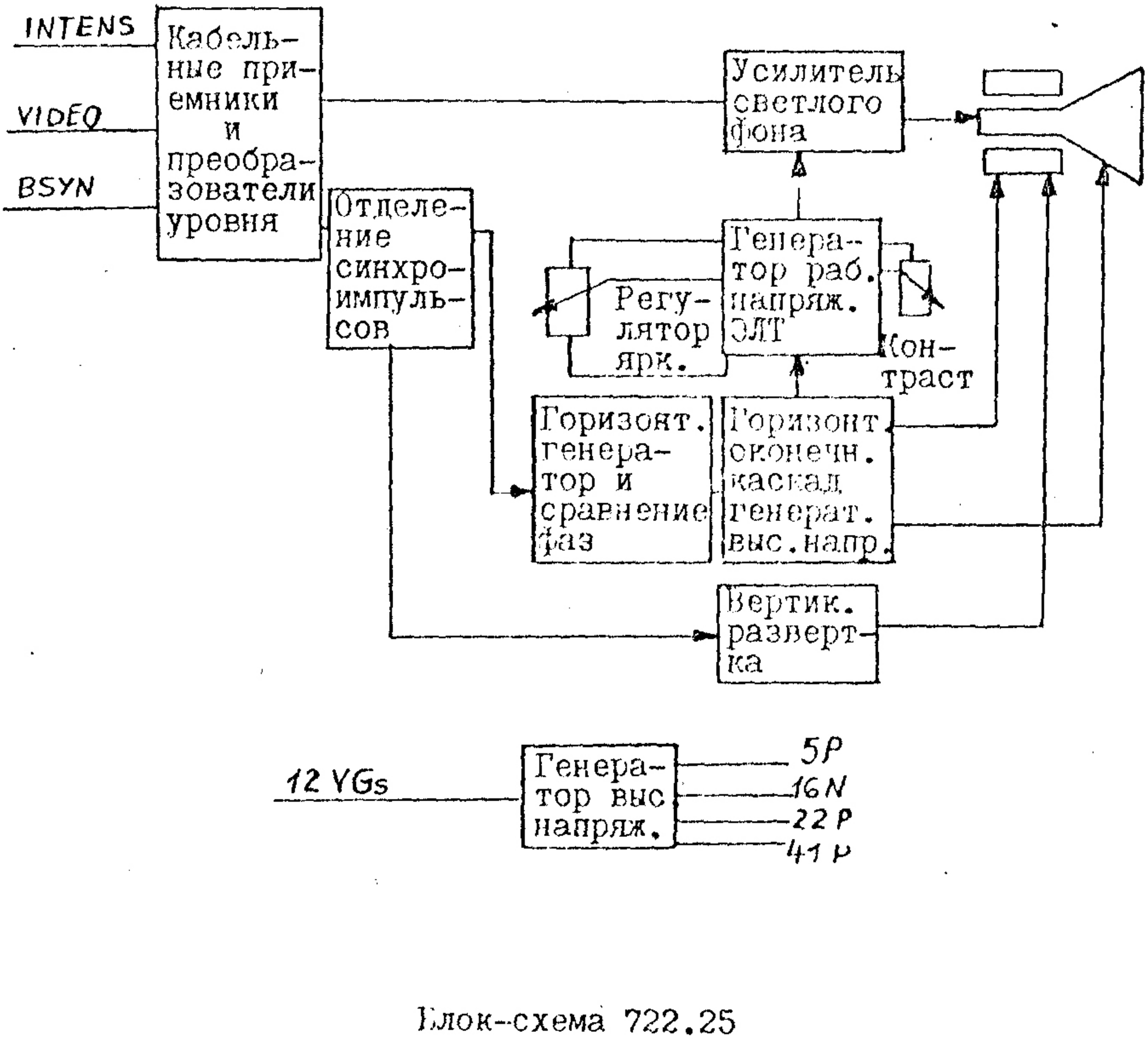
Для техухода и ремонта можно снять крышку и заднюю стенку.

Кроме кинескопа, блока развертки и регулятора яркости все электрические элементы размещены каждый на 3 печатных платах. Печатная плата для усилителя светлого фона держит патрон и установлена непосредственно на шейке ЭЛТ. Другие печатные платы закреплены на шасси вертикально, с возможностью поворота.

Электрические узлы соединяются между собой кабелями с разъемами. Соединительные кабели адаптера и электропитания присоединены к зажимам распределительной платы и разгруже-

ны от натяжения на шасси.

Кинескоп, блок развертки, печатная плата развертки дисплея 7221.25 идентичны аналогичным узлам переносного телевизора "комби-визион 310".

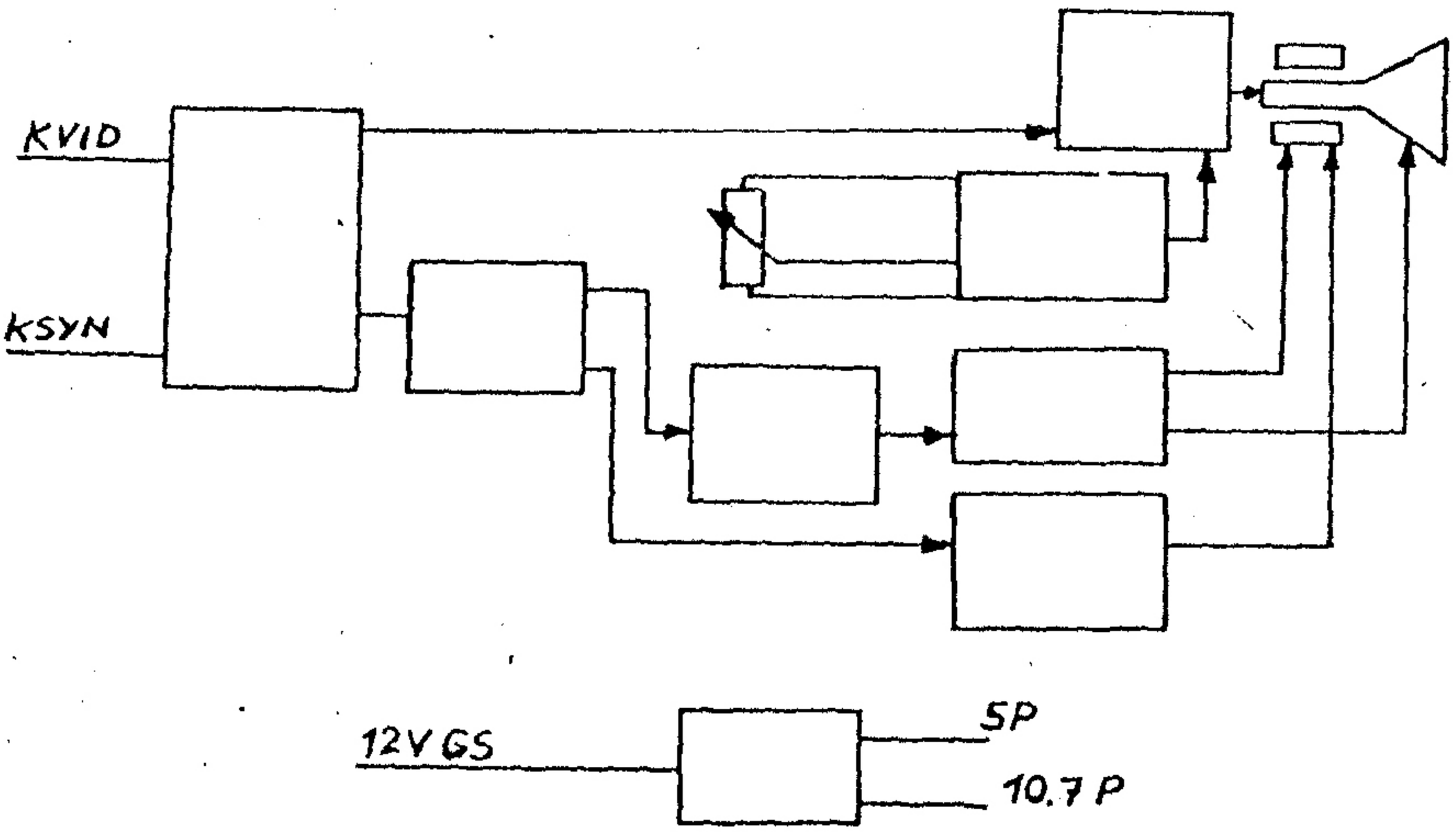


Блок-схема 722.25

1.7.4. Описаний функций

1-ая блок-схема

На блок-схеме представлены функциональные блоки, описание которых дается ниже.



Блок-схема К7221.25

1.7.5. Кабельные приемники и преобразователи уровня

Генерированные в ат:птере и переданные по коаксиальным кабелям на дисплей сигн лы KSYN и KVID (BSYN, VIDEO, INTENS) по приемным ступеням для кабелей и преобразователям уровня направляются на функциональные блоки отделения синхроимпульсов и усилителя светлого фона.

Резисторы R2:X и R12:X (R9:X; R8:X) образуют кабельные оконечные сопротивления. По схеме A1 осуществляется генерация фронтов импульсов. Входной уровень (Low ок. 0,5 В, High = 10,7 В), необходимый для отделения синхроимпульсов, генерируется переключательной ступенью V3, R9, R10, C3 (V6; R10; R11; C3). Сопротивление R11 (R5) в состоянии High сигнала KVID (VIDEO) повышает управляющий ток входного транзистора усилителя светлого фона.

1.7.6. Усилитель светлого фона

Положительный импульс на катоде управляет кинескопом (Low ≙ светлый, High ≙ темный).

Сам усилитель состоит из-за требуемой большой крутизны фронта из сильной по току переключательной ступени с защитой от перегрузки. Во избежание переходных процессов усилитель, размещенный на печатной плате, установлен непосредственно на цоколе ЭЛТ.

Сигнал интенсивности IS на К7222.25 подается на выход через клеммный диод V 2:4, благодаря чему может изменяться

высота уровня Low. Чем ниже напряжение IS, тем светлее экран.

Кроме того, на этой печатной плате размещаются искровые разрядники и защитные резисторы на электродах G1, G2, G4 и на катоде, которые предназначены для защиты последующей схемы от неисправностей в результате избытка высокого напряжения в ЭЛТ.

1.7.8. Управление интенсивностью (SP2)

Для управления интенсивностью на усилителе светлого фона только для К7222.25 генерируется сигнал IS. Регенерированный управляющий сигнал интенсивности включает транзистор V5, в результате чего входная точка делителя напряжения - R1, R3, R4, регулятор яркости, регулятор контрастности - смещается примерно на 15 В, если регулятор контрастности R2, включенный между KRS и KRA, имеет сопротивление 0 Ом.

Изменяя контрастность регулятором R2, можно устанавливать 0-15 В. При 0 В обе ступени яркости имеют нормальную яркость. Регулятором R1 (см. SP1), подключаемым к напряжениям 35P, HRS и HRA, сигнал интенсивности IS устанавливается между -15 и 35 В. Транзистор V1 осуществляет лишь преобразование полного сопротивления. Регулятор яркости изменяет обе ступени яркости пропорционально. Чем ниже сигнал IS, тем ярче экран, т.е. изображение более яркое, когда транзистор V5 открыт.

1.7.9. Отделение синхроимпульсов и вертикальная ступень развертки

Отделение синхроимпульсов на входе блока развертки осуществляется путем двукратной интеграции посредством R301-C301 (R3-C12) и R303-C305 (R20-C12).

Для вертикальной развертки в качестве генератора используется мультивибратор, состоящий из транзисторов T301 V5 и T302 V11. Этот мультивибратор генерирует отрицательные импульсы шириной ок. 1 мс с амплитудой 10 В. Регулятором R311, R22 собственная частота генератора устанавливается на заданную частоту. По диоду Gr301 (V6) мультивибратор синхронизируется отрицательными синхроимпульсами.

Пилообразный сигнал, необходимый для задействования задающего каскада T303, генерируется путем зарядки конденсаторов C307 и C308 по резисторам R317 и R318. С помощью R317 устанавливается амплитуда. Заряд снимается в ритме частоты изображения по отрицательным импульсам, генерированным генератором, по диоду Gr302. Таким образом, на базе задающего транзистора T303 имеется пилообразное напряжение.

Эмиттер задающего транзистора T303 гальванически путем соединен с базой транзистора оконечного каскада, т.е. непосредственно управляет током базы транзистора оконечного каскада.

Оконечный каскад выполнен как однотактовый с реакто-

вой связью. Система развертки через C309 соединяется с коллектором оконечного каскада. Для подавления пика напряжения, возникающего во время обратного хода кадровой развертки над дросселем Dr301, предназначены C322, R319 и Gr312. Для линеаризации тока развертки необходимо искажение тока коллектора T304. Это обеспечивается обратной отрицательной связью эмиттера T304 с базой T303 по резисторам R323, R324 и R320. По R321 устанавливается линейность у верхнего края изображения, а по R320 - в середине изображения.

Задача термисторов R329 и R323 состоит в том, чтобы компенсировать изменения линейности, имеющие место из-за нагревания конструктивных элементов.

Резистивно-емкостная комбинация R328 и C312 между коллектором R304 и базой T303 имеет следующую функцию: s-образное искажение временного тока развертки для компенсации тангенциальных погрешностей. В данном конкретном случае перемычка 304, как правило, разомкнута, т.е. резистивно-емкостная комбинация бездействует.

Описание схемы K722.25

Модуль A1 включает в себя источник опорного напряжения 7,15 В (вывод 4) и операционный усилитель. Операционный усилитель работает как интегратор, в результате чего на выходе (вывод 6) имеет место линейный подъем напряжения. Скорость подъема определяется комбинацией R34, R35, C22. Таким образом, с помощью R35 можно устанавливать размер изображения.

По импульсам V11 в конце изображения открывается транзистор V13 и перезаряжается интегрирующий конденсатор C22. Когда транзистор V13 закрыт, зарядка начинается снова. Так возникает пилообразное напряжение с устанавливаемой амплитудой.

Двухтактный каскад с транзисторами V18, V26, V27, V28 непосредственно задействует ступени вертикальной развертки. Он задействуется операционным усилителем A3. Ток развертки генерирует на резисторах R27 пилообразное напряжение, которое по резисторной схеме устанавливает отрицательную обратную связь с инвертирующим входом усилителя.

По схеме с регуляторами R59, R60 поступающий пилообразный импульс изменяет в зависимости от напряжения коэффициент отрицательной обратной связи, благодаря чему можно в целях обеспечения оптимальной геометрии изображения оказывать воздействие на линейность в начале и конце изображения.

Эти схемы питает высокостабильное опорное напряжение A2. Рабочая точка и, следовательно, вертикальное положение изображения устанавливаются регулятором R58.

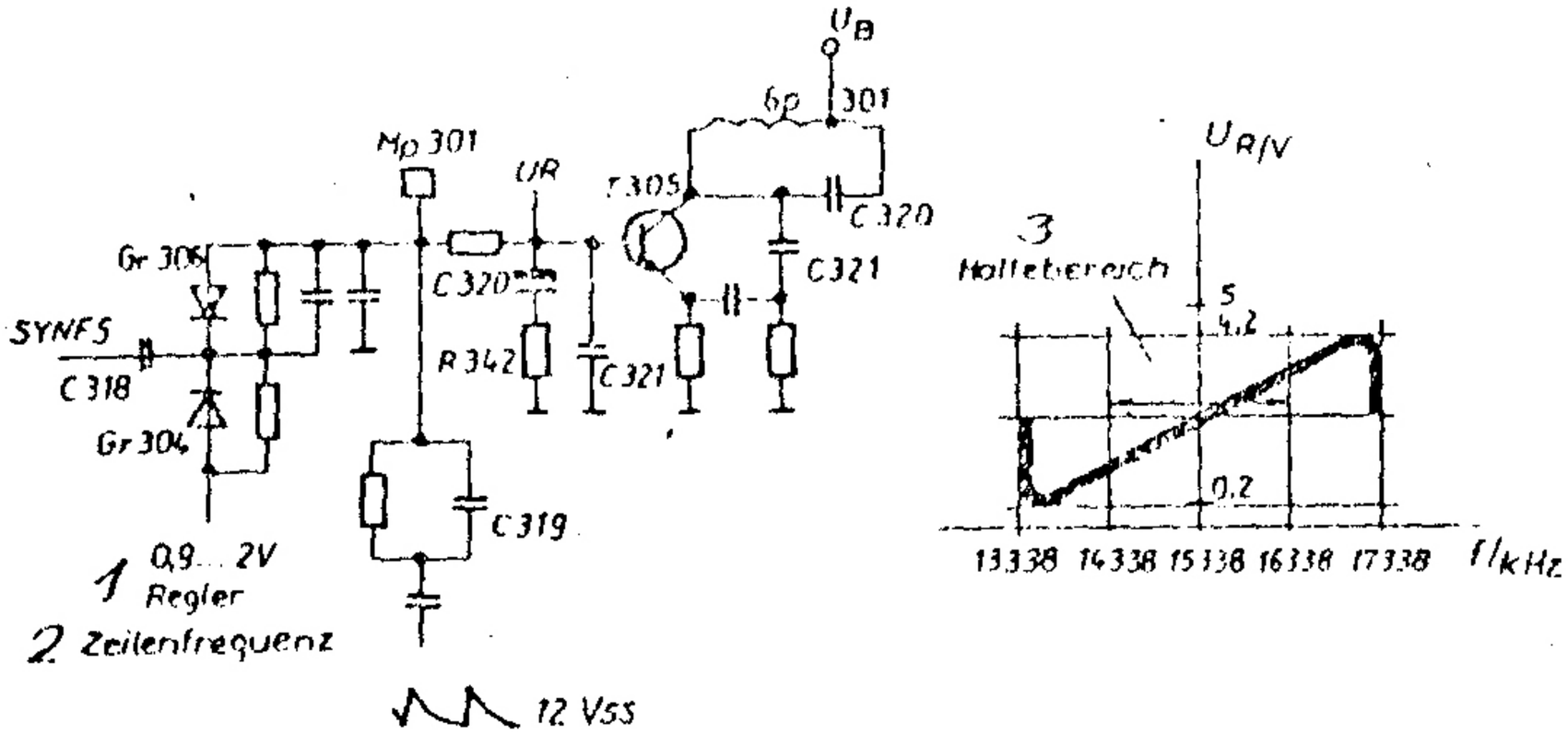
1.7.10. Горизонтальный генератор со сравнением фаз

Для задействования транзисторного строчного оконечного каскада имеется задающий каскад для согласования генератора без обратной связи.

Генератор с T308 (v12) выполнен как индуктивная потен-

циометрическая схема. По ступени активного сопротивления с T305 (V10) генератор подстраивается асимметричным сравнением фаз, действие которого представлено на рисунках.

Отрицательные горизонтальные синхроимпульсы по C318 (C5) попадают на диоды сравнения фаз Gr304 (V8), Gr305 (V9). Во время отрицательных пиков оба диода открыты, в результате чего приложенное эталонное напряжение кратковременно подается на корпус, когда диоды сравнения фаз находятся в проключенном состоянии. Вследствие этого среднее значение постоянного эталонного напряжения при номинальной частоте сдвигается с 3 В на 2,0 В (2,2 В при 1 К-байте).



1 – регулятор; 2 – строчная частота; 3 – область уперживания

Рис. 5. Сравнение фаз

По C319 (C9) обеспечивается временной сдвиг эталонного напряжения.

Регулирование осуществляется таким образом, что при повышенной частоте генератора имеет место импульсное воздействие на максимальное значение эталонного напряжения, в результате которого возникает более отрицательное регулирующее напряжение.

Индуктивное активное сопротивление дает снижение частоты. C327 (C16) – это элемент обратной связи ступени активного сопротивления, которая путем развязки в эмиттер T305 (V10) приобретает индуктивный характер. Ступени активного сопротивления предвключен фильтр для фильтрации регулирующего напряжения.

C320, R342 служит для компенсации двойной частоты строчных синхроимпульсов во время бланкирующего интервала.

C321 подавляет шумы и атмосферные помехи.

C328 (C15) вместе с Sp301 (T1) и ступенью активного сопротивления образует колебательный контур для индуктивной

потенциометрической схемы, работающей в эмиттерной последовательности для задающего каскада.

C329 (C14) вместе с R346 (R27) служит для фазовой корректировки колебательного контура.

Для температурной компенсации горизонтального генератора и транзистора оконечного каскада служит термистор R41. Термистор R13 компенсирует нелинейность R41.

Отделение генераторной части схемы задающим каскадом устраняет все обратные связи и дает благодаря Tr301 (T2) оптимальное согласование со строчным оконечным каскадом.

Питание осуществляется от бустерного напряжения 18 В. Благодаря этому обеспечивается повышение мощности задающего каскада, необходимое для проключения T308 (KU 607).

Резистивно-емкостное звено C334, R350 служит для подавления собственных колебаний первичной индуктивности, возникающих из-за переключательного фронта.

Диапазон улавливания схемы составляет + 800 Гц, диапазон удерживания - -2000/+1600 Гц.

1.7.11. Горизонтальный оконечный каскад и генератор высокого напряжения

Горизонтальный оконечный каскад расчитан на ЭЛТ 31 см 37 см с разверткой 110°.

Ввиду имеющегося стабилизированного шинного напряжения 10,7 В горизонтальный оконечный каскад без собственной схемы стабилизации высокого напряжения и горизонтальной амплитуды работает только на шинном напряжении, т.е. низковольтную бустерную схему можно использовать только для горизонтального оконечного каскада. Бустерная схема преобразует шинное напряжение с 10,7 В на 18 В, для того чтобы система развертки могла работать с горизонтальной катушечной индуктивностью 110 мкГ. Бустерное напряжение питает и задающий каскад. Это необходимо для того, чтобы можно было использовать транзисторы оконечного каскада с усилением тока 20. Управление транзистором оконечного каскада осуществляется через задающий трансформатор (Tr301). Транзистор оконечного каскада регулируется в схеме до зоны насыщения. Для обеспечения требуемой горизонтальной амплитуды системами развертки предельного образца необходимо подключить систему развертки к различным выводам строчного трансформатора. Последовательно с системой развертки включены регулятор линейности (Sp302) и конденсатор (C336) для компенсации тангенциальной погрешности.

На распределительной плате параллельно этому конденсатору подключен второй (C8), для того чтобы корректировать тангенциальную погрешность и при уменьшении тока развертки (в результате уменьшения заполненной ширины изображения). Ширина изображения устанавливается с помощью L1 на распределительной плате.

Катушка с ферритовым сердечником на регуляторе линейности предварительно намагничивается цилиндрическим магнитом. Изменяя предварительное намагничивание цилиндрическим магнитом, можно установить оптимальную линейность. Горизонтальный выходной трансформатор Tr302 (T3) выполнен с ферри-

товым сердечником U 52/54, причем катушка высокого напряжения и основная обмотка выполнены многослойными. Собственная емкость и индуктивность катушки сбалансированы на 5-ую (3-ю) гармонику. Воздействие индуктивности рассеяния высоковольтной катушки компенсируется катушкой Sp303 (L4). Компенсация осуществляется путем настройки катушки Sp303 (L4) на минимальную амплитуду затухания при прямом ходе строчной развертки.

На горизонтальном выходном трансформаторе путем выпрямления генерируются высокое напряжение, напряжение для G1, G2 и G4 кинескопа и напряжение для оконечной видеоступени. С помощью конденсаторов C332, C333, C335 устанавливается горизонтальный обратный ход 13 + 0,5 мкс. Компенсация горизонтальных катушек в системе развертки возможна в известных границах путем варьирования C332, причем критериями регулирования являются горизонтальная амплитуда, высокое напряжение и время обратного хода. Фильтрующее звено с дросселем Dr302 и конденсатором C338 служит для предотвращения обратных воздействий горизонтальной оконечной ступени на шинное напряжение.

Описание схемы K 7222.25

Схема горизонтальной развертки на K 7222.25 выполнена с высоковольтным транзистором SU I65 (V18), горизонтальным выходным трансформатором T3, блоком развертки AE9VT и регулятором линейности L3.

Схема развертки работает с регенерацией энергии путем использования параллельного диода V17 и бустерного диода V16. Напряжение над бустерным конденсатором C21 повышается таким образом с 39-43 В (рабочее напряжение) до 60-70 В.

Система развертки по тангенциальным конденсаторам C25, C32 симметрично подключена к горизонтальному трансформатору, сбалансированному на 3-ю гармонику частоты обратного хода. Конденсатор C31 служит для точной корректировки тангенциальной компенсации искажений. Компенсация допусков системы развертки (подстройка при предельных катушках развертки) осуществляется путем преобразования напряжения развертки на выводах трансформатора 2, 3 и 4. В остальном регулирование горизонтальной амплитуды обеспечивается регулируемым рабочим напряжением 41P (39-43 В).

Для того чтобы напряжение питания других блоков не испытывало помех от строчной частоты, напряжение 41P дополнительно проходит через фильтры L1 и L2. Задающий транзистор V13 вместе с задающим трансформатором T2 задействует оконечный каскад не одновременно, т.е. задающий транзистор V13 открыт, когда V18 закрыт.

Резистивно-емкостное звено R33, C24 обеспечивает оптимальную временную характеристику тока базы транзистора V18, препятствуя вместе с резистором R35 его выбросу.

I.7.I2. Генерация рабочих напряжений

Рабочие напряжения для узлов дисплея, если они не поступают из строчного трансформатора, генерируются на распределительной плате (печатная плата I.I2.5I679I.0).

Постоянное напряжение I2 В подается на дисплей извне. Это напряжение независимо от длины подводящего кабеля снижается до I0,7 + 0,3 В по добавочным сопротивлениям R4... R8, результирующая величина которых устанавливается путем выборочной установки перемычек E1...E3.

Напряжение 5 В, требуемое для работы схемы ТТЛ ступеней для приема кабелей, генерируется регулируемым транзисторным каскадом (R17, V4) (R9, V4) из напряжения I0,7 P (I2P) Рабочее напряжение усилителя светлого фона 24 P генерируется по диодам Зенера V5:1, V5:2 из напряжения 56 P, поступающего из строчного трансформатора, и сглаживается конденсаторами C9, C10.

Для регулирования яркости кинескопа требуется напряжение 80 N. Оно генерируется путем умножения напряжения с помощью элементов C1:1 ... C1:5 и V1:1 ... V1:4 из импульсного напряжения 28 W, поступающего из строчного трансформатора.

Точка запирания ЭЛТ на K 7222.25 требует напряжения UG1. Оно генерируется путем выпрямления с помощью элементов C18 и V14 из строчного трансформатора. Точка запирания устанавливается регулятором R18.

Напряжения дисплея 41P. 22P, 16N генерируются в трансверторе (A1, V10, V22, T1) на печатной плате OI2-693I. Схема A1 генерирует прямоугольное напряжение для задействования силового транзистора V22. Кроме того, здесь интегрированы источник опорного напряжения, регулятор-усилитель, пусковая схема и схема ограничения скважности. Напряжение 41P генерируется по принципу преобразователя с запирающим диодом и стабилизируется схемой A1.

Напряжение 22P также генерируется по принципу преобразователя с запирающим диодом и наращивания напряжения источника питания до 12P. Оно нерегулированное. Также нерегулированное напряжение 16N генерируется по принципу преобразователя потока, обеспечивающему большую стабильность.

Трансвертор свободно колеблется, но затем синхронизируется строчным напряжением SYNCH.

I.8. КЛАВИАТУРА I715

I.8.I. Введение

Клавиатура служит для ручного ввода буквенно-цифровых и цифровых знаков, вызывной и управляющей информации, а также пусковых условий в подключенное устройство.

Для клавиатуры характерно пространственное разделение на буквенно-цифровую зону и зоны цифровых и функциональных клавиш. Кодирование введенных символов осуществляется в электронной схеме клавиатуры посредством ППЗУ. Это дает возможность согласования кодовых позиций, выборочного переключения прописных и строчных букв и - в особых случаях - произвольной смены кода вывода.

Техническое описание относится ко всем вариантам клавиатуры I7I5.

I.8.2. Конструкция

Клавиатура I7I5 представляет собой отдельный узел, выполненный в настольном варианте. Она состоит из корпуса, эластомерных клавишных элементов, платы последовательного управления клавиатурой, платы и печатной платы клавиатуры. Для задействования переключательных функций используются электропроводящие эластомерные контакты, закрепленные на специальных клавишных приставках. В качестве противоположных электродов на печатной плате клавиатуры размещены облагороженные гребенчатые структуры, сопряженные в виде матриц в соответствии с принципиальной схемой. Клавишные приставки и панель светодиодов утоплены в плате клавиатуры, которая закреплена в корпусе, закрытом плитой основания и панелью. Плата последовательного управления клавиатурой отдельно закреплена в корпусе и по 26-контактному разъему соединена с печатной платой клавиатуры. Наклон клавиатуры относительно горизонтальной плоскости составляет 5^0. Клавиатура соединена с блоком управления соединительным кабелем.

I.8.3. Описание функций

I.8.3.I. Описание функций клавиш

В рамках технического описания функции клавиш не поясняются, т.к. эти данные содержатся в инструкции по эксплуатации (или в системном руководстве).

I.8.3.2. Описание электронной схемы клавиатуры

I.8.3.2.I. Структура электронной схемы клавиатуры

Управление клавиатурой осуществляют: микропроцессор, матрица клавиатуры, программное ЗУ/знакогенератор, Octal-Latch, межстрочные приемники и простые вентили.

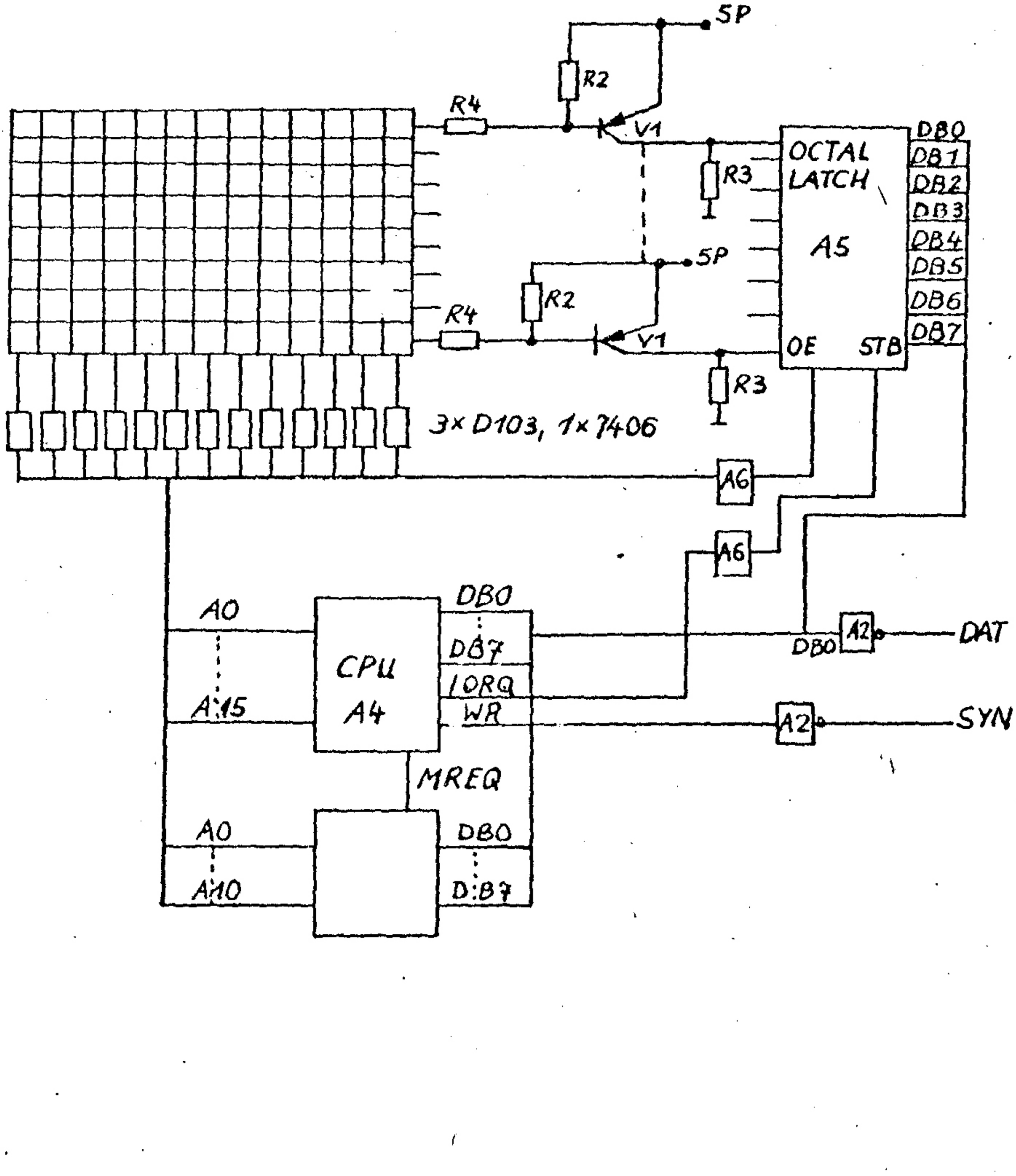

5P
R2
R4
V1
R3
OCTAL
LATCH
A5
DB0
DB1
DB2
DB3
DB4
DB5
DB6
DB7
OE
STB
5P
R2
R4
V1
R3
3×D103, 1×7406
A6
A6
A0
A15
CPU
A4
DB0
DB7
IORQ
WR
MREQ
A2
DBO
DAT
A2
SYN
A0
A10
DB0
D:B7

Рис. I

Основной принцип работы клавиатуры заключается в том, что адресная шина A15 микропроцессора вместе с управляющей шиной IDRQ деблокирует или считывание строк матрицы клавиатуры, или последовательный интерфейс. Последовательный интерфейс реализуется битом DB0 информационной шины через усилитель-формирователь как информационный сигнал, а сигнал записи (WR) микропроцессора - по усилителю-формирователю как синхронизирующий сигнал (рис. I).

I.8.3.2.2. Принципиальная конструкция

Из I6 адресных шин микропроцессора A0-AI2 образуют I3 колонок матрицы клавиатуры. Присутствующие на адресных выходах сигналы инвертируются с помощью D103 и 7406. Управление колонками должно осуществляться ступенями с открытым коллектором, т.к. при задействовании клавишных элементов в строке потенциал High нажатой клавиши в незадействованной колонке коротко замыкается на потенциал Low нажатой клавиши в задействованной колонке. По микропрограмме, записанной в ППЗУ, по очереди активизируется точно по одной строке, благодаря чему только одна из адресных шин A0-AI2 получает потенциал High, в то время как все остальные - Low. Сигналы инвертируются, после чего опрашивается состояние колонки и определяется, нажаты или отпущены клавиши и не было ли каких-либо изменений. Это осуществляется по командам ввода.

I.8.3.2.3. Идентификация нажатой клавиши

Если клавишный элемент не нажат, то транзистор V4 запирается по резистору R2. Резистор R1 имеет такие параметры, что последующий вентильный вход устанавливается на допустимый уровень Low. Если колонка задействуется уровнем Low, а клавишный элемент нажат, то транзистор V4 проключается, в результате чего на входе последующего Octal-Latch A4 имеется High, т.е. нажатая клавиша может быть идентифицирована. Последовательное включение резистора R9 и контактного сопротивления клавишного элемента должно обеспечивать надежное проключение транзистора V4.

Если контактное сопротивление клавишного элемента идет на нуль, то резистор R9 обеспечивает ограничение тока. Для проключения A4 помимо IDRQ, установленного по команде ввода на Low, адресная шина A15 должна быть High. Негаторы обеспечивают нужный уровень на A4. По информационной шине DB0 - DB7 состояние опрошенной колонки поступает в микропроцессор. Там состояние записывается во внутренние регистры. Клавиша должна оставаться в нажатом состоянии в течение 3 циклов опроса, тогда она признается значащей (режим roll-over). Если в это же время нажимается еще одна клавиша, то идентифицируется двойное включение, которое интерпретируется как ошибка обслуживания.

После идентификации значащей клавиши из ППЗУ рассчитывается код, который передается по команде вывода. При этом IDRQ и адресный бит A15 имеют уровень Low, в результате че-

го Octal-Latch A4 становится высокоомным и не воздействует на информационную шину. При этом уровень адресных битов A0-A14 не играет никакой роли.

Сигнал операции записи микропроцессора (WR) используется как синхронизирующий сигнал для того, чтобы приемная сторона получила сообщение о том, имеются ли достоверные данные на информационной шине.

Информационная шина DB0 используется как информационный канал. Информационный канал DB0 и синхронизирующий сигнал WR проходят через задающие ступени. По команде вывода первый подлежащий передаче бит поступает на информационный канал, а WR устанавливается на Low. После сдвига влево на DB0 подается следующий подлежащий передаче бит. Снова выполняется команда вывода, т.е. WR включается на Low. Этот процесс повторяется до тех пор, пока все биты, включая биты пуска и останова, не будут переданы (рис. 2).

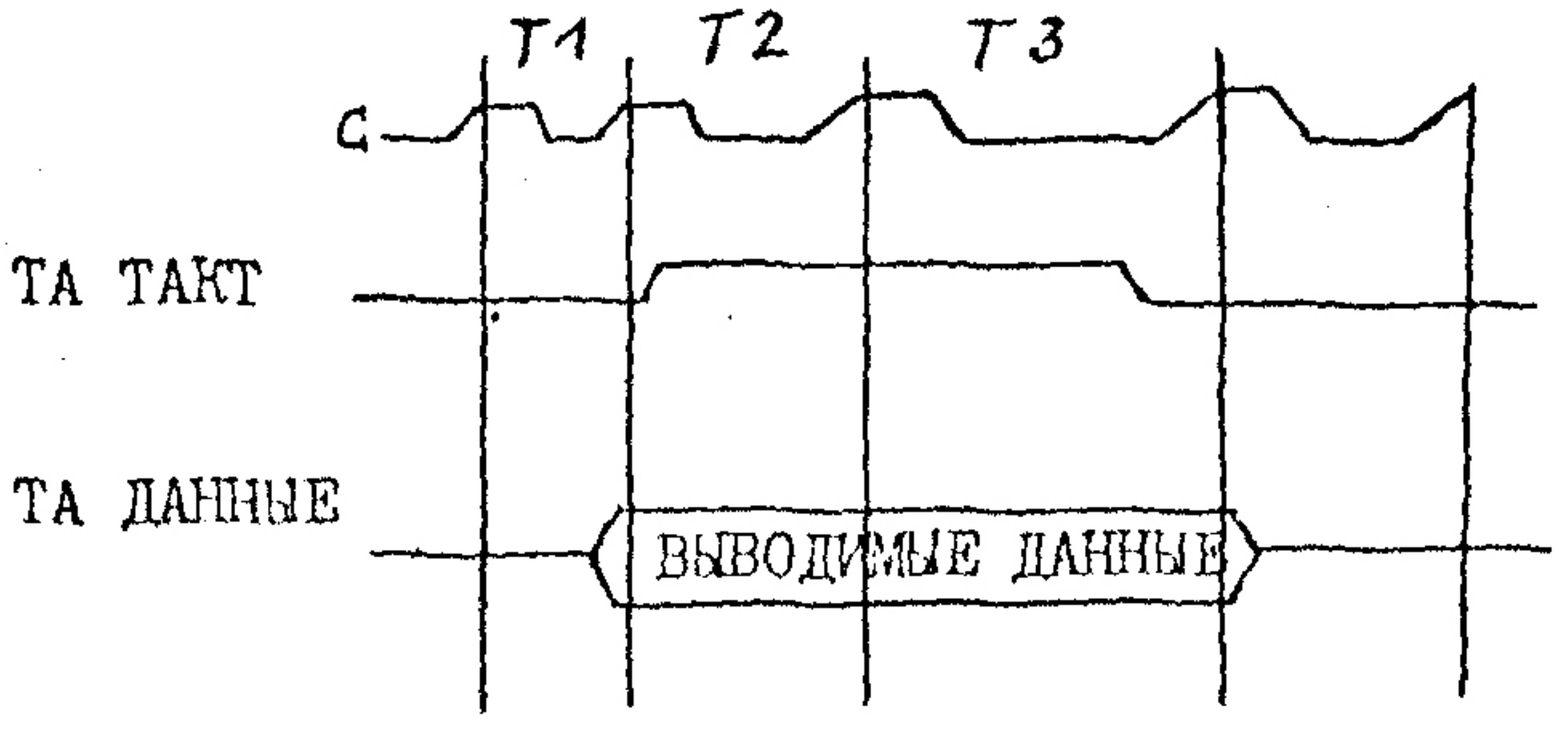


Рис. 2

1.8.3.2.4. Оптическая индикация клавиши Shift

Нажатие клавиши Shift (клавиша сдвига) индицируется светодиодом. Для этого задействуется дополнительная (мнимая) колонка. Состояние адресного канала A14 с помощью IDRQ заносится в триггер A6. В зависимости от того, какой уровень имеется на A14 – Low или High, светодиод задействуется или гасится (рис. 3).

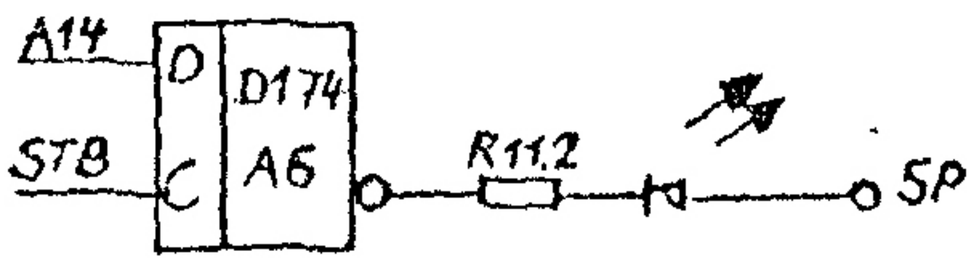


Рис. 3

1.8.3.2.5. Оптическая индикация Shift-in/Shift-out

Нажатие клавиши SI/SO оптически индицируется светодиодом. Это происходит по аналогии с индикацией Shift, только для индикации SI/SO используется адресный канал A13.

1.8.3.3. Генерация сигнала Reset - /RS

Для того чтобы при включении клавиатуры устанавливалось определенное исходное состояние, была реализована схема Reset (рис. 4). Генерируется сигнал /RS, который в начале имеет уровень Low, а примерно через 100 мс, после того как 5P достигнут конечного значения, переключается на High. При этом крутизна фронта составляет менее 1 мкс.

Сигнал /RS выполняет две функции:

1. Low - обеспечение времени регулирования процессора U880;
2. High - отпирание процессора.

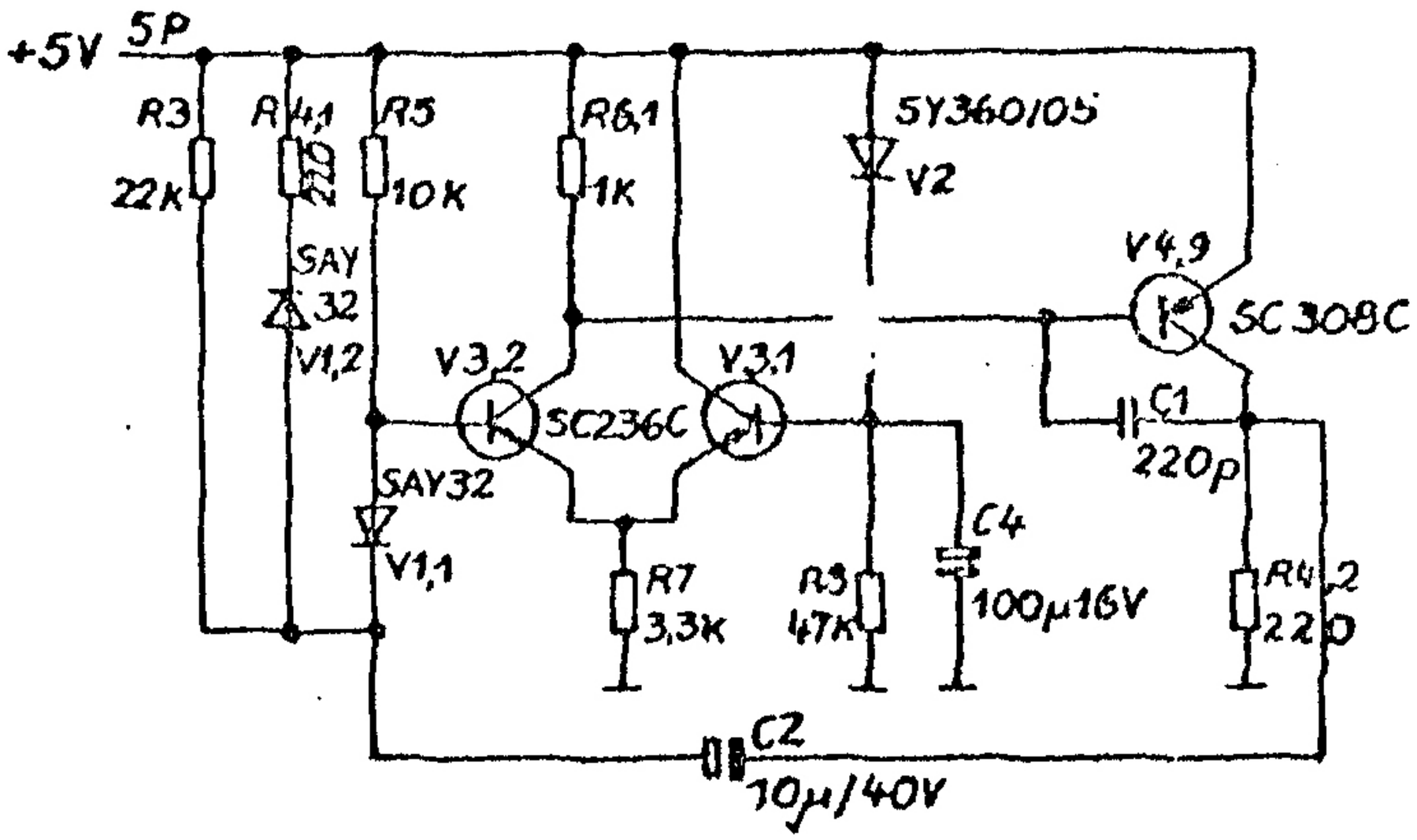


Рис. 4

1.8.3.3.1. Включение

Сначала C4 заряжается через V2, и V3.1 проключается, в результате чего запираются V3.2 и V4.9. Одновременно C2 заряжается через параллельную схему R3/R5. Постоянная времени T имеет величину (R3/R5) C2. После выдержки (t = 100 мс) проключается V3.2, в результате чего включается V4.9, а /RS становится High.

1.8.3.3.2. Выключение

Если напряжение 5P падает ниже 4,6 В или же отключается, то /RS должен переключаться на уровень Low. Для того чтобы это состояние наступило, V3.1 не должен запираться сразу. Это обеспечивается резистивно-емкостным звеном R7, C4 на его базе. Напротив, V3.2 запирается сразу, в результате чего V4.9 выключается и /RS становится Low.

1.8.3.4. Генерация такта

Тактовый генератор состоит из логических элементов ТТЛ A7, резистора 10.3 и конденсатора C3. Он генерирует последовательный такт с частотой 700 кГц ± 10%, требуемый для центрального процессора (рис. 5).

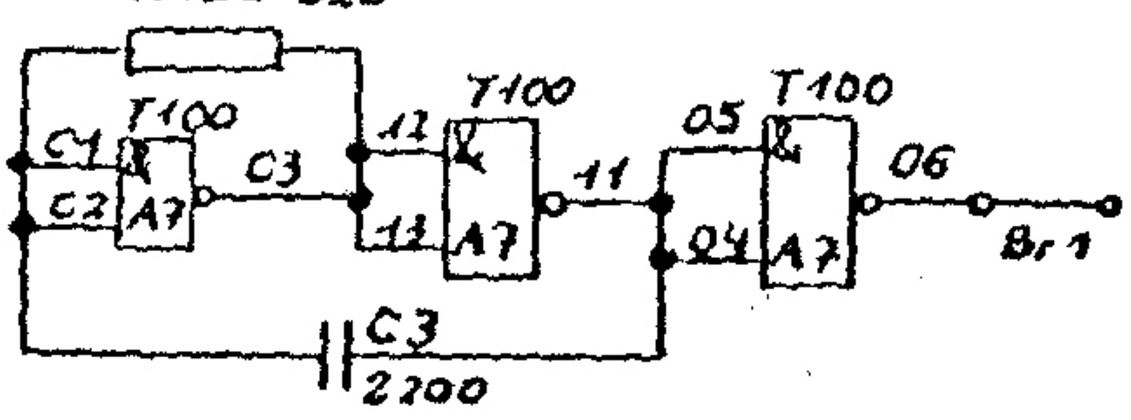


Рис. 5

1.9. БЛОК ПИТАНИЯ

1.9.1. Общие сведения

Блок питания включает в себя две переключательные схемы и два аналоговых регулятора. Он генерирует требуемые для "Роботрона 1715" постоянные напряжения 5P, 12 PM, 12P, 5N и 12N.

Описание схемы дается на основе принципиальной схемы 56-330-2770-5.

1.9.2. Конструкция

Блок питания является самостоятельным узлом. Напряжение сети подводится с задней стороны по разъему (для приборов холодного пуска) с защитным контактом и двум плавким предохранителям. С передней стороны размещается встроенный тумблер. Сбоку находится модуль осевого вентилятора, число оборотов которого снижено посредством R3. Он обеспечивает циркуляцию воздуха по всему устройству. Отдача выходного напряжения осуществляется через гнездовую колодку XNT. Для дисплея рабочее напряжение 12PM подается с задней стороны блока питания через трехконтактную гнездовую колодку (DISPLAY). Электронные элементы размещаются на двух печатных платах, соединенных разъемами X2, X3.

1.9.3. Диапазон электрических функций

Устройство расчитано на эксплуатацию в сети переменного тока 220 В, 47-63 Гц. Напряжение сети может отклоняться от номинального значения на +10 % и -15 %.

1.9.4. Выпрямление напряжения сети

Постоянное напряжение UEP для переключательных схем генерируется по общему выпрямителю напряжения сети. Напряжение сети по двум плавким предохранителям F1, F2 и сетевому фильтру подается на выключатель S1, который по двум контактам передает напряжение на разъем X1. Мостовая схема выпрямления V1 - V4 генерирует постоянное напряжение UEP, которое буферизуется посредством C3. Добавочные сопротивления R1, R2 уменьшают толчок тока включения. Благодаря преобразованной в R2 мощности его сопротивление уменьшается до малой доли сопротивления в холодном состоянии.

1.9.5. Схема пуска и генерация вспомогательного напряжения

Схема пуска дает ток для управления на первичной стороне, пока контур регулирования не установится и не сможет сам снабжать себя путем генерации вспомогательного напряжения (V106 ... V109).

Напряжение UEP через разъем X2/4 поступает на схему пуска. Через R101 и V103 ток базы поступает в каскадный транзистор V102, задействуя его. Одновременно отпирается и V101. Проходящий ток повышает напряжение эмиттера V102. Примерно при 10,5 В (напряжение схемы на выводе 1) начинает работать схема N101. Схема пуска поднимает напряжение до тех пор, пока не откроются V103 и V104. Благодаря работе N101 устанавливается обратная связь по P2 трансформатора Tr1. На C101 возникает выпрямленное через V109 напряжение (18-29 В), которое стабизируется с помощью V106, V107 и V108. Через V105 стабилизированное напряжение подается на эмиттер V102, погашая потенциал относительно базы. В результате этого схема пуска отключается. Объекты регулирования питаются только вспомогательным напряжением ок. 15 В.

1.9.6. Объект регулирования 5P

Блок питания 5P представляет собой переключательную схему, работающую по принципу проточного преобразователя. Путем задействования транзистора V5 из постоянного напряжения UEP генерируется прямоугольное напряжение ок. 20 кГц. Это напряжение во время фазы отпирания V5 через Tr1 передается на вторичную сторону, где его выпрямляет V7. При этом протекающий через Tr2 ток заряжает C5. Во время фазы запирания V5 аккумулированная в Tr1 энергия снимается через P3 и V126 и отдается обратно на C3. Энергия, аккумулированная в Tr2 во время фазы отпирания, отдается через защитный диод V8 на C5 во время фазы запирания. L2 и C6 служат для фильтрации выходного напряжения.

1.9.6.1. Функция регулирования

На управляющую схему N101 подается (вывод 5) пропорциональная выходному напряжению регулируемая величина, которая сравнивается с внутренним опорным напряжением вывод 2 . Управляющая схема дает прямоугольное напряжение (вывод 14), скважность импульсов которого можно изменять с рассогласованием, составляющим от 0 до максимального значения ок. 45%.

Таким образом производится управление длительностью включения транзистора V110. R108 определяет величину тока базы V110. Управляющий трансформатор Tr101 работает по принципу проточного преобразователя, причем R107 служит для ограничения тока. Защитный диод ограничивает пик при отключении V110. Требуемое рабочее напряжение для схемы N101 подается на вывод 1 схемы N101 по схеме пуска и генератору вспомогательного напряжения. Частота генератора пилообразных коле-

баний, составляющая ок. 20 кГц, устанавливается элементами R116, C111. От внутреннего опорного напряжения на выводе 2 (8,0 ... 9,2 В) по R114, R115 отводится часть его, которая направляется на вывод 6 и ограничивает скважность импульсов примерно до 45 %. C110 ограничивает скорость нарастания скважности (вывод 6) - медленный пуск.

R112, R113 контролируют величину вспомогательного напряжения. При повышении напряжения (свыше 19 В) схема через вывод 3 отключает управление. Регулирование скважности осуществляется путем изменения напряжения на выводе 5. Изменение этого напряжения выполняют элементы N102 и U102. По выводам печатной платы X2/18 и X2/17 часть выходного напряжения направляется на регулировочный вход (вывод 3 на N102) и сравнивается с частью опорного напряжения (ок. 3,7 В) на выводе 2. Если входное напряжение опускается, то и напряжение на выводе 3 уменьшается, а управляющий выход (вывод 6) получает более низкое напряжение.

Таким образом, ток, проходящий через V114, R124 и диод на U102, уменьшается. Световой поток в оптроне U102 сокращается, и его транзистор уменьшает свою проводимость, в результате чего повышается напряжение коллектора оптрона и скважность N101 возрастает до тех пор, пока выходное напряжение снова не достигнет своего заданного значения.

Выходное напряжение 5,1 В устанавливается по R130. Обмотка S2 дает рабочее напряжение (18-29 В) для N102. Оно выпрямляется через V112 и буферизуется на C105.

1.9.6.2. Максимальная защита

Блок питания защищен от короткого замыкания выходного напряжения. Для этого на вход 11 схемы N101 подается напряжение, генерированное по сопротивлению эмиттера R6. Если на входе 11 напряжение составляет ок. 0,7 В, то выходная ступень схемы отключается и C110 разряжается. По истечении "мертвого" времени, которое определяет C110, схема снова работает с медленным пуском. По R110 можно устанавливать максимальный ток нагрузки IP5, составляющий 9 А.

1.9.6.3. Контроль перенапряжения

Контроль перенапряжения осуществляют элементы V113, R123 и U101. Если выходное напряжение возрастает и ток начинает проходить через диод Зенера V113, то оптрон U101 отпирается и по входу 10 (U10 - 0,8 В) схемы N101 отключает управление, причем одновременно разряжается C110. После снятия перенапряжения вход 10 (ок. 2 В) деблокируется, а схема спустя "мертвое" время начинает медленный пуск.

1.9.7. Генерация 5N и 12N

Как описано в п. 1.9.6., во время фазы отпирания энергия аккумулируется в накопительном дросселе Tr2 и высвобождается во время фазы запирания. Эта высвобождающаяся энергия индуктирует в обмотках S1 и S2 напряжения, которые выпрямляются по V9, V10 и буферизуются с помощью C7 и C8 (UC7 ок. 10 В) (UC8 ок. 16 В). Эти напряжения представляют собой высокие напряжения для регуляторов неизменного напряжения N1 и N2. Схемы стабилизируют напряжения 5N и 12N до требуемых значений с допуском + 5%. Защитные функции "максимальная защита" и "термическая защита" реализуются самими регуляторами. Однако этот принцип, по которому часть энергии из дросселя Tr2 используется для генерации 5N и 12N, требует минимальной нагрузки 5P, составляющей 1,5 А.

1.9.8. Объект регулирования 12P

Блок питания 12P представляет собой переключательную схему, работающую по принципу запорного преобразователя. Это значит, что во время фазы отпирания транзистора V15 магнитная энергия аккумулируется в сердечнике трансформатора Tr3. Эта энергия высвобождается во время фазы запирания и по V11 – V14 передается на C13 – C15. L3 и C16 служат для фильтрации выходного напряжения.

1.9.8.1. Функция регулирования

На управляющую схему N105 подается пропорциональная выходному напряжению регулируемая величина (вывод 5), которая сравнивается с внутренним опорным напряжением (вывод 2).

Управляющая схема N105 дает на выводе 14 скважность, изменяющуюся по мере рассогласования. После того как блок питания 5P установится и на разъеме X3/9 появится вспомогательное напряжение ок. 15 В, может запускаться блок питания 12P. Частоту включения определяют R149 и C121, и она составляет ок. 20 кГц. Задаваемый по R138 управляющий ток через вывод 14 подается на базу управляющего транзистора V119. Через этот транзистор с помощью Tr102 генерируется управляющая мощность для силового выключателя V12.

Трансформатор Tr102 работает по принципу проточного преобразователя. Защитный диод V120 ограничивает пик при отключении V119. Когда скважность, медленно возрастающая по C120, достигнет такой величины, что переданная энергия достигнет на конденсаторах C13, C14, C15 номинального напряжения 12PM, начнется регулирование.

Напряжение 12PM через разъем X3/15 подается как рабочее напряжение на схему стабилизатора напряжения N106. Между выводами 3 и 2 разделенное выходное напряжение сравнивается с разделенным опорным напряжением Uref: 6,8 ... 7,5 В (вывод 4). Результат можно измерить на выходе (вывод 6). Если установленное входное напряжение превышает допустимое

значение, то напряжение на выводе 6 повышается и V124 отпирается, в результате чего возрастает световой поток в диоде схемы U105. Фототранзистор отпирается и уменьшает напряжение на входе 5 схемы N105, в результате чего уменьшается скважность и, следовательно, передаваемая энергия.

12PM устанавливается с помощью R160 на 12,2 В. Опорное напряжение, разделенное по R146, R147, подается на вывод 6, задавая таким образом предельно возможную скважность (ок. 45 %). Во избежание насыщения сердечника трансформатора при высоких входных напряжениях из-за большой скважности деление напряжения UEP проводится через R143, R145, а пропорциональное напряжению уменьшение скважности (не менее 30 %) производится через вход (вывод 16).

1.9.8.2. Ограничение тока при импульсных нагрузках и скачках нагрузки

В этих случаях имеют место кратковременные небольшие провалы выходного напряжения. Такое состояние приводит к запиранию U105, а напряжение на выводе 5 N105 поднимается выше напряжения на выводе 6, т.е. имеет место большая скважность, которая может вызвать повышение тока до недопустимого уровня. Допустимый предел устанавливается с помощью R150. При превышении этого предела напряжение на выводе 3 поднимается выше 3,7 В, и схема отключает управление V119.

1.9.8.3. Ограничение тока при перегрузке

Если из-за перегрузки возникает короткое замыкание, то для размагничивания трансформатора Tr3 необходимо отключение на несколько периодов. Этот порого тока устанавливается с помощью R140 при перенапряжении и высокой нагрузке.

1.9.8.4. Отключение и выдержка времени 12P

При работе дисководов НГМД должна соблюдаться определенная последовательность подключения и отключения напряжения. Так, 12P должно включаться после 5P, а отключаться до 5P. 12P переключается по переключательному усилителю V18, V19. При подаче тока базы по R137 в транзистор V19 последний включается и создает управляющий ток для V18. Для защиты транзистора от перегрузки предусмотрен плавкий предохранитель F3. В случае отключения или провала сети 12P должно отключаться до 5P.

Этот режим переключения обеспечивается путем контроля постоянного напряжения сети UEP по делителю напряжения R121, R120. Этот контроль осуществляется через операционный усилитель N104. Между выводами 3 и 2 напряжение UEP сравнивается с опорным напряжением на N105. Порог переключения устанавливается с помощью R120 на 195 В для UE2.

Если UEP выше 195 В, то операционный усилитель отпирается и U103 проводит ток, в результате чего уровень R135 становится High. Триггер N103 с помощью R133, C113 создает выдержку времени между 5P и 12P, составляющую ок. 3 с. По истечении выдержки выход триггера становится High, а V125 отпирается по R134, V116, V117.

В результате этого переключательный усилитель задействует 12P. Если сеть отключается, то электропитание из конденсатора C3 буферизуется до тех пор, пока не будет достигнут порог переключения UEP - 195 В, после чего 12P отключается. 12PM остается на том же уровне до достижения порога регулирования. Объект регулирования 5P работает до тех пор, пока напряжение UEP не станет ок. 160 В.

1.9.8.5. Контроль перенапряжения

Контроль перенапряжения осуществеляют элементы V121, R155 и U104. Если выходное напряжение поднимается выше допустимого значения (13,0 - 14,8 В), то по диоду Зенера V121 проходит ток и U104 отпирается. В результате этого вход 10 на N105 отключает управление, причем одновременно разряжается C120. После снятия перенапряжения вход 10 деблокируется, и схема спустя "мертвое" время начинает медленный пуск.

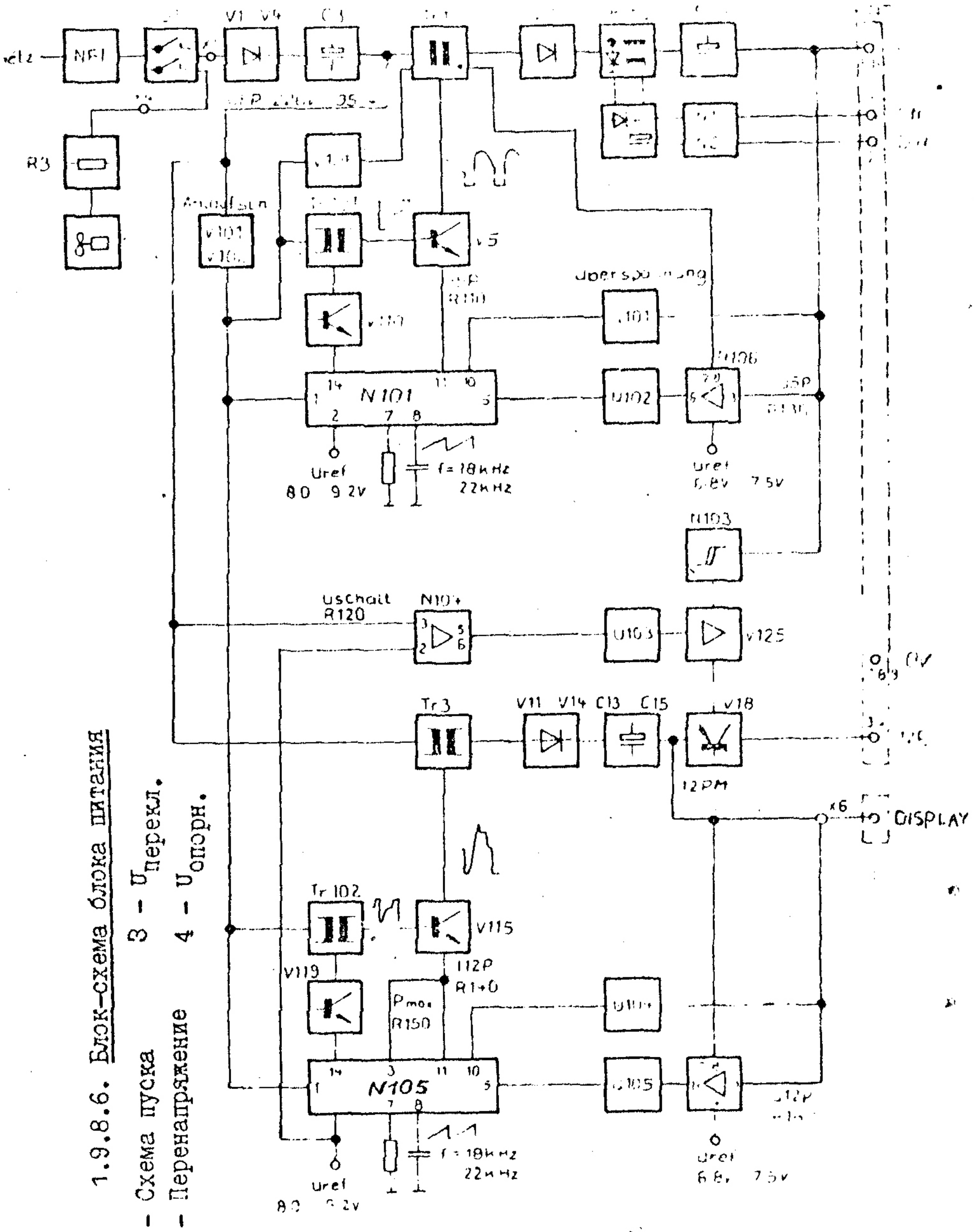
1.9.8.6. Блок-схема блока питания

1 – Схема пуска

2 – Перенапряжение

3 – $U_{перекл.}$

4 – $U_{опорн.}$



1.9.9. Инструкция по проверке и настройке

1.9.9.1. Проверка и настройка 5P, 5N, 12N

Сеть установить на 220 В.
5P нагрузить 5А.
5N нагрузить 100 Ом (0,5 А).
12N нагрузить 56 Ом (0,21 А).
5P установить с помощью R130 на 5,1 В +/- 50 мВ,
$U_{BRSS} \leq 100$ мВ.

Контроль:

5N: -5 В +/- 250 мВ $U_{BRSS} \leq 50$ мВ
12N: -12 В +/- 600 мВ $U_{BRSS} \leq 100$ мВ

1.9.9.2. Настройка ограничения тока 5P

Повышать сеть, пока UEP не станет 350 В -5 В.
5P нагрузить 9 А.
С помощью R110 понижать порог тока, пока не установится прерывистый режим.
Регулятор убавить так, чтобы снять прерывистый режим.

1.9.9.3. Контроль всего диапазона напряжения сети

5P нагрузить 7 А.
5N и 12N нагрузить, как в п. 5.2.4.1.
Напряжение сети изменять в диапазоне 187 ... 242 В. Проверочные уставки должны сохраняться по всему диапазону напряжения сети.
(Внимание! Напряжения 5N и 12N имеют место, когда 5P получает минимальную нагрузку 1,5 А).

1.9.9.4. Проверка и настройка 12P

Установить сеть на 220 В.
5P нагрузить 5 А.
12P нагрузить 3 А (на XNT 3,4 - XNT 7, 8, 9).

Настройка: с помощью R160 установить 12PM на 12,2 В +/- 100 мВ, $U_{P-} \leq 150$ мВ.
(Измерение напряжения 12PM производится всегда на разъеме X6 или гнезде DISPLAY).

1.9.9.5. Настройка порогов тока

R150 повернуть вправо до упора.
12P нагрузить 3 А + 3 А импульсной нагрузки.
Напряжение сети нагружать, пока UEP не станет 350 В -5 В.
R140 регулировать так, чтобы наступил прерывистый режим.

Регулятор немного убавить, чтобы снять прерывистый режим.
Понизить сеть до 183 В.
12Р нагрузить 5 А.
С помощью R150 установить 12РМ на 12,0 В +/- 50 мВ.
Снизить нагрузку до 4 А, 12РМ снова должно достичь своего номинального значения..
При этом 12Р должно получить значение больше 11,7 В.

1.9.9.6. Настройка порога при отключении 12Р

5Р нагрузить 5 А.
12Р нагрузить 3 А.
5N нагрузить 0,5 А.
12N нагрузить 0,21 А.
Понижать напряжение сети, пока UEP не станет 195 В.
С помощью R120 настроить точку, на которой 12Р отключается.
UEP повысить до 200 В. 12Р должно подключаться.

1.9.9.7. Контроль: задержка 12Р

Установить сеть на 220 В.
Нагрузка, как в п. 5.2.4.6.
Включить устройство. Сначала заданных значений должны достичь 5Р, 5N, 12N и 12РМ. Через 2,0 ... 4,5 с должно подключиться 12Р.

2.0. РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ

Неисправность устройства можно устранять двумя этапами. На первом этапе неисправные узлы определяются у пользователя с помощью определенных тест-программ и в сборе заменяются. На втором этапе в специально оборудованной мастерской производится ремонт неисправных узлов.

2.1. Контрольно-измерительная аппаратура

Ввиду предусмотренного заводом-изготовителем порядка проведения техобслуживания технику не требуется специфичной для данного изделия контрольно-измерительной аппаратуры.

В комплект его аппаратуры должны входить:

- универсальный измерительный прибор,
- различные механические инструменты,
- раздвижной калибр,
- диагностические программы на дискете.

Для ремонта в мастерской требуются следующие стандартные контрольно-измерительные приборы:

- двухлучевой осциллограф ЕО 213,
- универсальный измерительный прибор,
- цифровой вольтметр,
- сигнатурный анализатор 31020,
- разделительный трансформатор 0...250 В,
- испытательный щуп для логических схем Р 3000.03,
- испытательный щуп для логических схем и тока,
- устройства для пайки и распайки.

Для мастерской рекомендуется эталонная машина.

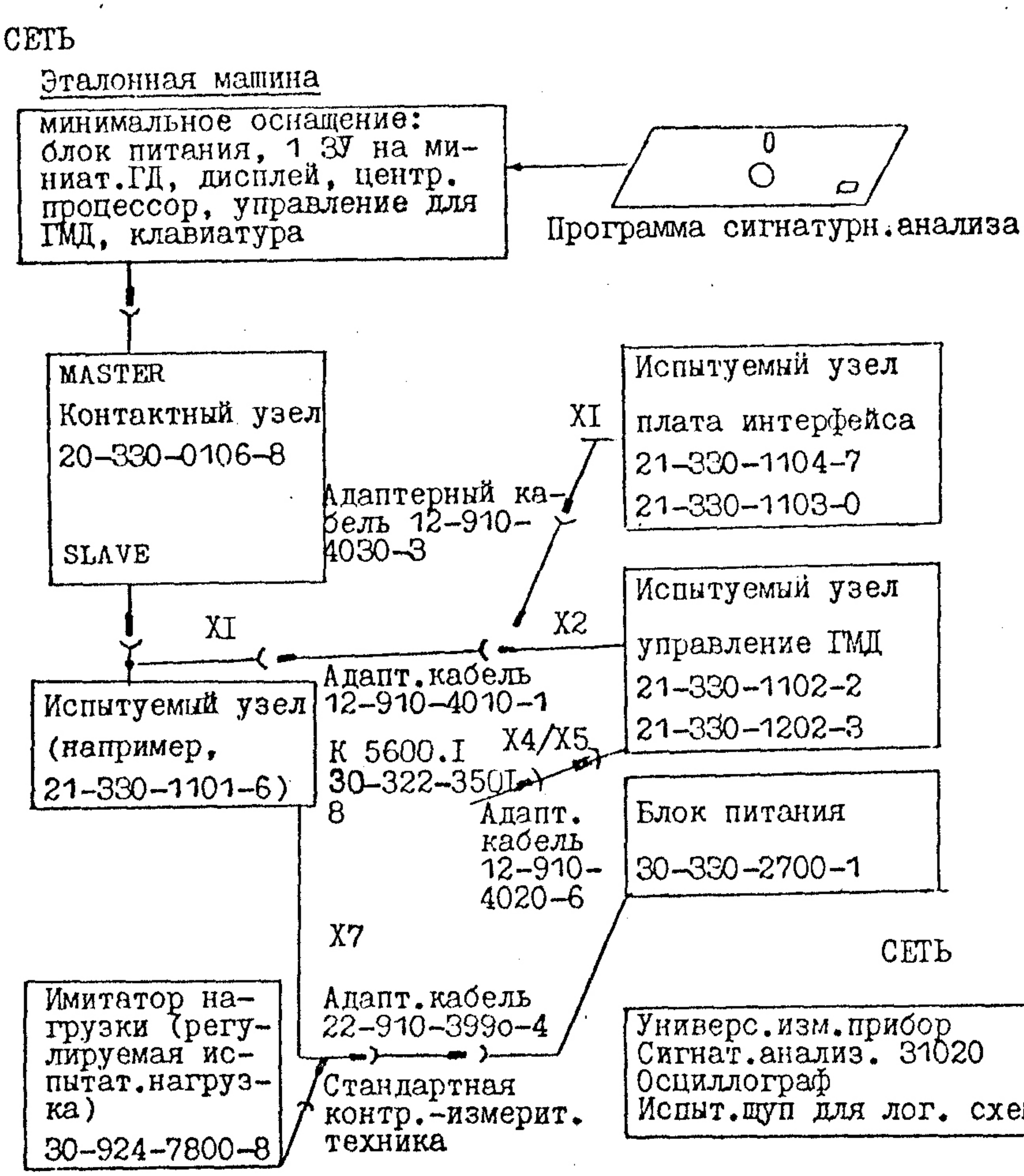
Имеются следующие типовые контрольно-измерительные устройства:

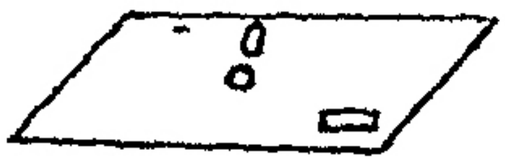
- контактный узел 20-330-0106-8,
- испытательная нагрузка 30-330-7800-8,
- универсальная диагностическая программа,
- адаптерный кабель (испыт.нагрузка-блок питания) 22-910-3990-4,
- адаптерный кабель (StE1 - блок питания) 22-910-4000-6,
- адаптерный кабель (StE1 - StE2) 12-910-4010-1,
- адаптерный кабель (StE2 - MFS) 12-910-4020-6,
- адаптерный кабель (StE1 - StE3) 12-910-4030-3,
- программы сигнатурного анализа,
- контрольная дискета CE;

установочный калибр (осевой зазор шагового двигателя)	x 4700808361300000
центрирующее приспособление	x 4700108361300000
установочный калибр (прижим дискеты)	x 6511508361300000
1 набор чувствительных проводов	x 6510508361300000
установочный калибр (магн.гол. 2,5 мм)	x 6510608361300000
щуп (1,3 и 0,8 мм)	x 6511408361300000

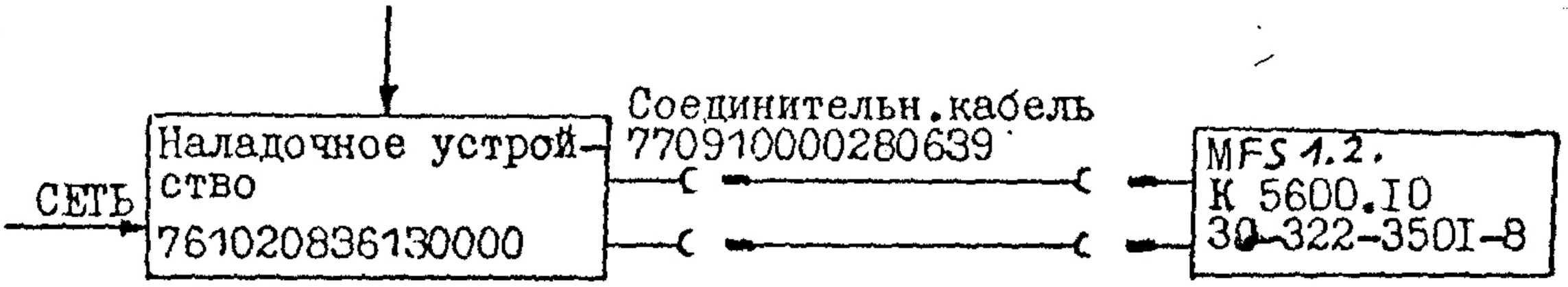
щуп (0,05 мм, упор дорожки 0)	x 6511008361300000
специальный гаечный ключ	x 1701008361300000
налалочное устройство для дисководов 5,25 и 8 дюймов	x 7610208361300000
26-контактный соединительный кабель	x 7709100002806 39
1-контактный соединительный провод	x 7709100002807 36

2.1.1. Возможность использования специфичной для изделия контрольно-измерительной аппаратуры





Поверочная дискета /
контрольная дискета CE 5,25 и 8"



2.1.1.1. Контактный узел

Контактный узел используется в мастерских в рамках ремонта одноплатных модулей.

Он присоединяется выводом, обозначенным как "MASTER", к системной шине эталонной машины.

К штекерной колодке, обозначенной как "SLAVE", присоединяется испытуемый одноплатный модуль центрального процессора или управления ГМД.

По эталонной машине вводятся соответствующие тест-программы, после чего контактный узел обрабатывает данные таким образом, чтобы устройством сигнатурного анализа или осциллографом можно было производить соответствующие измерения.

2.1.1.2. Адаптерные кабели

Адаптерные кабели можно использовать в соответствии с п. 2.1.1. Они позволяют пространственно разделить узлы и благодаря своей гибкости оптимизируют измерение с помощью стандартной или специф ной для изделия техники.

2.1.1.3. Наладочное устройство для дисководов ГМД

Это устройство служит для пуска и наладки дисководов 5,25 и 8 дюймов.

С помощью этого устройства можно наряду с прочим производить измерения числа оборотов и контрольного такта.

В комплект ремонтного рабочего места входят наряду с наладочным устройством соответствующие соединительные про-

вода, осциллограф и контрольная дискета.

2.1.1.4. Регулируемая испытательная нагрузка /имитация нагрузки/

Регулируемая испытательная нагрузка входит в комплект оснащения мастерской, где ремонтируются блоки питания 1715.

Это устройство с помощью адаптерного кабеля присоединяется к выходу блока питания, что позволяет оптимально настроить испытуемый блок питания.

2.2. Указания по локализации неисправностей

2.2.1. Общие сведения

Локализацию неисправностей следует начинать с контроля входных условий /например, напряжения сети/, поэтому рекомендуется наряду с проверкой напряжения сети проверить посадку штекерных разъемов и доступные снаружи первичные предохранители.

В общую проверку следует включить также принадлежности и носители данных.

Для устранения неисправностей необходимо использовать подходящие инструменты и контрольные прибори, исключающие опасность повреждения узлов и элементов, а также травм.

2.2.2. Электронные неисправности

Приблизительная локализация неисправностей производится с помощью имеющихся тест-программ. В соответствии с реакцией устройства определяются неисправные узлы, которые заменяются по месту нахождения устройства.

Точная локализация неисправностей производится с помощью специальной контрольно-измерительной аппаратуры.

2.3. Замена узлов

2.3.1. Замена узлов на системном устройстве

При замене узлов необходимо в обязательном порядке отключить устройство. Замену узлов разрешается производить только в обесточенном состоянии.

2.3.1.1. Открывание обшивки

- Открутить 3 винта со шлицевой головкой на задней стороне корпуса.
- Верх корпуса вытянуть вперед примерно на 1 см, слегка приподнять и вывести переднюю панель по крышке дисковода.
- По мере надобности зафиксировать дисководы перед открыванием верхней обшивки.

2.3.1.2. Замена блока питания

- Открыть обшивку.
- Снять кабельные соединения /сеть, дисплей и центральный процессор/.
- Открутить 3 винта со шлицевой головкой в крышке корпуса блока питания.
- Сзади слегка приподнять блок питания и вынуть его.
- Установка производится в обратном порядке.

2.3.1.2.1. Замена одноплатных модулей в блоке питания

- Снять крышку корпуса вместе с правой боковой частью, открутив два винта со шлицевой головкой М3 в крышке корпуса.
- Вертикальный одноплатный модуль /21-330-2799-5/ отсоединить от плиты основания, поочередно подсовывая отвертку под оба штекерных гнезда. Вращая отвертку, снять контактирование и вынуть снизу вверх одноплатный модуль.
- Базовый одноплатный модуль 21-330-2798-7 вынимается после откручивания 2 винтов со шлицевой головкой М3, снятия 3 штекерных разъемов, выведения кабельной разделки из левой боковой стенки.

2.3.1.3. Замена ГМД

– Открыть обшивку.

– Отвернуть винты с накатной головкой и шлицем, расположенные справа и слева от дисководов, а также в середине.

– Отсоединить присоединительный штекер дисковода и платы управления ГМД /21-330-1202-3/.

– Снизу вверх вынуть дисководы.

– Дисководы положить на стол так, чтобы их шасси были направлены вверх.

Теперь видны 6 винтов со шлицевой головкой М3. Открутив их /по 3 шт. на дисковод/, можно вынуть дисководы.

Установка в обратном порядке.

2.3.1.4. Замена одноплатного модуля управления ГМД /21-330-1202-3/

– Открывание обшивки

Отсоединить штекерные разъемы дисководов. Снять опорные винты /с 6-гранной головкой/ отверткой, торцовым ключом 5,5 мм.

Открутив соединения с корпусом, нажать на одноплатный модуль снизу вверх с той стороны, где находится блок питания, для того чтобы устранить контакт с платой центрального процессора.

2.3.1.5. Замена одноплатного модуля центрального процессора /20-330-1104-4 ... 21-351-1131-5/

Перед заменой одноплатного модуля центрального процессора необходимо открыть обшивку, вынуть дисководы ГМД и одноплатный модуль управления ГМД.

Затем открутить соединения с корпусом /разъемы/, снять опорные и крепежные винты /отвертка, торцовый ключ 5,5 мм/.

Теперь можно вынуть одноплатный модуль.

2.3.2. Замена узлов на дисплее 7221.25/7222.25

2.3.2.1. Меры предосторожности

Меры предосторожности на дисплее обусловлены двумя причинами:

- опасными высокими напряжениями /до 12 кВ/ в дисплее,
- опасностью разрушения экрана.

Эксплуатация закрытых устройств не представляет опасности, однако должна быть исключена возможность ударов твердыми предметами и царапин на экране. Экран защищен от разрушения. При надлежащем обращении с дисплеем и экраном опасности разрушения нет.

При работе на открытом дисплее технический персонал должен принимать меры предосторожности ввиду имеющихся высоких напряжений. Необходимо обеспечить безупречное соединение наружной обкладки экрана с общей массой дисплея /по массовой ленте/. Измерения высокого напряжения проводить только надлежащими приборами, имеющими надлежащее заземление, соблюдая указания по эксплуатации этих измерительных приборов. Анодный вывод дисплея разрешается снимать только на отключенном дисплее. Между выключением дисплея и снятием анодного штекера должно пройти не менее одной минуты. На демонтируемых экранах необходимо добиться полной разрядки анода. Для этого надо не менее чем на 10 секунд соединить анод с массой через сопротивление ок. 1 кОм.

K 7221.25 K 7222.25

2.3.2.2. Снятие обшивок

2.3.2.2.1. Снятие обшивки на К 7221.25

- Дисплей положить экраном вниз на мягкую подстилку.
- В передней половине основания снять выпуклую обшивку, слегка отжимая ее.
- Снять ручку регулятора яркости.
- Вывернуть крепежные винты М3, которые становятся видны после снятия обшивки.
- Открутить крышку на отверстии в корпусе для проводки кабеля.
- Снизу вверх снять корпус.
- Дисплей без обшивки поставить на направляющие.

2.3.2.2.2. Снятие обшивки на К 7222.25

- На задней стороне открутить 4 винта и снять заднюю стенку /заднюю панель/.
- Верхнюю половину корпуса сдвинуть назад примерно на 1 см и снять снизу вверх.
- Открутить 2 винта на шасси выдвижного блока и выдвинуть шасси вперед /А/.

Ниже эти операции больше не приводятся. По мере надобности их можно приводить перед нижеследующими пояснениями, которые распространяются на оба типоразмера дисплея.

2.3.2.2.3. Замена ЭЛТ

Открутить крепежные винты обеих боковых печатных плат и вывернуть платы.

На печатной плате (1.12.516791.0)/(012-6931) снять гнездо (X6)/(X2) к блоку развертки, а на печатной плате 012-6921 - гнезда X3, X6 к усилителю светлого фона.

Снять с подвески кабель к обкладке ЭЛТ и снять с цоколя усилитель светлого фона.

Открыть зажим блока развертки и снять блок с шейки ЭЛТ.

Снять с ЭЛТ анодный штекер /см. раздел 2/.

Открутить 4 контргайки крепления ЭЛТ на раме и положить ЭЛТ экраном вниз на мягкую подстилку.

Снять 2 пружины растяжения и массовые ленты.

Установка ЭЛТ производится в обратном порядке. Принять во внимание следующее:

крепления ЭЛТ снабдить изоляционными элементами, ЭЛТ поставить на винты; затянуть первую гайку так, чтобы изоля-

ляционный элемент сел на раму; затянуть контргайку.

2.3.2.2.4. Замена блока развертки

- Открутить крепежные винты обоих боковых одноплатных модулей и выдвинуть платы.
- На плате /012-6931/ снять гнездо X2 к блоку развертки, а на плате /012-6921/ - гнезда X3, X6 к усилителю светлого фона.
- Снять с подвески кабель к обкладке ЭЛТ и снять усилитель светлого фона с цоколя ЭЛТ.
- Установка в обратном порядке.

2.3.2.2.5. Замена печатной платы развертки

- Открутить крепежный винт и выдвинуть плату.
- Снять штекер с платы.
- Снять анодный вывод с ЭЛТ.
- Снять плату с шарнира.
- Установка в обратном порядке.

2.3.2.2.6. Замена распределительной платы

- Открутить крепежный винт с выдвинуть плату.
- Снять штекер с распределительной платы.
- Разжать зажимы питающего и информационного кабелей.
- Открутить винт и снять плату.
- Установка в обратном порядке.

2.3.2.2.7. Замена усилителя светлого фона

- На распределительной плате /012-6921/ снять штекеры /X4,X5/ /X3,X6/ к усилителю светлого фона.
- Снять с подвески кабель с обкладке ЭЛТ.
- Снять усилитель с шейки ЭЛТ.
- Отпаять кабель от усилителя.
- Установка в обратном порядке.

2.3.2.2.8. Замена регулятора яркости

- Снять штекер X1 на распределительной плате.
- Открутить гайку регулятора и вынуть регулятор.
- Установка в обратном порядке.

3. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ РАЗЪЕМОВ

Для соединения с периферийными устройствами на системном устройстве имеются следующие интерфейсы и выводы:

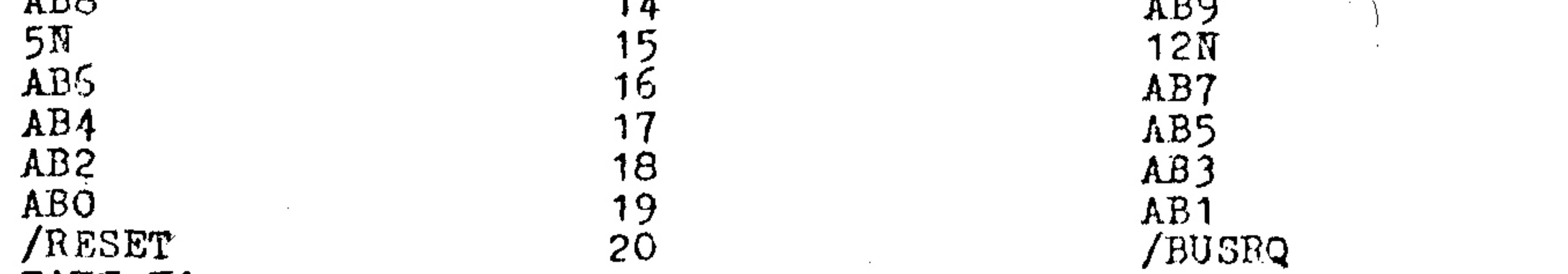
- X1 дополнительное управление другими периферийными узлами
- X2 управление дисководами НГМД
- X3 подключение клавиатуры
- X4 последовательный вывод для ПУ
- X5 последовательный интерфейс V24
- X6 вывод дисплея
- X7 электропитание

3.1. Распределение интерфейсов

X1, X2: подключение НГМД и периферии

A	Вывод	B
0V	1	0V
0V	2	0V
/PIOCS0	3	/PIOCS1
DB7	4	DB6
DB5	5	DB4
DB3	6	DB2
DB1	7	DB0
/WR	8	/RD
/MREQ	9	/MEMOI
IEI (только для X2)	10	IEO (только для X1)
AB14	11	AB15
AB12	12	AB13
AB10	13	AB11
AB8	14	AB9
5N	15	12N
AB6	16	AB7
AB4	17	AB5
AB2	18	AB3
AB0	19	AB1
/RESET	20	/BUSRQ
TAKT-X1		
TAKT-X2	21	/LT107CS
/IOOI	22	/CTCCS1
/NMI	23	/INT
/WAIT	24	/IDRQ
/RESH	25	/KRFD
/M1	26	/SIOCS1
/BAO	27	не занято
12P	28	12P
5P	29	5P

X1/X2 (STEIIOI)

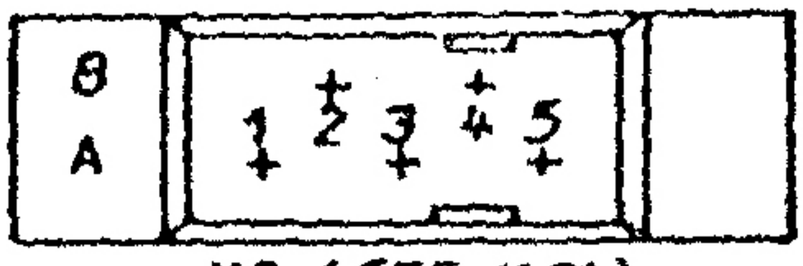


Внутренняя шина

X3: клавиатура

A	Вывод	B
ТА-ТАКТ	1	
	2	5Р
0 В	3	
	4	ТА-ДАННЫЕ
Экран	5	

КЛАВИАТУРА

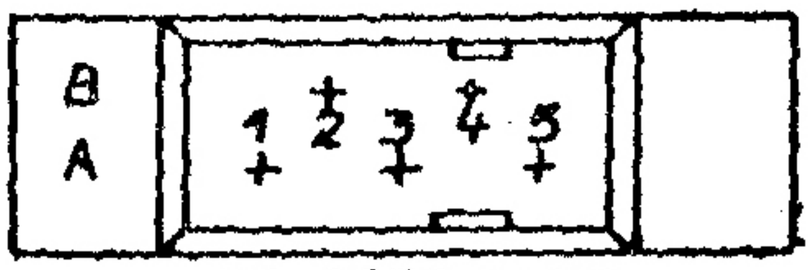


X3 (STE 1101)

X4: печатающее устройство

A	Вывод	B
Линия 102	1	
	2	Линия 103
Линия 106	3	
	4	
Экран	5	

PRINTER

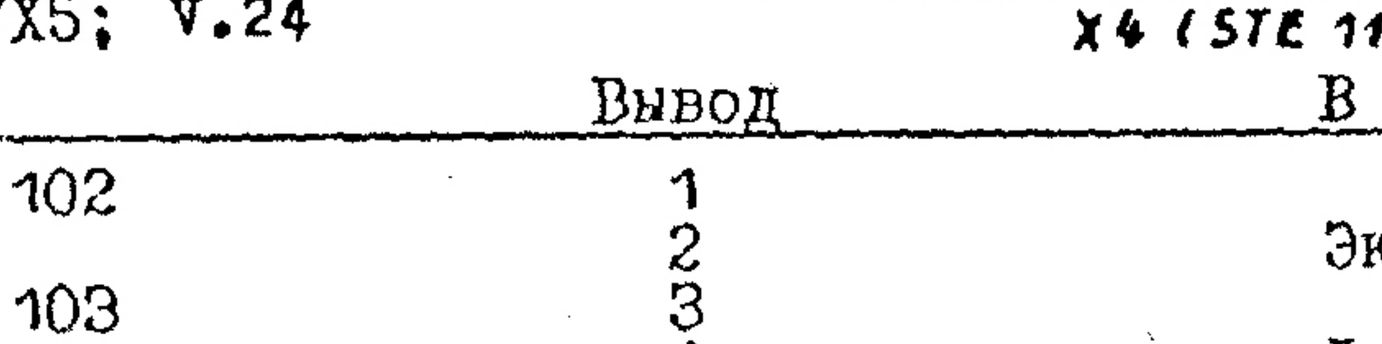


X4 (STE 1101)

X2/X3/X5: V.24

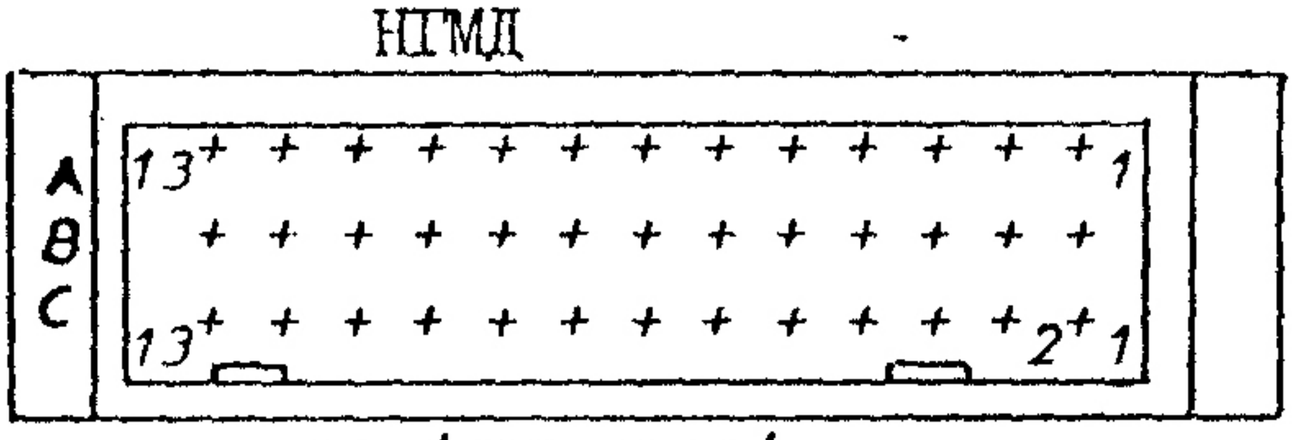
A	Вывод	B
Линия 102	1	
	2	Экран
Линия 103	3	
	4	Линия 104
Линия 105	5	
	6	Линия 106
Линия 107	7	
	8	Линия 108
Линия 109	9	
	10	Линия 111
Линия 113	11	
	12	Линия 114
Линия 115	13	

V24

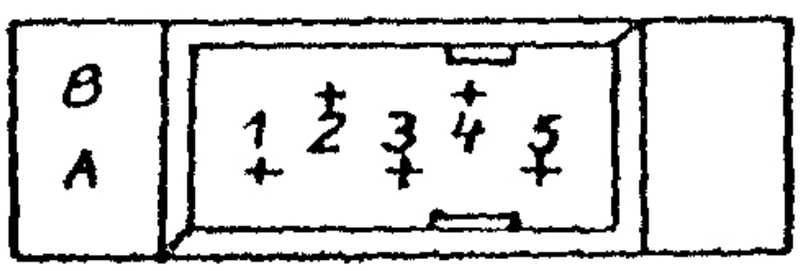


X2 (ТЭЗ 1103) КАНАЛ В X5 (ТЭЗ 1103)
X3 (ТЭЗ 1103) КАНАЛ А

Схема включения разъемов
на "Роботроне 1715"



X3 /ТЭ3 1102/

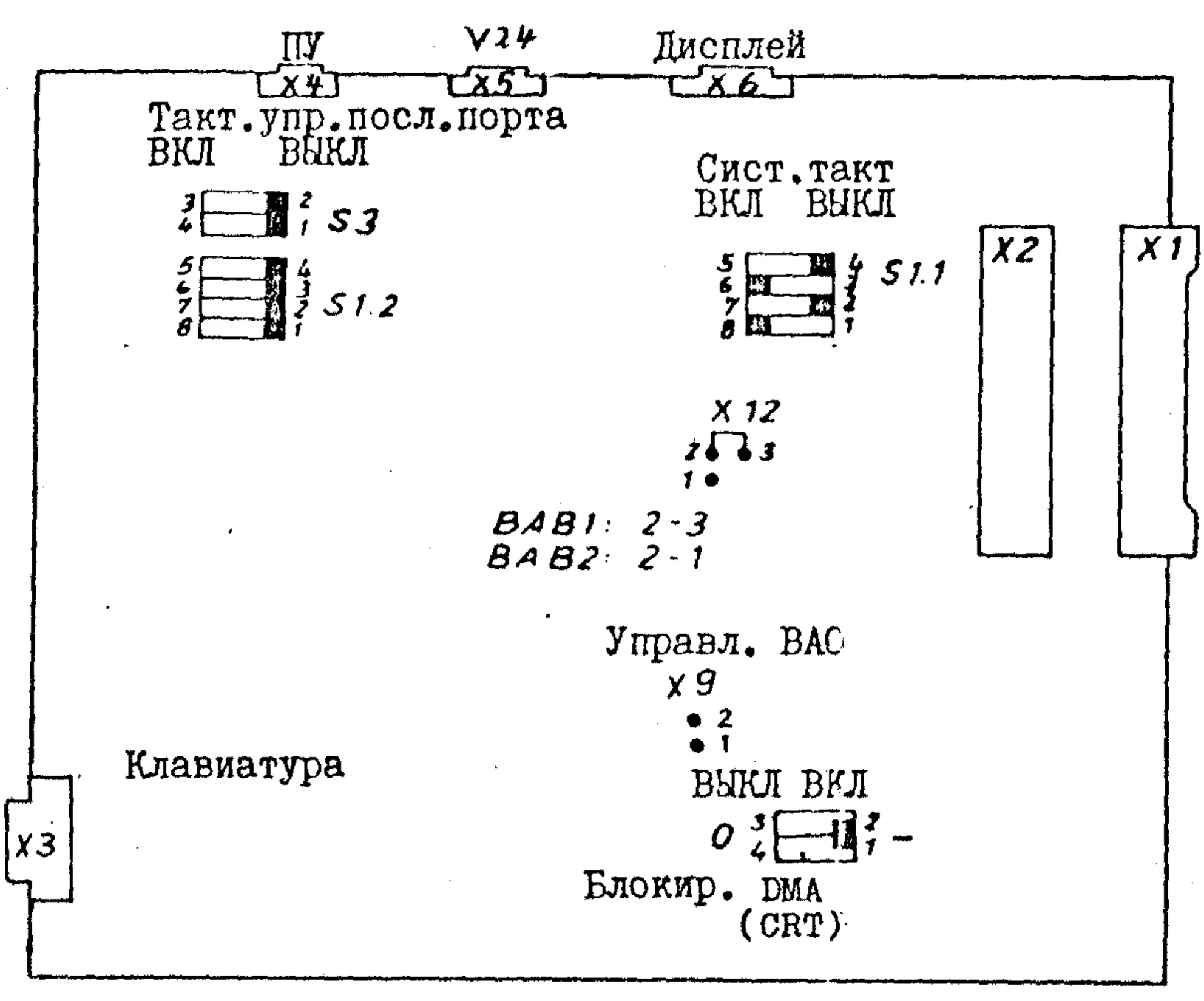


X2 /ТЭ3 1104/ КАНАЛ B
X3 /ТЭ3 1104/ КАНАЛ A

	A	B	C
1	0V	0V	0V
2	/MO3	0V	/MO2
3	/MO1	0V	/MOO
4	/RDYL	0V	/HL
5	/TO	0V	/SE1
6	/WP	0V	/ST
7	/FW	0V	/LCK1
8	/RD	0V	/WD
9	/ [illegible]	0V	/WE
10	/[illegible]R	5P	/SD
11	/SEO	/RESET	/SE2
12	/LCKO	5N	/SE3
13	экран	/LCK3	/LCK2

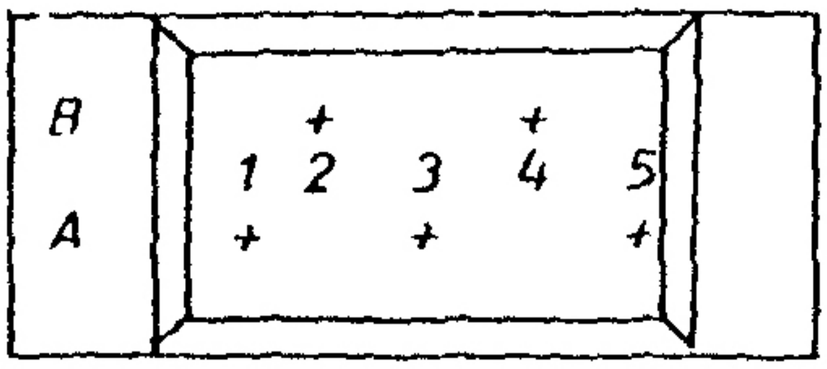
A		B
SD-	1	
	2	SD+
ED+	3	
	4	ED-
экран	5	

3.2. Штекеры интерфейсов и установочные выключатели



X6: вывод дисплея

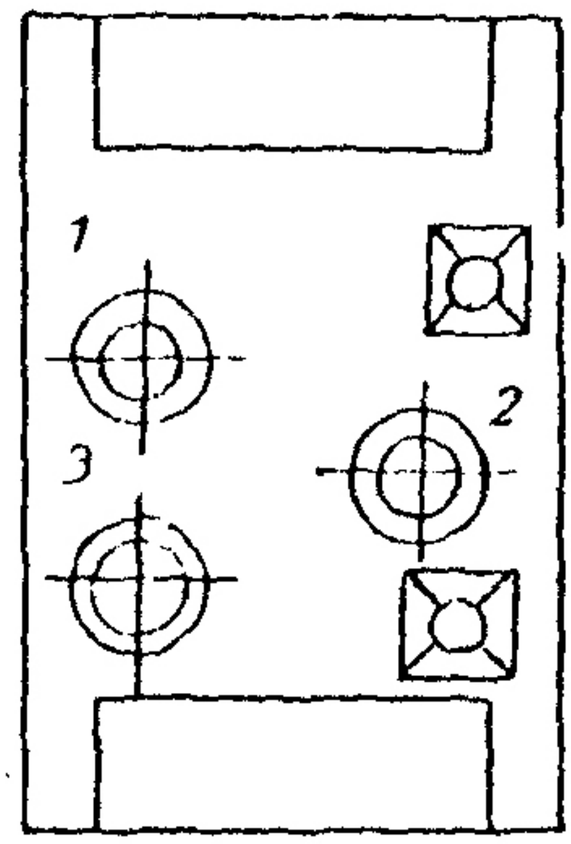
A	Вывод	B
INTENS	1	
	2	0V
BSYN	3	
	4	экран
VIDEO	5	



X 6C STE 1101

X MONU: рабочие напряжения дисплея

Вывод	Напряжение
1	0V
2	12 PM
3	экран, SL

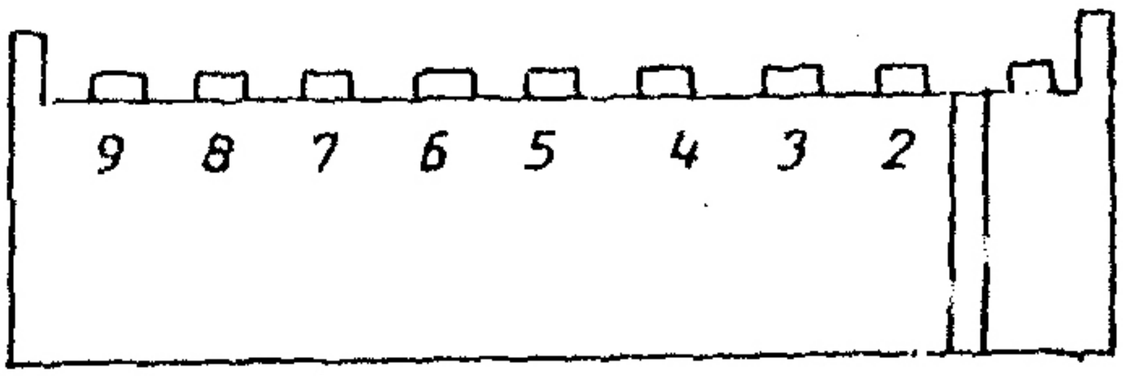


блок пит.

X7: рабочие напряжения (XNT)

Вывод	Напряжение
1	5N
2	12N
3	12P
4	12P
5	5P
6	5P
7	0V
8	0V
9	0V

XNT (кабельная вязка NT)



блок питания

Тактовые варианты V24 (S1.2, S2.2)

Управл. по лин. 105	RXTXCB		S1:2			S2:2	
	Такт передачи	Такт приема	1–8	2–7	3–6	1–4	2–3
–	Лин. 114	Лин. 114	–	+	+	–	+
–	Лин. 113	Лин. 113	–	+	+	+	–
X	Лин. 114	Лин. 115	+	–	+	–	+
X	Лин. 113	Лин. 115	+	–	+	+	–
–	Лин. 115	Лин. 115	–	–	+	–	–
–	ZC/TO2	ZC/TO2	–	+	–	–	–
–	ZC/TO1	ZC/TO1	–	–	–	–	–
X	ZC/TO2	ZC/TO1	+	–	–	–	–

+ = выключатель замкнут – = выключатель разомкнут

Системный такт (S1.1):

	S1.1			
Системный такт	1–8	2–7	3–6	4–5
Собственная генерация	+	–	+	–
Несобственная генерация	–	+	–	+

+ = выключатель замкнут – = выключатель разомкнут

Прямой доступ в память DMA (S2):

Прямой доступ в память	S2
ВКЛ	ВКЛ
ВЫКЛ	ВЫКЛ

4. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

Базисный ассортимент микросхем "Роботрона 1715" образует система микро-ЭВМ UB880D (Q 300) со своими периферийными микросхемами UB855D (Q 301), UB8560D (Q 304), UB857D (Q 302).

В качестве ЗУ используются:

U555C – 1K x 8 РПЗУ
U556C – 2K x 8 РПЗУ
K565RU3 – 16K x 1 ОЗУ

Дисплейное управление осуществляется по контроллеру CRT KR 580 WG 75. Другие биполярные и аналоговые микросхемы для реализации логических схем и интерфейсного управления представлены в нижеследующем перечне микросхем.

4.1. Перечень микросхем

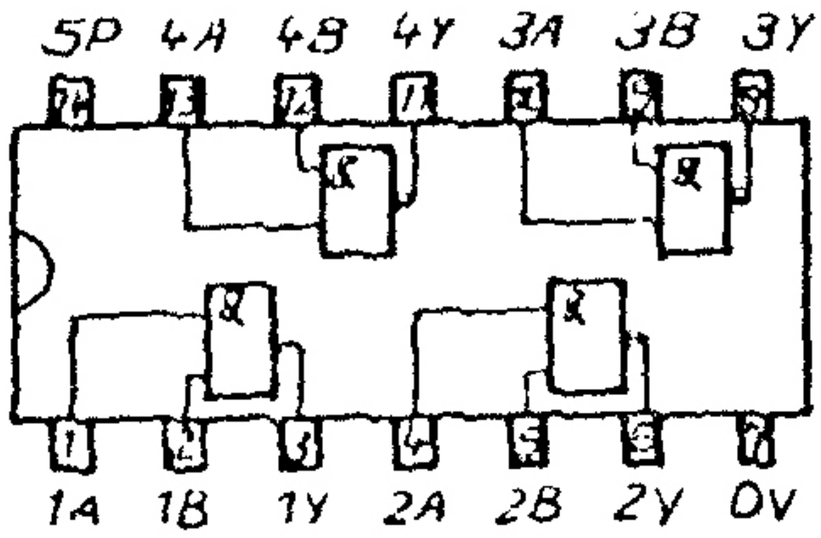
Общ. обозн.	Тип ГДР	Тип СССР	Тип соц. стран	Тип несоц. стран	Функция
1	2	3	4	5	6
T100	D100D	К155ЛА3	MH7400	SN7400	4 x 2-кр. НЕ-И
T103	D103D		MH7403	SN7403	4 x 2-кр. НЕ-И
T104	D104D	К155ЛН1	MH7404	SN7404	6x инвертор
T106			7406PC	SN7406	6x инвертор
T108	D108D	К155ЛИ1	7408PC	SN7408	4x 2-кр. И
T130	D130D	К155ЛА2	MH7430	SN7430	1x 8-кр. НЕ-И
T151	D151D		MH7451	SN7451	2x 2-кр. И/НЕ-ИЛИ
T174	D174D	К155ТМ2	MH7474	SN7474	2x триггер D
T195	D195D	К155ИР1		SN7495	4-бит. SR
M192	D192D	К155ИЕ6	MH74192	SN74192	десят.реверс. счетчик
M193	D193D	К155ИЕ7	MH74193	SN74193	двоичн. реверс. счетчик
M151		К155КП7	MH74151	SN74151	8-кан.мультипл.
M121	D121D	К155АГ1	74121PC	SN74121	моностаб.мультивибратор
M123		К155АГ3	74123PC	SN74123	2x ретриггер.МВ
M153		К155КП2	74153PC	SN74153	2-кр. МП 4:1
T200	D200D			SN74H00	4x 2-кр. НЕ-И
T201	D201D			SN74H01	4x 2-кр. НЕ-И
T240	D240D			SN74H40	2x 4-кр. силов. НЕ-И
T251	D251D			SN74H51	2x 2-кр.И/НЕ-ИЛИ
T500	DL000			SN74LS00	4x 2-кр. НЕ-И
T502	DL002			SN74LS02	4x 2-кр. НЕ-ИЛИ
T593	DL093			SN74LS93	4-бит.дв.счетчик
K112	DL112			SN74LS112	2x триггер JK
K175	DL175D	К555ТМ8		SN74LS175	4x синх.триггер D
U205	DS8205D		MH3205	i 8205	дв.дешифр."1 из 8"
U216	DS8216	К589ИК16	MH3216	i 8216	4-кр.возб.шины
U282	DS8282D			i 8282	8-кр. La⁺ch
U286	DS8286D			i 8286	8-кр.возо.шины

1	2	3	4	5	6
P107			75107PC	SN75107	2-кр. линейн. приемник
P150		K170АП2		SN75150	2-кр. линейн. возбулитель
P154		K170УП2		SN75154	4-кр. линейн. приемник
P450		K155ЛП7		SN75450	периф.возбуд.
T300		K531ЛА3			4х 2-кр.НЕ-И
N112		K531ТФ9		SN74S112	2х триггер JK
T374		K531ТМ2	MH74S74	SN74S74	2х триггер D
N257		K531КП11		SN74S257	4х селект./ мультипл. 2:1
T386		K531ЛП5		SN74S86	4х ИЛИ-ИЛИ
T320			MH74S20	SN74S20	2х 4-кр. НЕ-И
T337			MH74S37	SN74S37	4х 2-кр. сил. НЕ-И
	A302D			TCA345A	триггер Шмитта
	B611D			TCA311A	операц.усилит.
	B621D			TCA321A	операц.усилит.
			MA7805	7805	стабилизатор неизм.напряж.
			MA7812	7812	стабилиз.неизм. напряжения
			MAA723H	uA723	стабилиз.напр.
			MAA741C	SN72741	операц.усилит.
	B260D			TDA1060	регулятор пере-ключ.схемы
	MB1048			CNY17	оптрон
Q300	UB830D			Z80-CPU	центр.процессор
Q301	UB855D			Z80-PIO	паралл. порт
Q304	UB856OD			Z80-SIO/O	послед. порт
Q302	UB857D			Z80-CTC	CTC
	U555C	K573РФ1		2708	1Кх8 РПЗУ
	U556C	K573РФ2		2716	2Кх8 РПЗУ
Q280		K565РУ3А		MC4116 P-3	16K DRAM
		КР580ВГ75		8275	контроллер CRT

5. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ВЫВОДОВ ВАЖНЕЙШИХ ЭЛЕМЕНТОВ

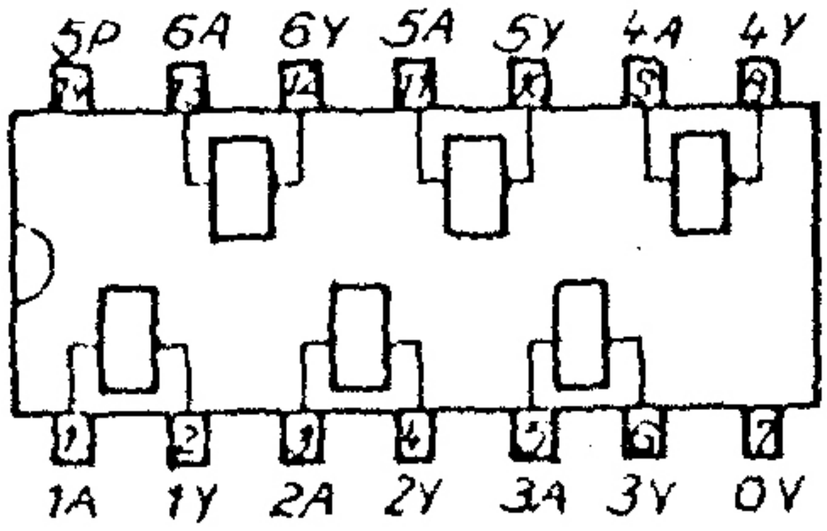
D100
D200
D201 (открытый коллектор)
D103 (открытый коллектор)
К531ЛА3 (Шотки)
74S37 (силовой логич. элемент Шотки)
DL000 (сил. Шотки)

2-входный четырехкратный НЕ-И



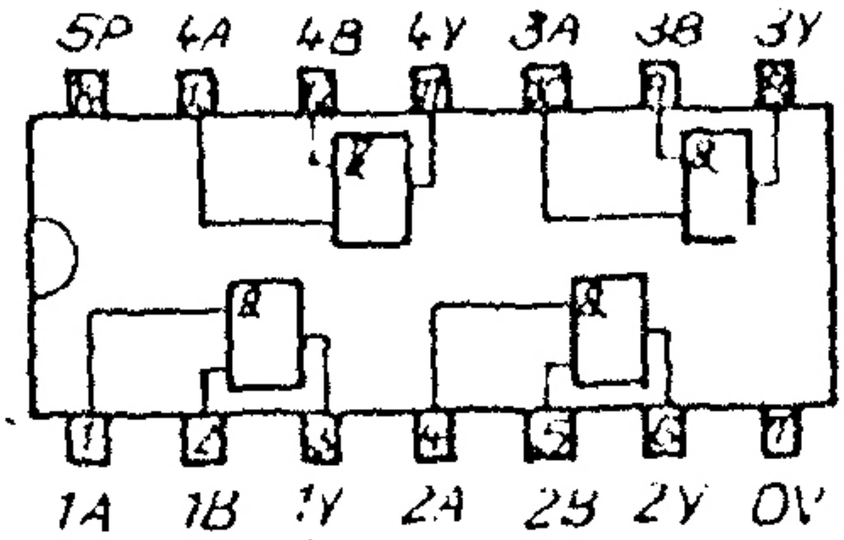
$Y = \overline{AB}$

D204
7406 PC (открытый коллектор)
Инвертор (шестикратный)



$Y = \overline{A}$

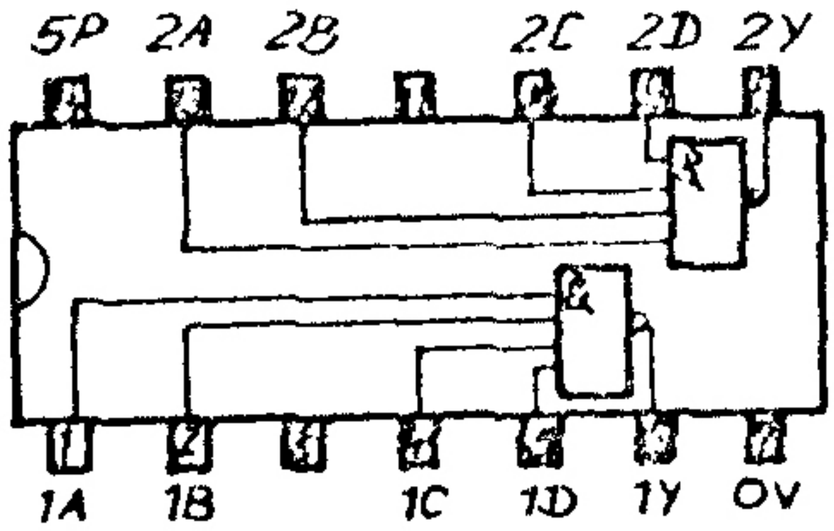
D108
2 входный четырехкратный И



$Y = AB$

D240 (силовой логический элемент)
MH74S20 (Шотки)

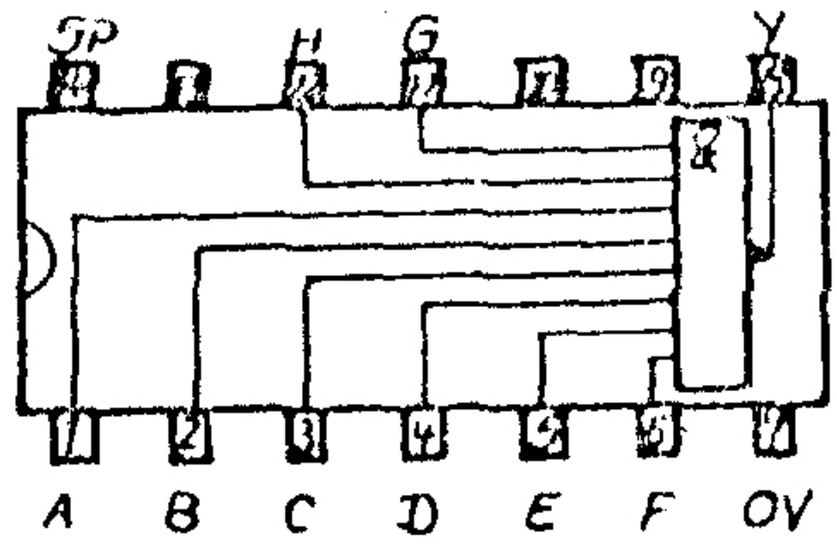
4-входный двухкратный НЕ-И



$Y = \overline{ABCD}$

D130

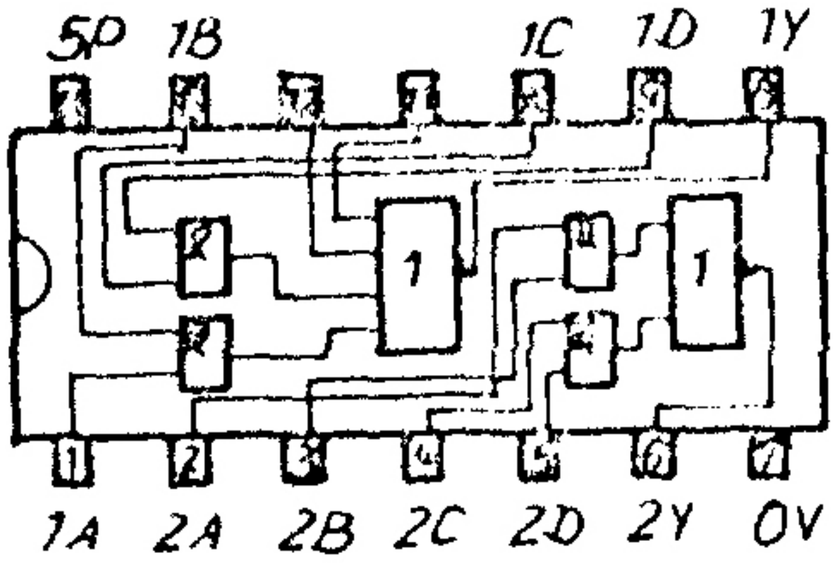
8-входной НЕ-И



$Y = \overline{ABCDEFGH}$

D151
D251

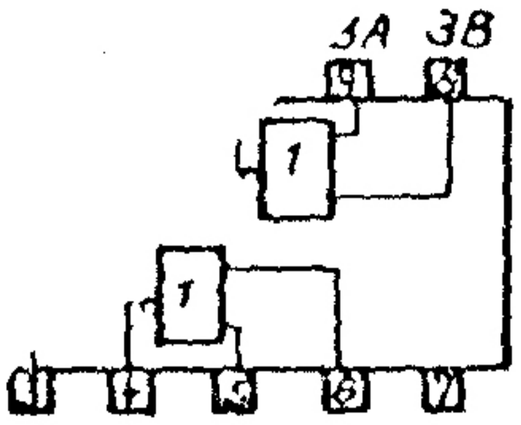
2x2-входной логический элемент И/НЕ-ИЛИ



$Y = \overline{AB + CD}$

D10(
D2(
D2'
D'
K'

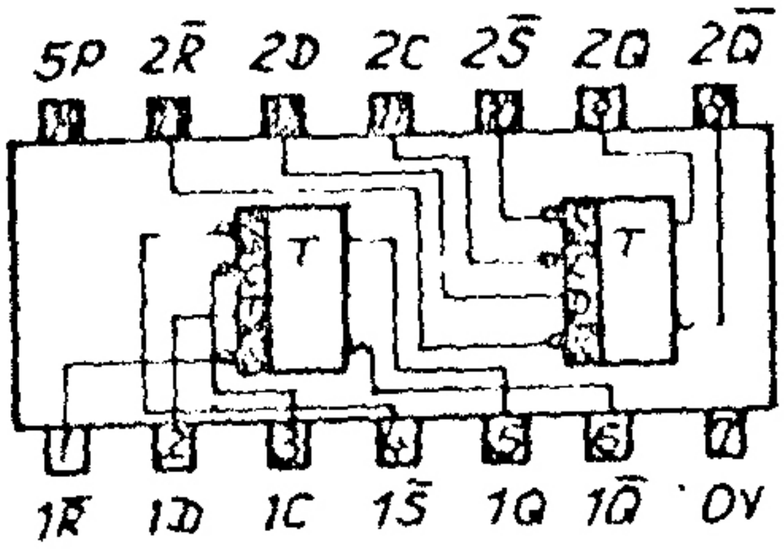
элемент НЕ–ИЛИ

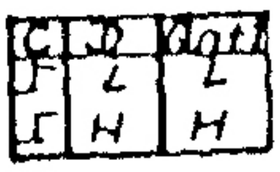


$Y = \overline{A + B}$

,174
К531 ТМ2 (Шотки)

2-кратный триггер D



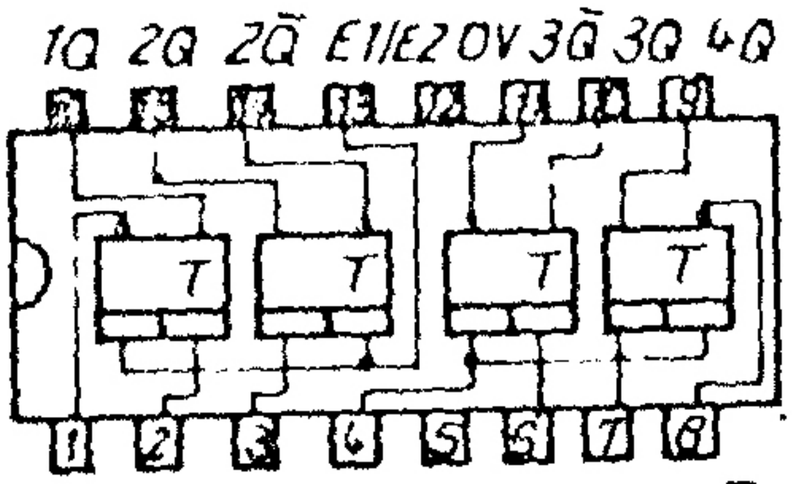


Q_{n+1} - состояние после пол. фронта такта

R и S независимы от такта
S = L включает Q = H
R = L включает Q = L

D175

4-кратный триггер D

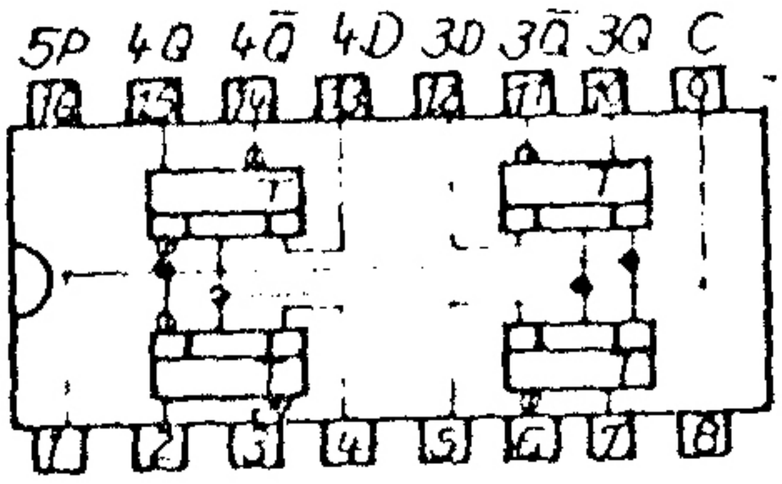


	t_n	t_{n+1}
C	D	Q Q̄
⎍	1	1 0
⎍	0	0 1

t_n время до входного импульса
t_{n+1} время после входного импульса

К155 ТМ8

4-кратный триггер D



t_n			t_{n+1}	
D	C	R	Q	$\bar{Q}$
0	⌐	1	0	1
1	⌐	1	1	0

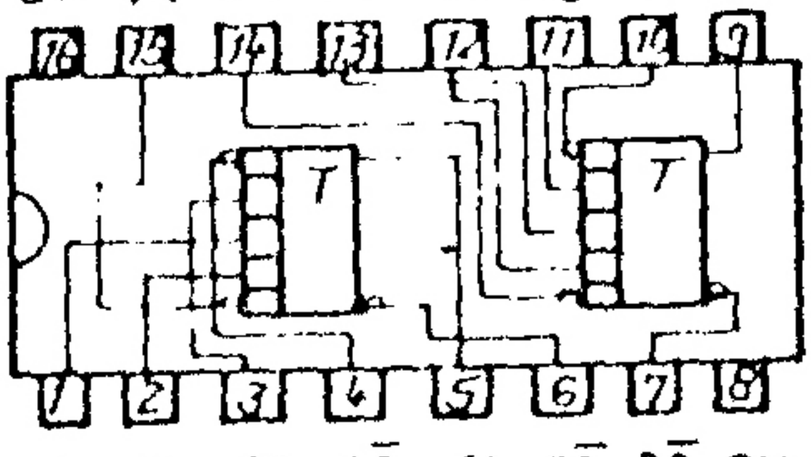
t_n время после пол. фронта такта

t_{n+1} время после пол. фронта такта

DL 112 (сил. Шотки)

К 531ТФ8 Шотки

2x триггер Jk



t_n					t_{n+1}	
J	K	R	S	C	Q	$\bar{Q}$
0	0	1	1	⌐	Q_n	$\bar{Q}_n$
0	1	1	1	⌐	0	1
1	0	1	1	⌐	1	0
1	1	1	1	⌐	$\bar{Q}_n$	Q_n

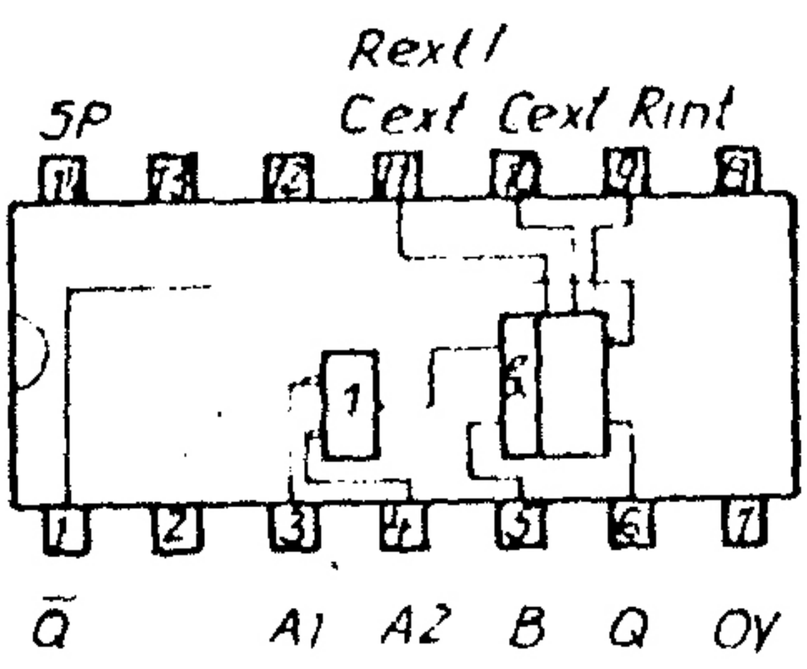
t_n : время до отр. фронта такта

t_{n+1} : время после отр. фронта такта

К155 АГ1

D121

Моностабильний мультивибратор



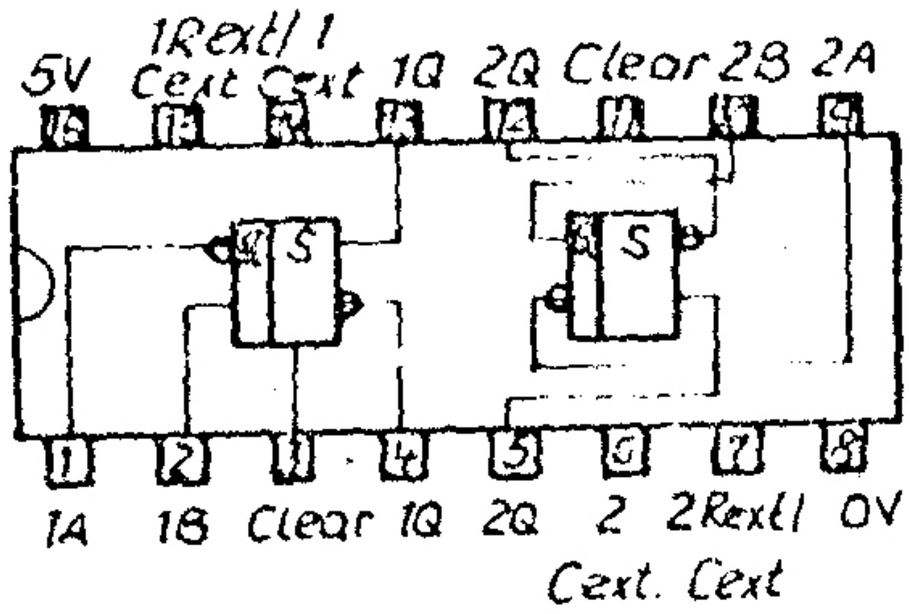
Временной режим модуля определяется или внутренним путем соединение вывода 9 с выв. 14 , или внешним путем подключ. конденсатора между выв. 10 и 11 или сопротивл. выв. 11 на 5P, или выв. 9 на 5P .

$t_w = 0,7 . R . C$

и т.д. и т.д.

К155 АГ3
DL 123 (сил. Шотки)

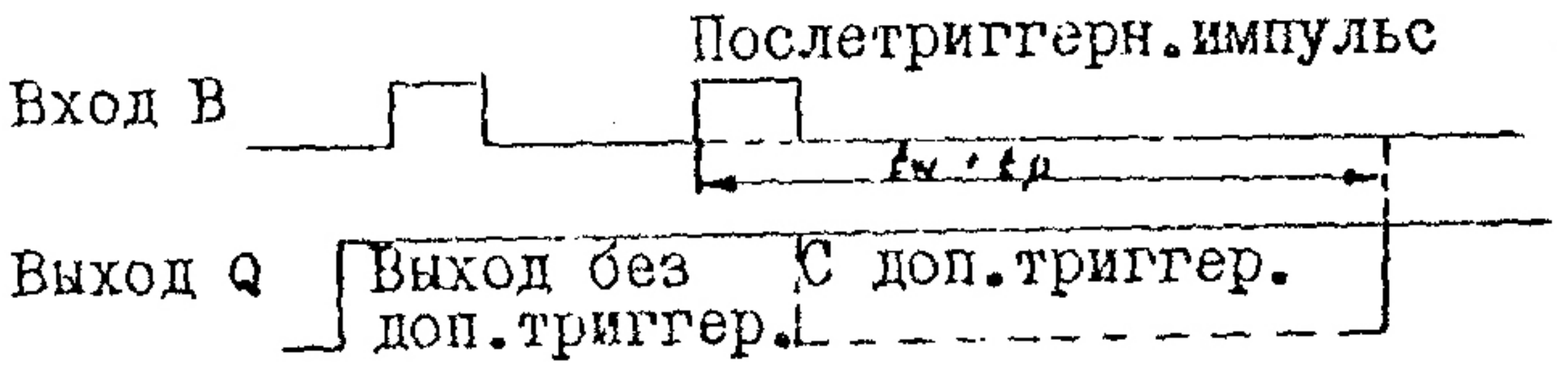
Моностабильный мультивибратор, двухкратный, с входом сброса, ретриггеруемый



A	B	Q	$\bar{Q}$
H	X	L	H
X	L	L	H
L	↑	Л	Л
↓	H	Л	Л

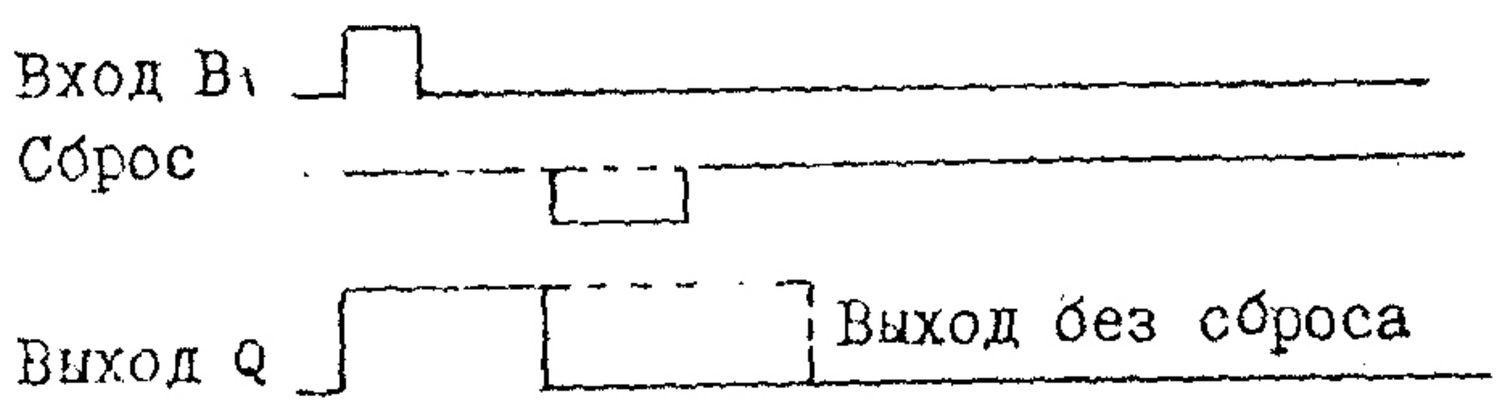
Между Cext и Rext/Cext можно подключить внешний конденсатор, воздействуя таким образом на длину выходных импульсов на Q и $\bar{Q}$.

Типичные входные и выходные импульсы DL 123



Управление выходным импульсом по импульсу дополнительного триггерования

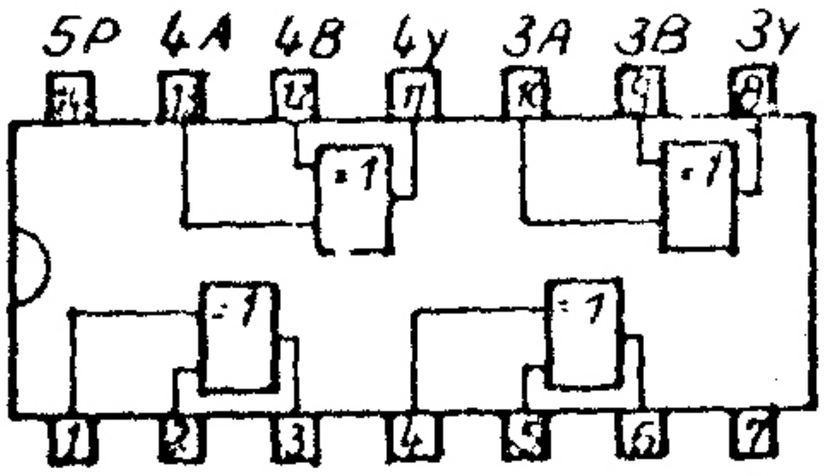
t_w – нормальное время ожидания
t_p – дополнительное время остановки при доп. триггеровании

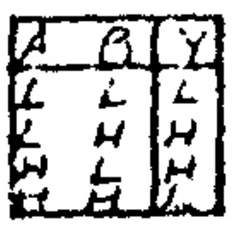


Управление выходным импульсом по импульсу сброса

Благодаря дополнительному триггерованию входа до завершения выходного импульса можно произвольно удлинять выходной импульс. Вышестоящий сброс позволяет завершать любой выходной импульс в любое время, независимо от компонентов времени R и C.

К531 ЛП5 (Шотки)
2-входный четырехкратный ИЛИ-ИЛИ





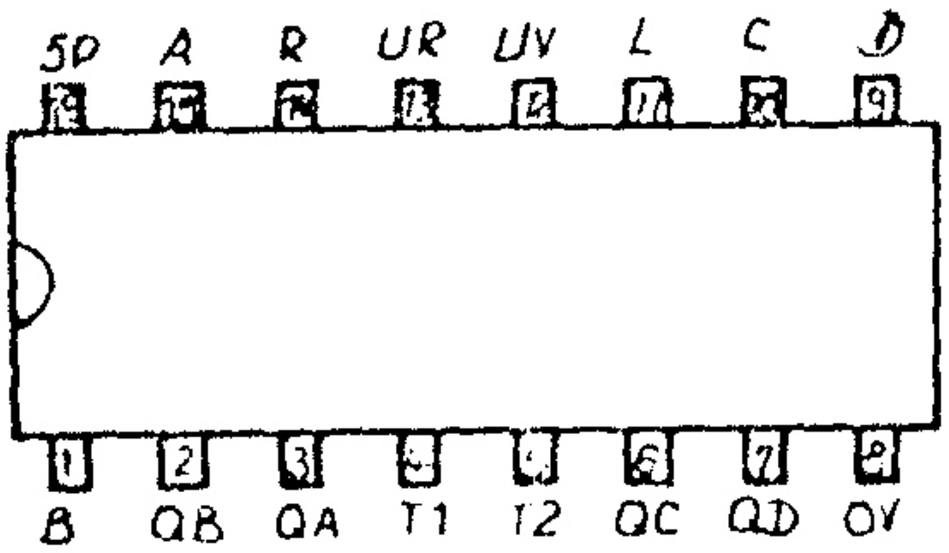
D 192 десятичн.

D 193 двоичн.

Синхронный реверсивный счетчик

D 192 и D 193 различаются только своей емкостью:

- D 192 считает до 9; 10 соответствует 0 с переносом;
- D 193 считает до 15; 16 соответствует 0 с переносом.



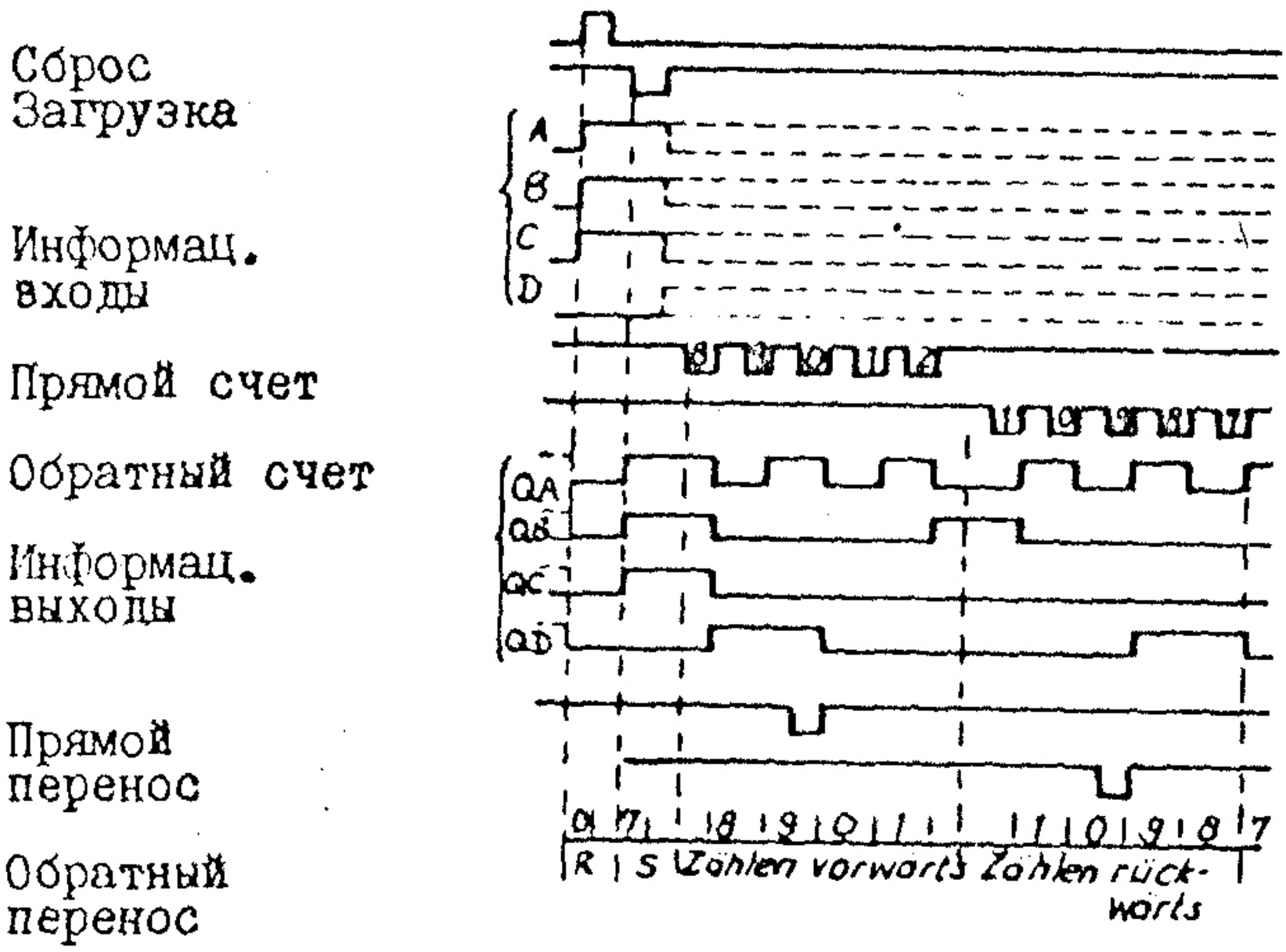
A,B,C,D – информац. входы
T2 – такт прямого счета
T1 – такт обрати. счета
L – загрузочный вход
R – вход сброса
UV – прямой перенос
UR – обратный перенос
QA-QD – выходы счетчика

Диаграмма процесса D 192:

Представлены следующие функциональнке процессы:

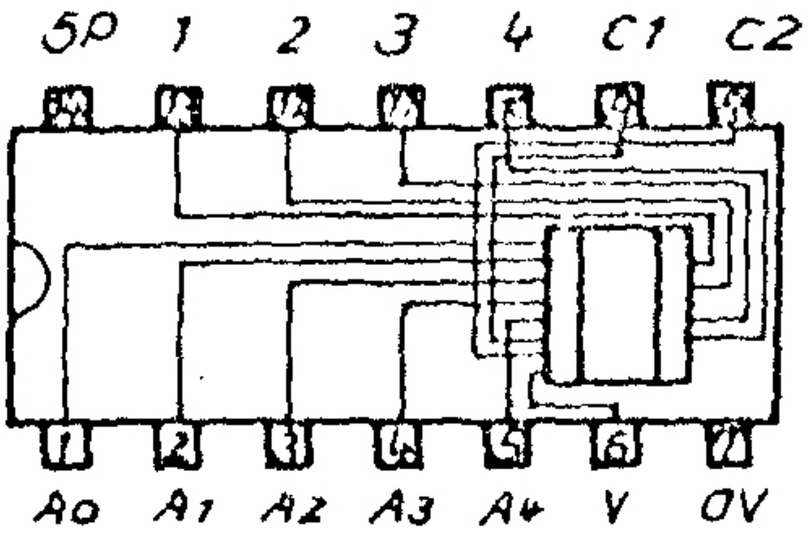
1. сброс на 0;
2. установка начального состояния на 7;
3. прямой счет до 8,9,0 с переносом 1,2
4. обратный счет до 1,0, 9 с переносом 9,8,7

	QA	QB	QC	QD
0	L	L	L	L
1	H	L	L	L
2	L	H	L	L
3	H	H	L	L
4	L	L	H	L
5	H	L	H	L
6	L	H	H	L
7	H	H	H	L
8	L	L	L	H
9	H	L	L	H



D 195

4-битовый регистр сдвига



C1 – такт сдвига последовательный слвиг вправо

C2 – параллельный прием или послед. сдвиг влево

V – управляющий вход

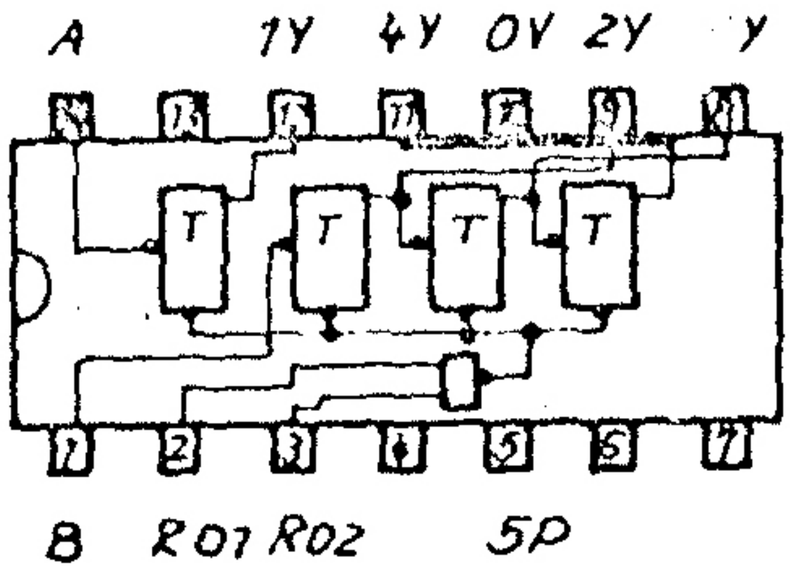
A Ø – последов. инфор. вход

A1 ... A4 – параллельн. информ. вход

1...4 – информационный выход

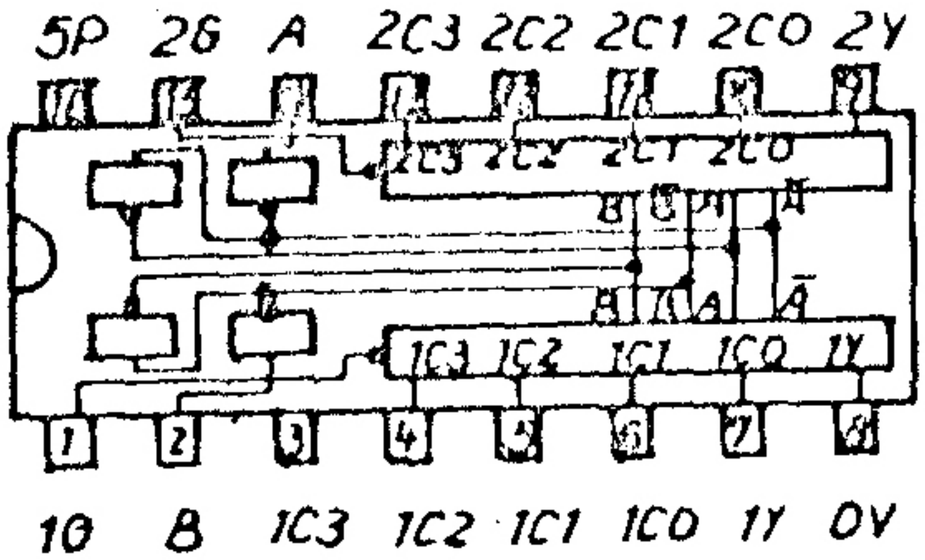
DL093 (сил. Шотки)

4-битовый двоичный счетчик



К 155 КП2

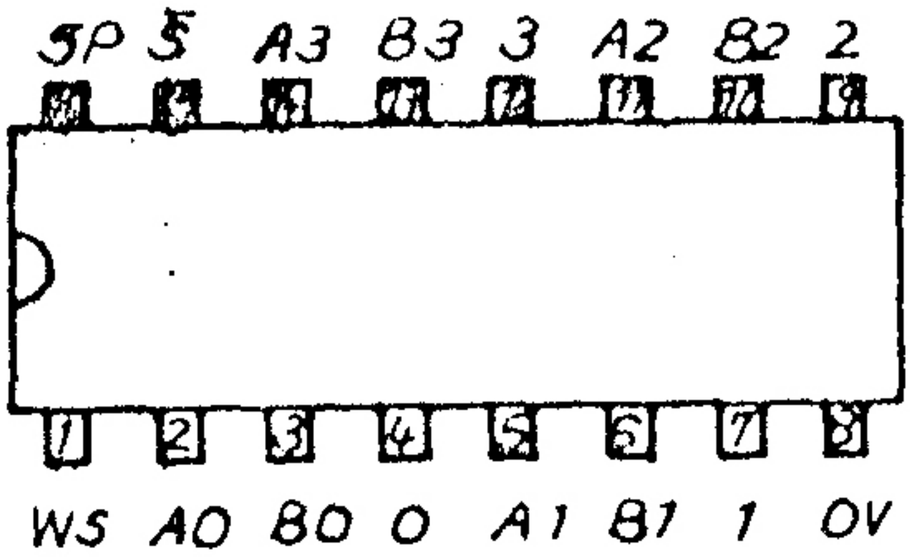
2-кратный мультиплексор 4:1



Адреса		Инф. входы				Строб	Выход
A	B	C0	C1	C2	C3	G	Y
X	X	X	X	X	X	1	0
0	0	0	X	X	X	0	0
0	0	1	X	X	X	0	1
0	1	X	0	X	X	0	0
0	1	X	1	X	X	0	1
1	0	X	X	0	X	0	0
1	0	X	X	1	X	0	1
1	1	X	X	X	0	0	0
1	1	X	X	X	1	0	1

К 531 КП11

4х селектор данных/мультиплексор 2:1

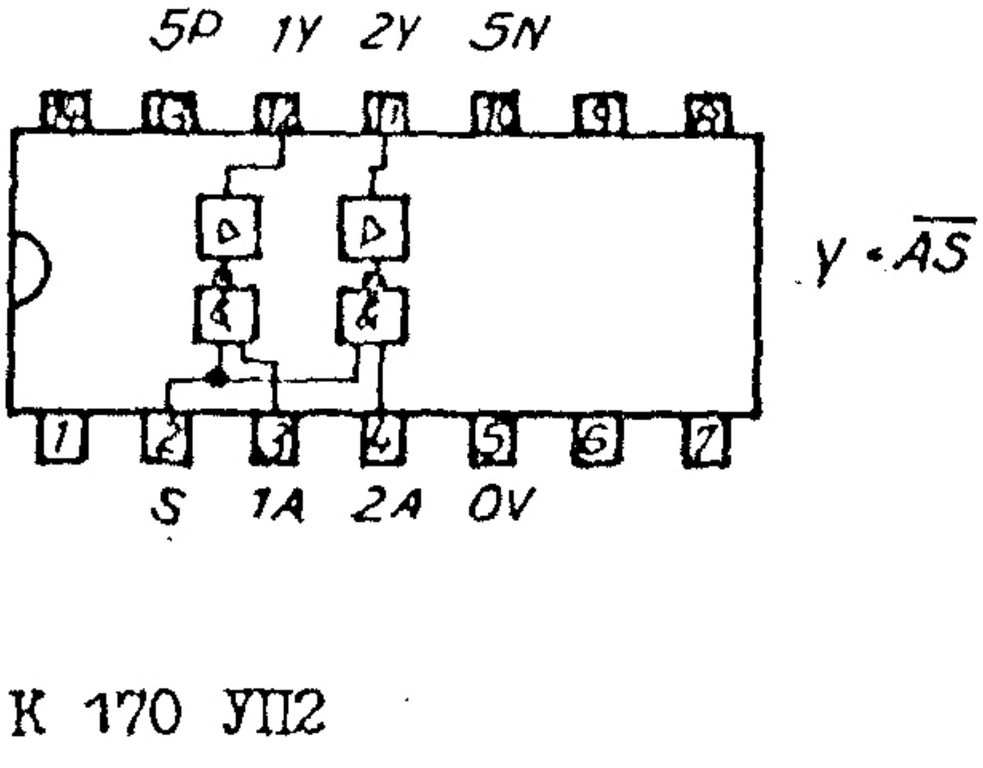


A0...A3 входы слова 1
B0...B3 входы слова 2
WS вход выбора слова
$\overline{S}$ строб/управляющий вход для выходов 3 состояний
0...3 информац. выходы

$\overline{S}$	WS	Слово 1 на 0...3	Слово 2 на 0...3
0	0	X	-
0	1	-	X
1	X	высокоомн.	

К170 АП2

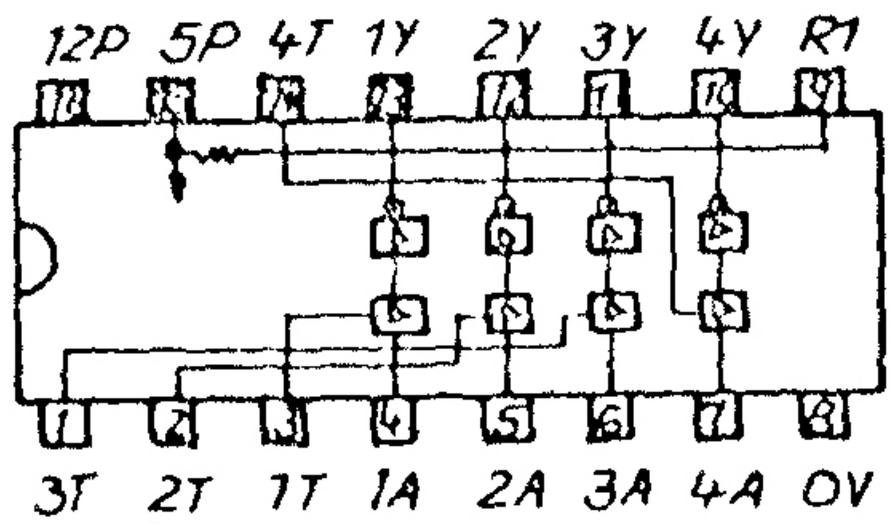
Линейный возбудитель интерфейса V24



При использовании 8-контактного корпуса принять во внимание измененный вывод (S = 1, ...12P = 8).

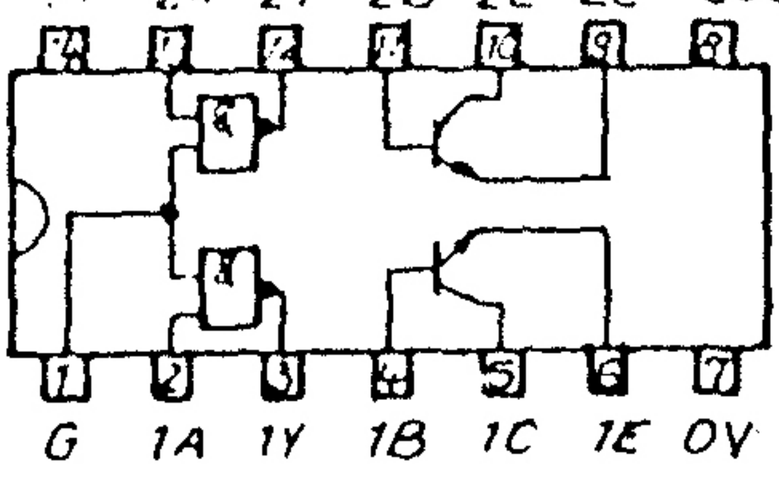
К 170 УП2

Линейный приемник интерфейса V24



К 155 ЛП7

Двухкратный линейный возбудитель

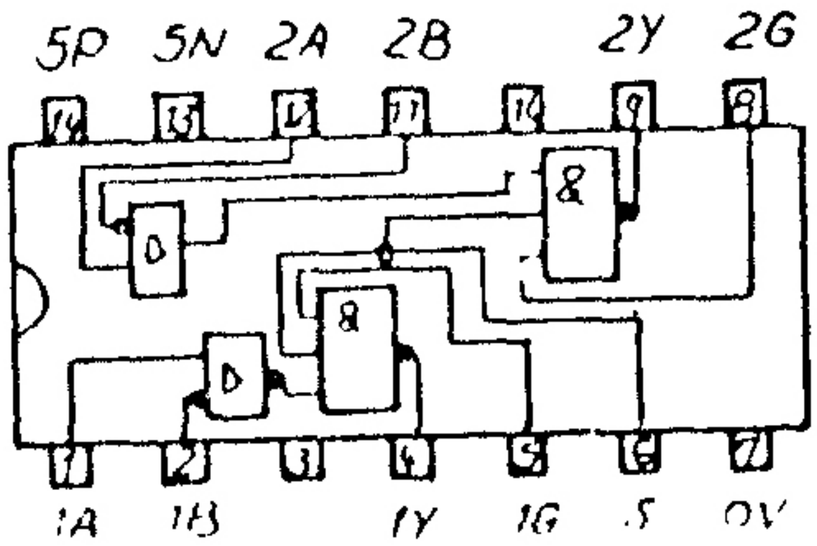


Y = $\overline{AG}$ (только лог.элем.)

C = AG (лог. элемент и транзистор)

75107
Двухкратный линейный приемник-возбудитель

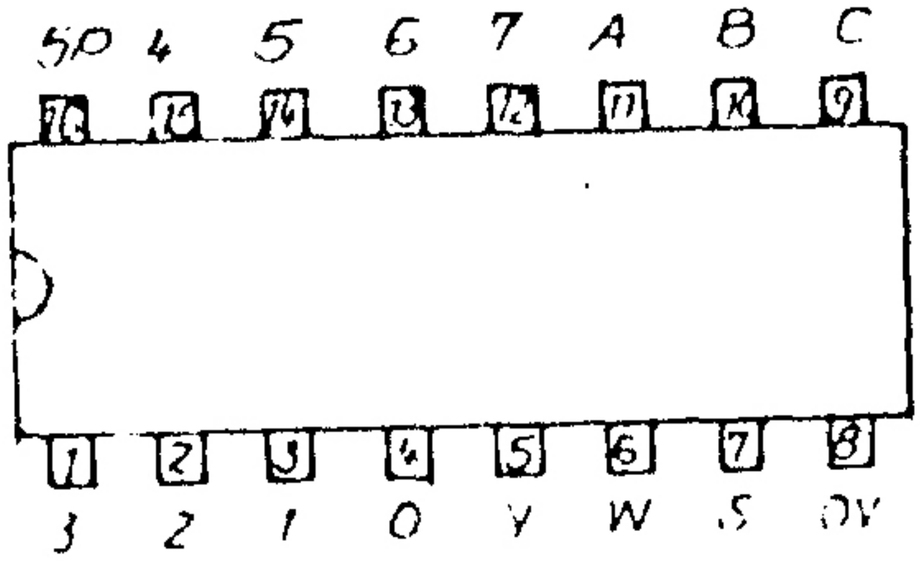
- Для приема и обработки сигналов с низким уровнем
- Стандартные выходы ТТЛ
- Индивидуальные (строб 1G/2G) и общие (строб 5) управляющие входы



Диффер. входы A, B	G	S	Y
Ud,H + 10mV	H	H	H
-10mV Ud,H + 10mV	H	H	неопредел.
Ud,H - 10 mV	H	H	L

К 155 КП7

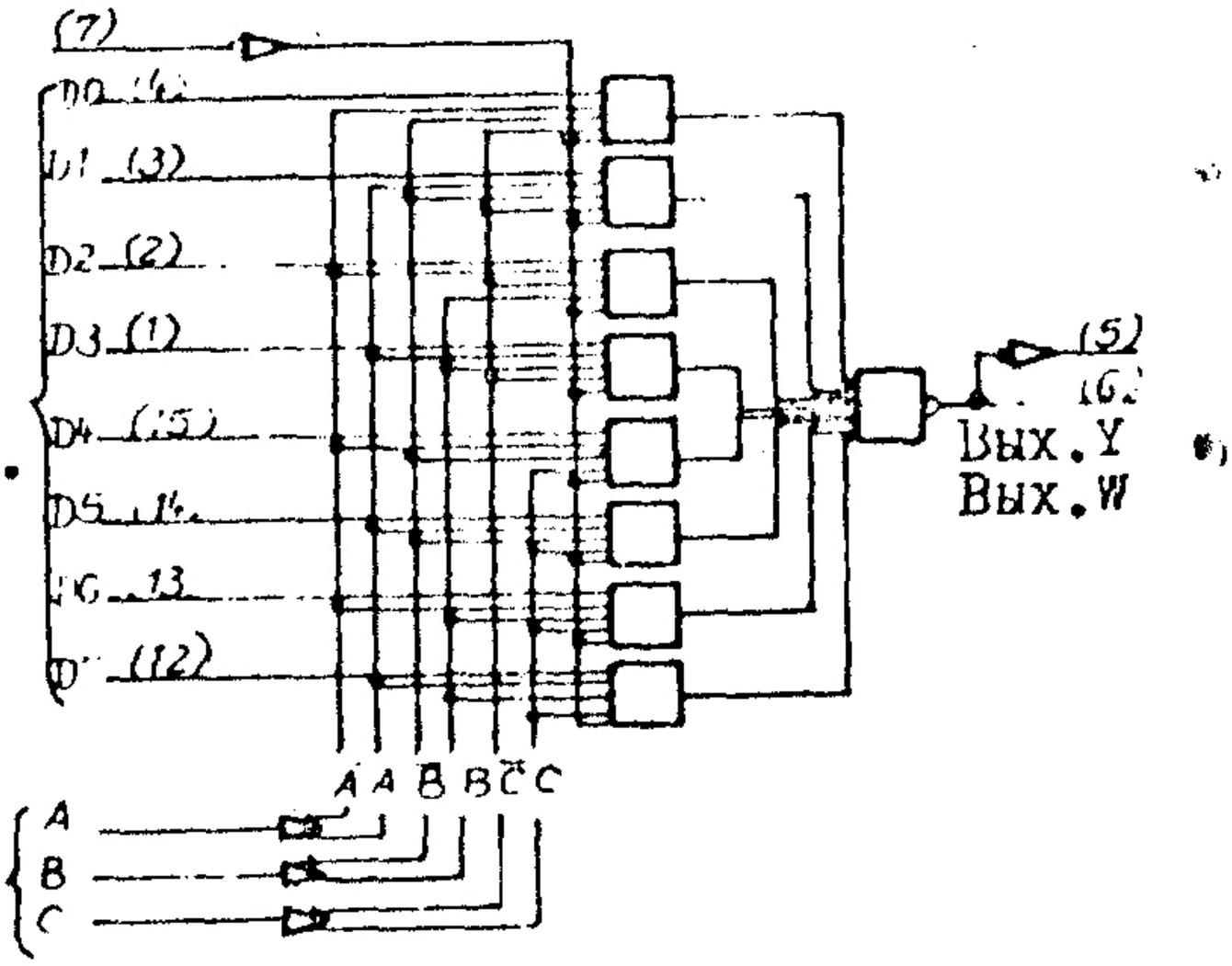
8-канальный информационный мультиплексор



0...7	информационные входы
Y, W	информационные выходы
A...C	выбор данных

Таблица функций

Входы Выбор C	B	A	Строб S	Выходы Y	W
X	X	X	H	L	H
L	L	L	L	D0	D0
L	L	H	L	D1	D1
L	H	L	L	D2	D2
L	H	H	L	D3	D3
H	L	L	L	D4	D4
H	L	H	L	D5	D5
H	H	L	L	D6	D6
H	H	H	L	D7	D7

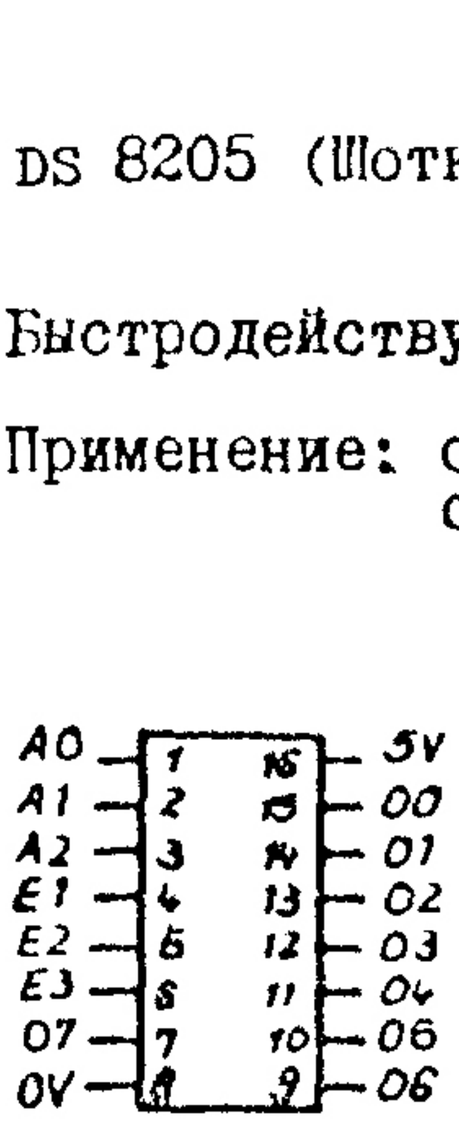


Адресный буфер

DS 8205 (Шотки)

Быстродействующий дешифратор "1 из 8" в технике Шотки-ТТЛ

Применение: схема выбора входного/выходного вентиля или
схема выбора ЗУ

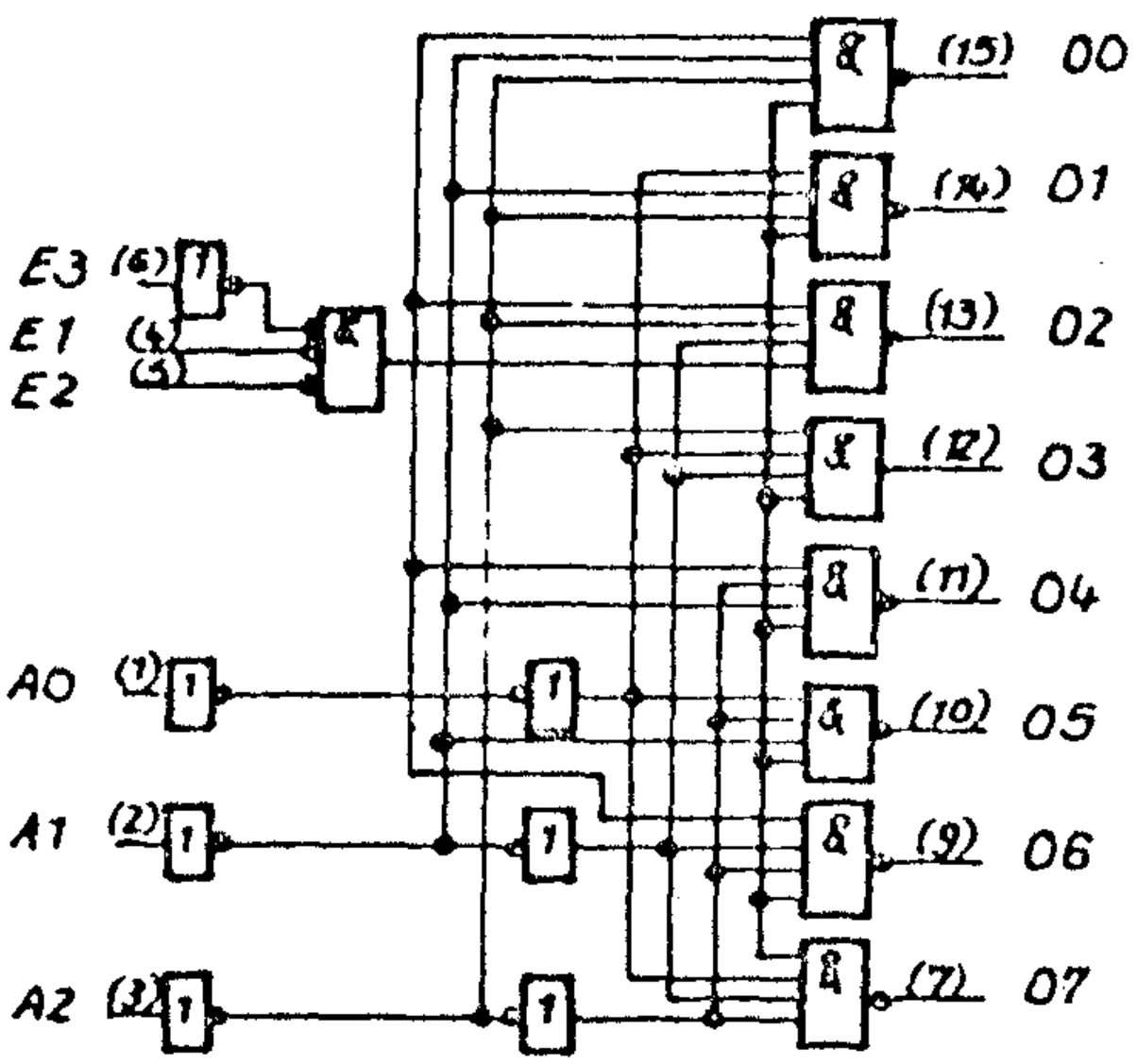


Адрес			Enable			Выходы							
A0	A1	A2	E1	E2	E3	0	1	2	3	4	5	6	7
L	L	L	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H
L	H	L	L	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H
H	H	L	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H
H	L	H	L	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H
H	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L

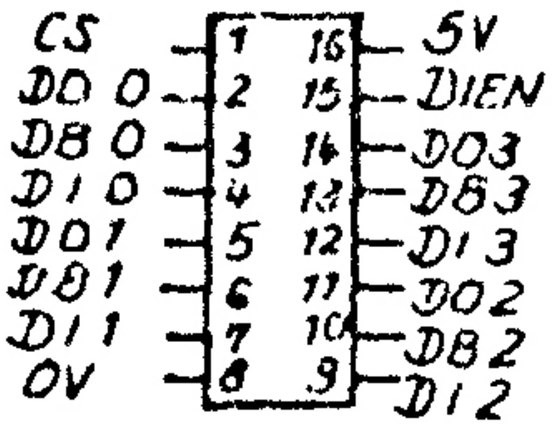
A0,A1,A2 – адресные входы
E1,E2,E3 – выбор модуля
O0–O7 – выходы

При E1=L, E2 = L, E3 = H схема выбрана. При других условиях, независимо от адресных входов, на всех выходах устанавливается уровень H.

Структура 8205:

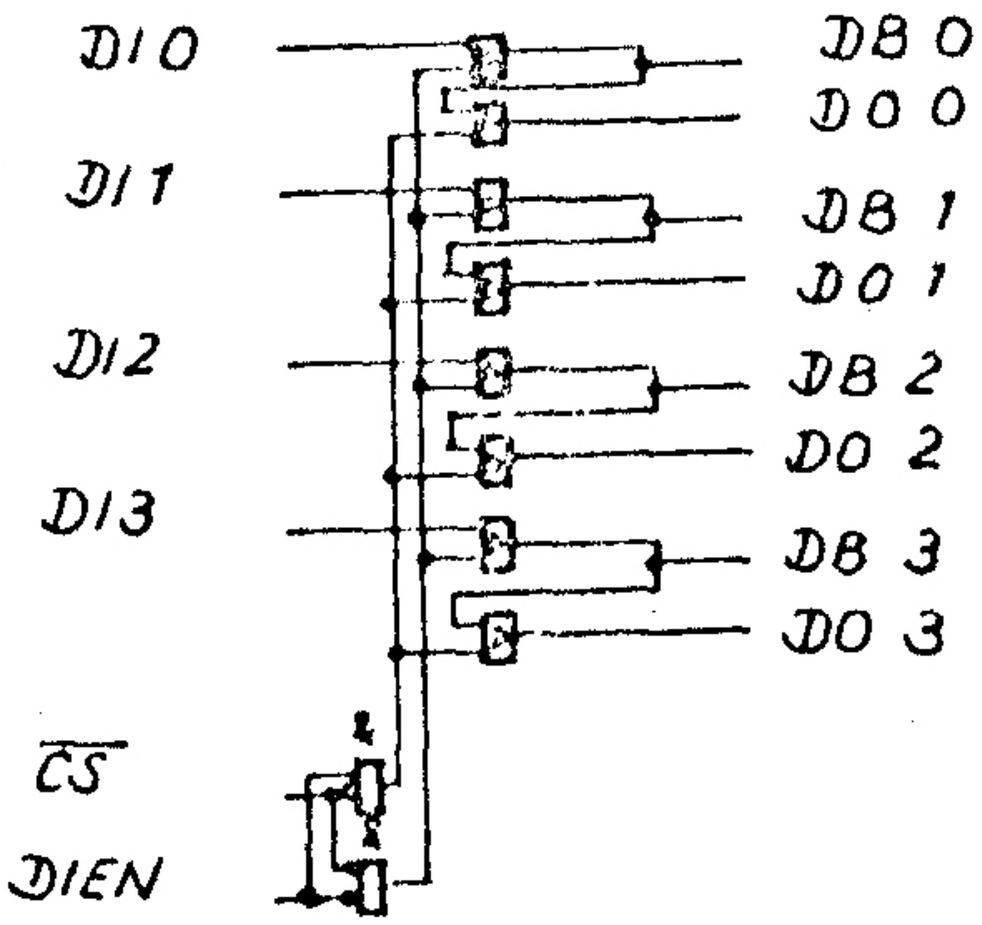


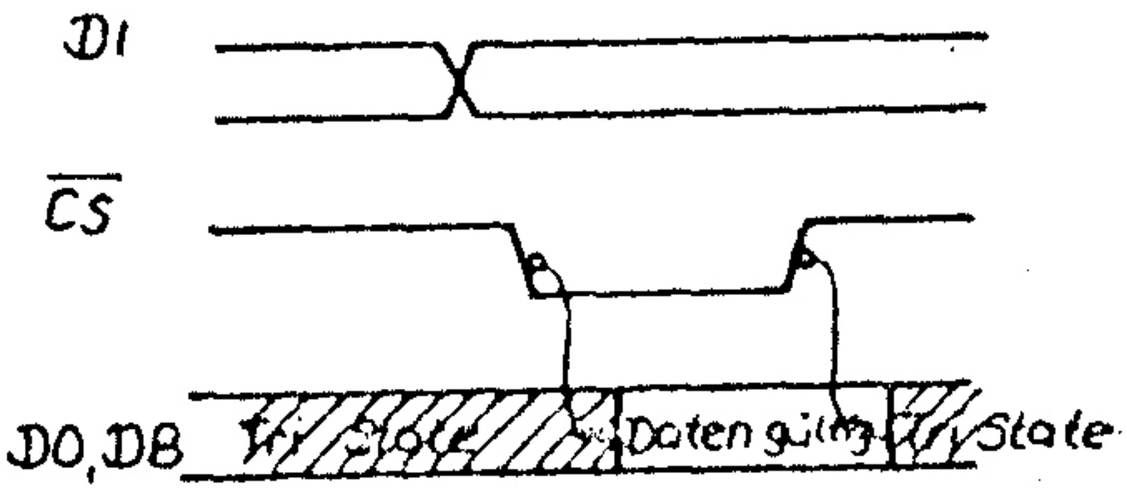
DS 8216
4-битовый двусторонний возбудитель шины



DBO - DB3 : двусторонняя информационная шина
DIO - DI3 : информационные входы
DOO - DO3 : информационные выходы
$\overline{\text{DIEN}}$: управление направлением потока данных
CS: выбор модуля

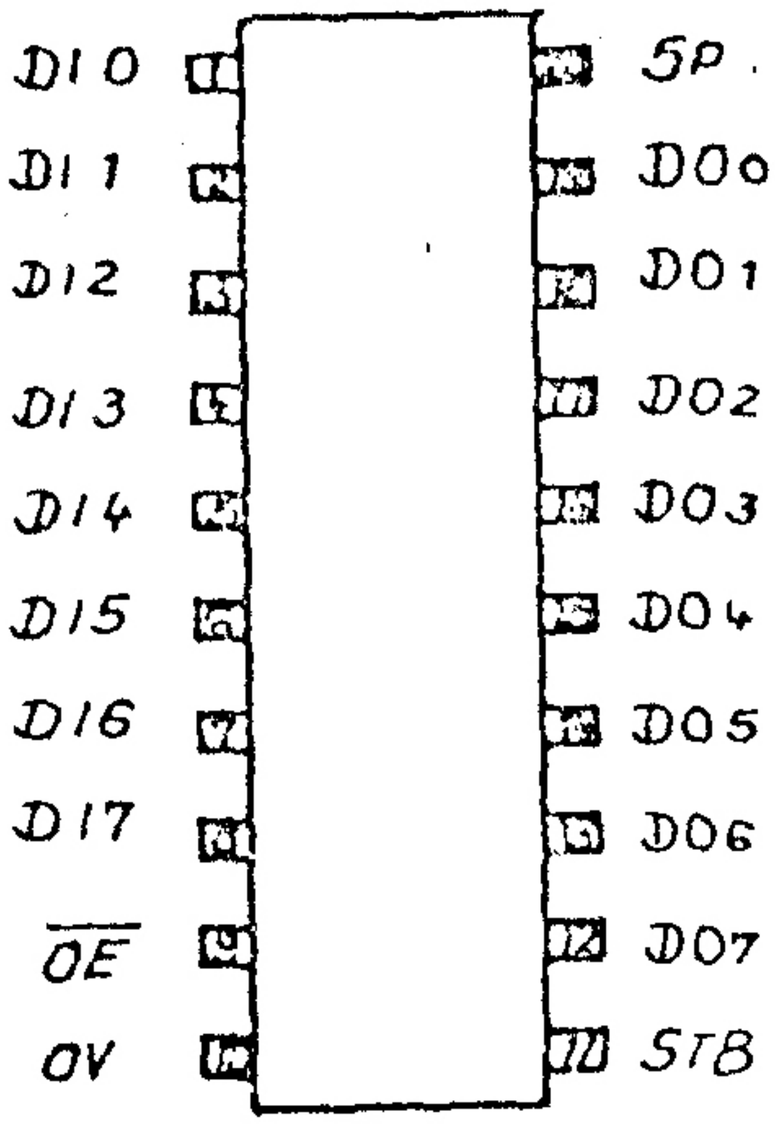
Структура:

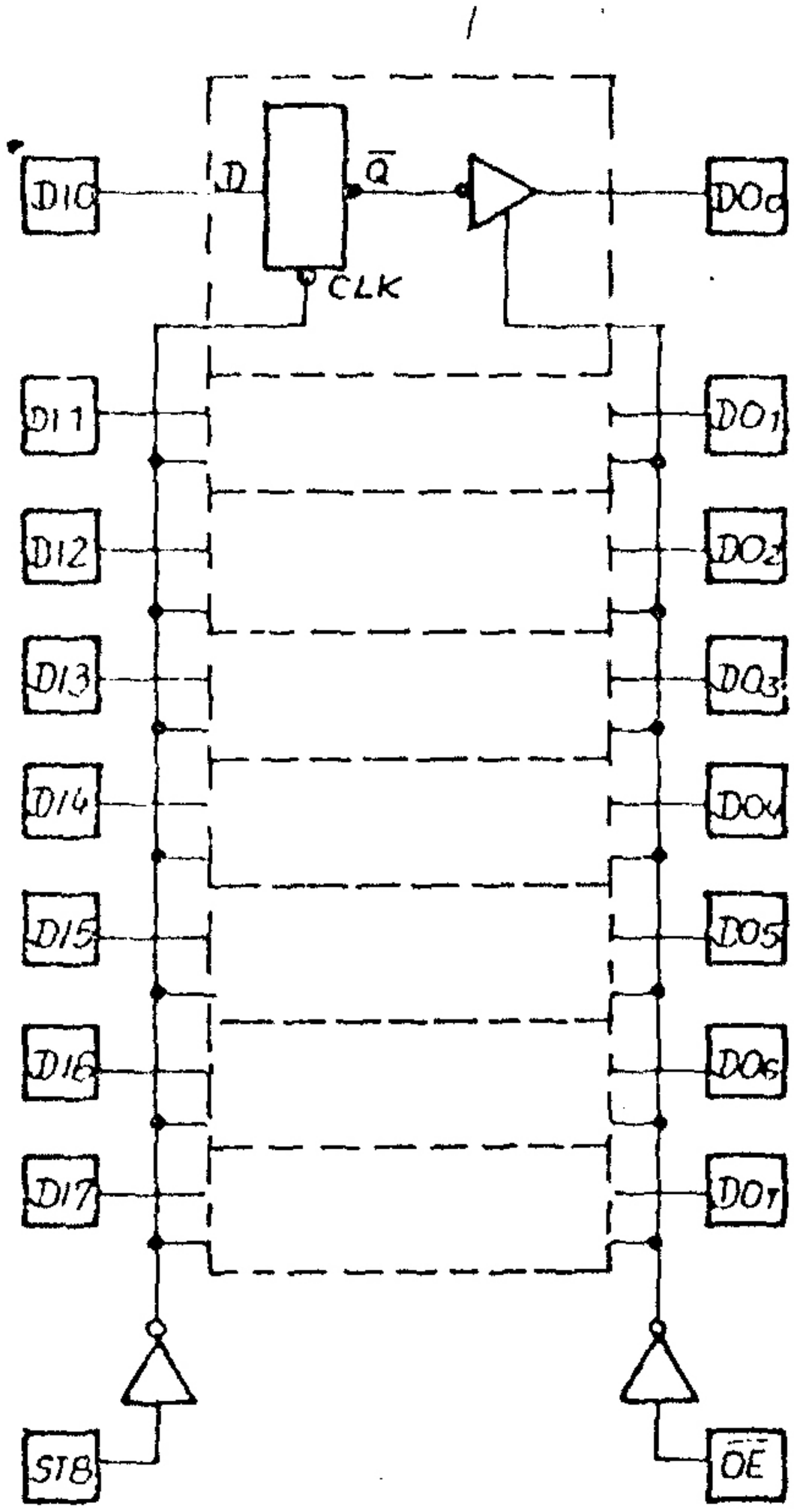




DS 8282

8-кратный Latch

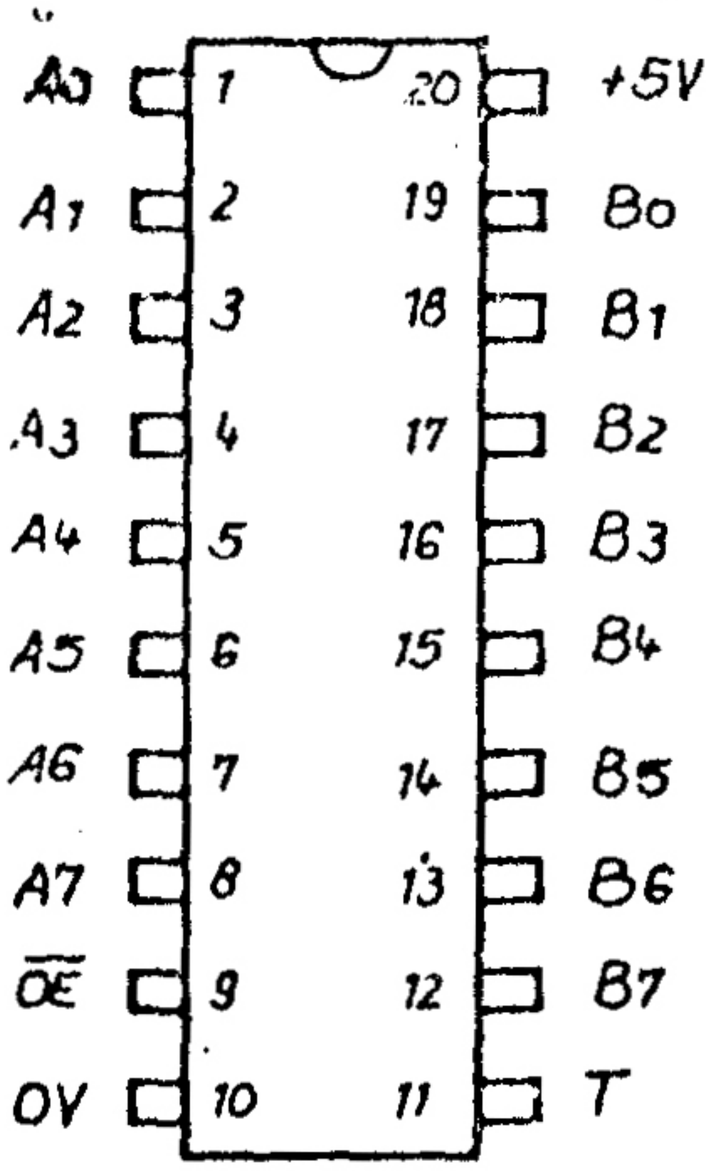


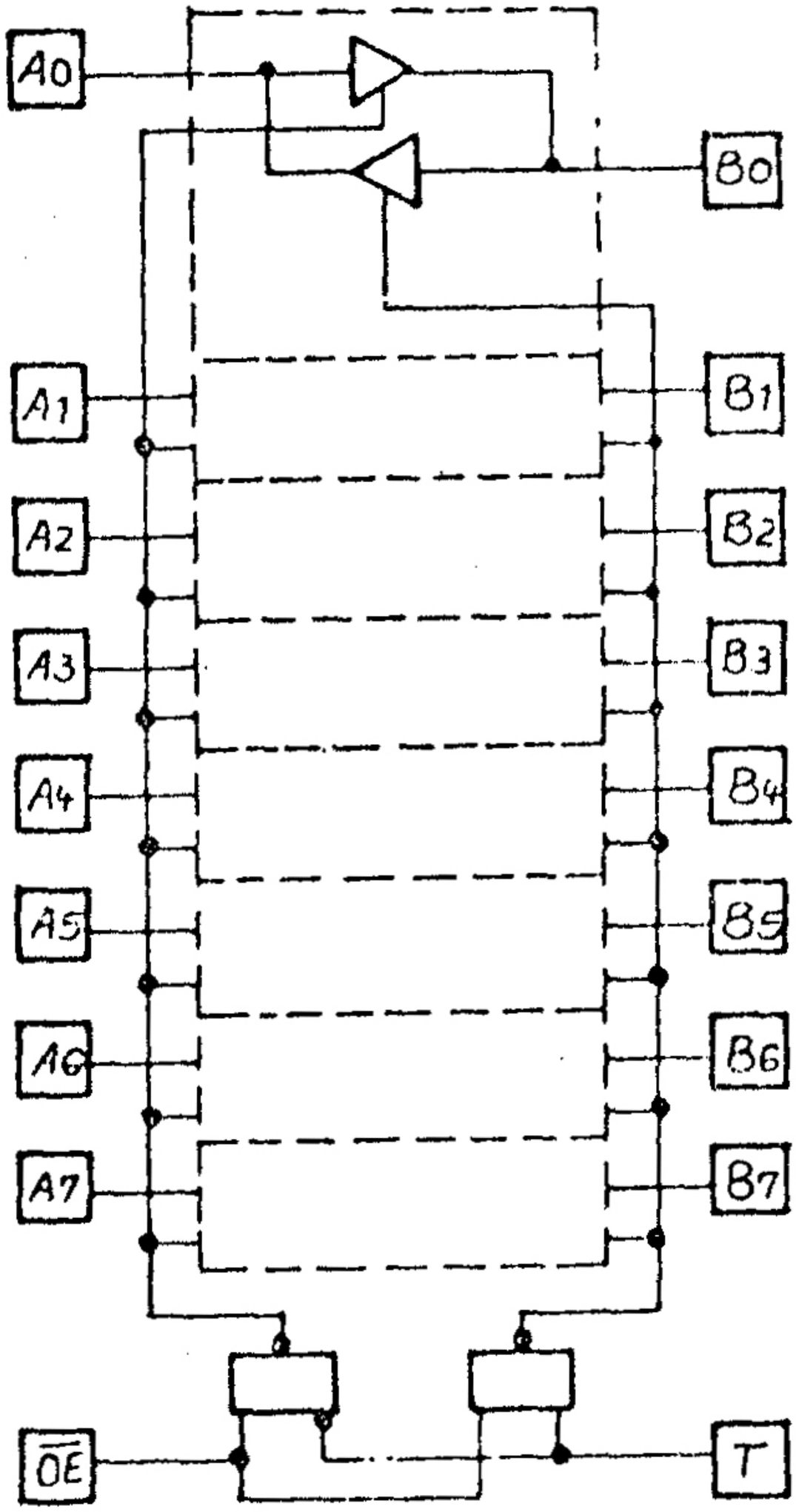


$\overline{DE}$	STB	Запоминание	Выходы
H	L	нет	высоком.
H	H	да	высоком.
L	L	нет	актив.
L	H	да	актив.

DS 8286

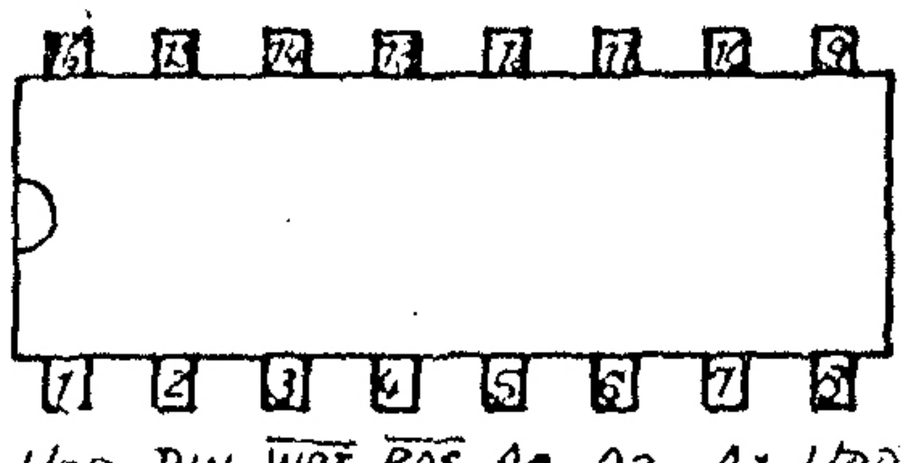
Двусторонний 8-битовый шинный возбудитель с выходами 3 состояний





T	DE	A0...A7	B0...B7
UIH	UIL	ВХОД	ВЫХОД
UIL	UIL	ВЫХОД	ВХОД
X	UIH	ВЫСОКООМН.	ВЫСОКООМН.

К 565 РУЗ
16К – динамич. ОЗУ

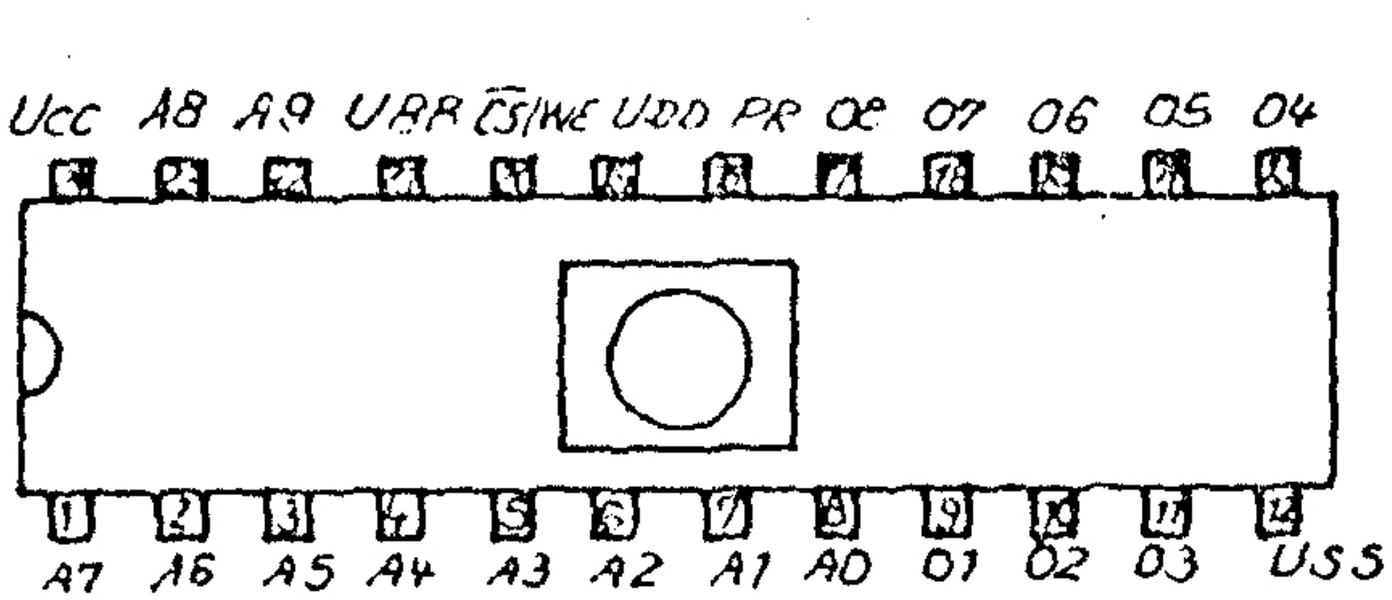


UDD: +12 В ± 10%
UCC: +5 В ± 10%
UBB: -5 В ± 10%

U 555 С

Электрически репрограммируемое ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием:

- емкость ЗУ 8 К-бит
- организация ЗУ 1К х 8 бит



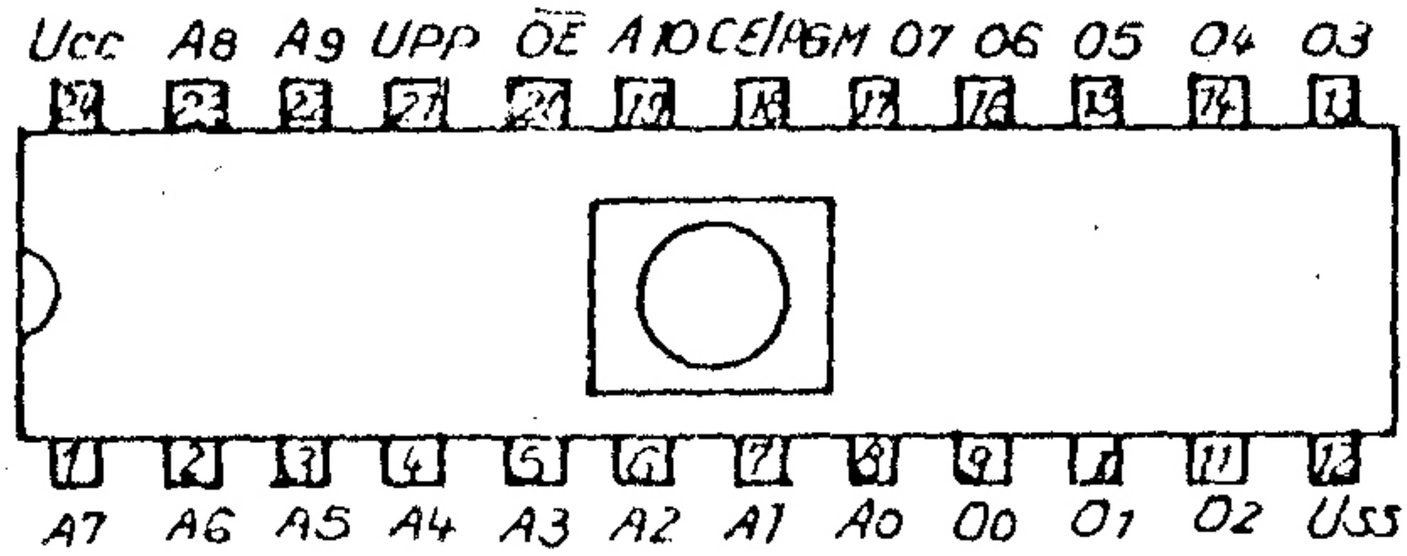
UDD: +12 В ± 5%
UCC: +5 В ± 5%
UBB: -5 В ± 5%

	Данные I/O	Адреса	USS	Прогр.	UDD	CS/WE	UBB	UCC
		1..7,23, 9..11, 22	12	18	19	20	21	24
Вывод		13..17						
Считыв.	DOUT	AIN	0 В	0 В	+12В	UIL	-5В	+5В
Деселектир.	высокоомн.	X	0 В	0 В	+12В	UIH	-5В	+5В
Программирование	DIN	AIN		имп. +26 В	+12В	UIHW	-5В	+5В

U 556 C

Электрически репрограммируемое ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием:

- емкость ЗУ 16 К-бит,
- организация ЗУ 2К x 8 бит.

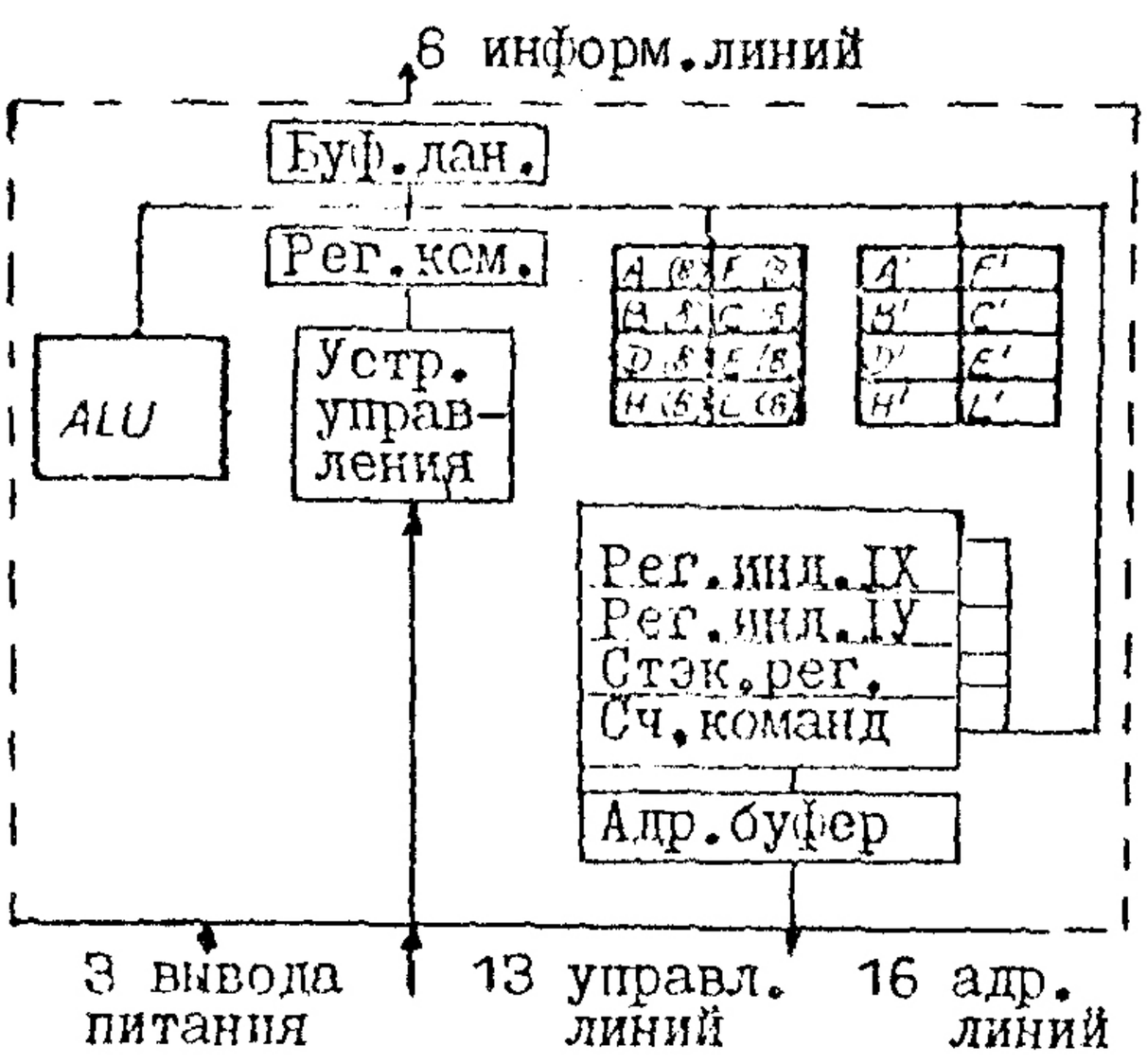


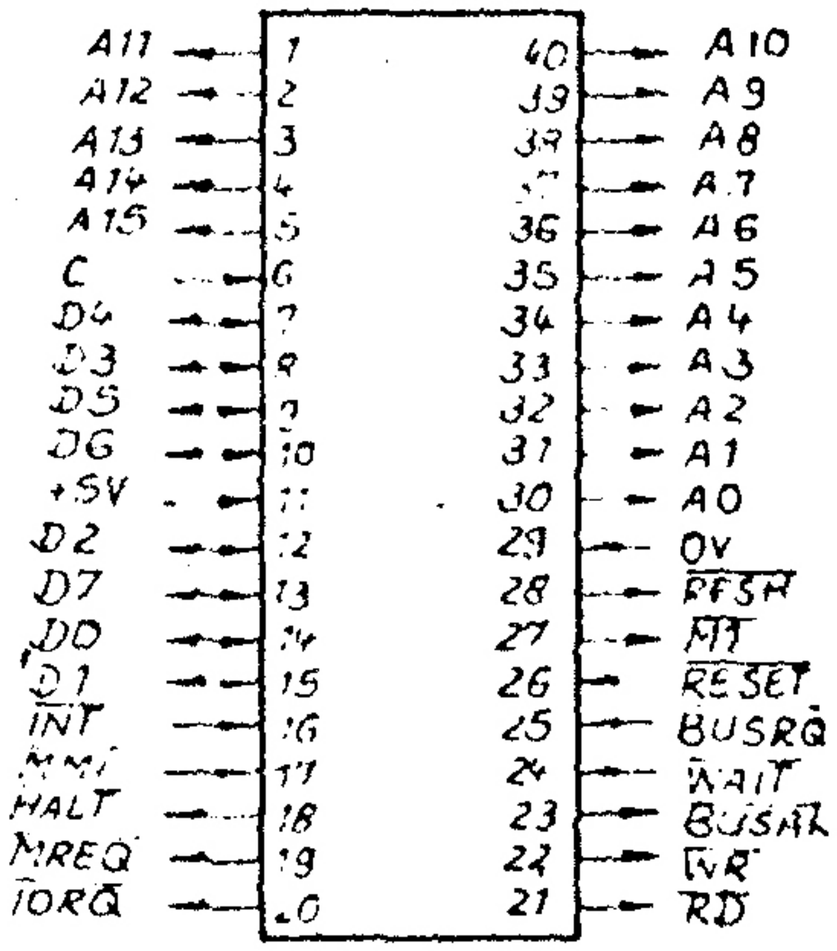
U_{CC}= +5В± 5%

Вывод	CE/PGM 18	OE 20	UPP 21	U_{CC} 24	Выводы 9..11,13..17
Считывание	U_{IL}	U_{IL}	+5	+5	D_{OUT}
Деселектир.	X	U_{IH}	+5	+5	высокоомн.
	U_{IH}	X	+5	+5	высокоомн.
Программирование	импульс от U_{IL} к U_{IH}	U_{IH}	+25	+5	D_{IN}
Контроль программирования	U_{IL}	U_{IL}	+25	+5	D_{OUT}
Предотвр. программирование	U_{IL}	U_{IH}	+25	+5	высокоомн.

U 880

Микропроцессор (CPU)





На U 880 имеются два однородных регистровых блока B,C, D,E,H,L и B',C',D',E',H',L', к каждому из которых отнесено по одному аккумулятору A/A' и по одному регистру состояния F/F'.

16-битовый счетчик команд (Programm Counter, PC) содержит актуальный адрес микропрограммы.

16-битовый стэковый регистр (Stack Pointer) содержит актуальный адрес внешнего стэка (организован как LIFO).

Два 16-битовых индексных регистра IX и IY содержат по одному основному адресу. 8-битовый адрес сдвига (d) специфицирует расстояние между актуальным адресом и IX или IY.

8-битовый регенерирующий регистр памяти (Refresh-Register,R) позволяет без дополнительных затрат работать с внешними динамичными ЗУ.

Регистр прерывания I содержит 8 старших битов начального адреса прерывающей программы. 8 младших битов поступают с периферии.

U 880 использует следующие машинные циклы:

- вызов команды M1,
- считывание из памяти,
- запись в память,
- ввод,
- вывод,
- прием прерывания.

Каждая микрокоманда требует одного или нескольких машинных циклов, каждый из которых в свою очередь состоит из 3-6 системных тактов. Возможны дополнит. сист. такты (WAIT).

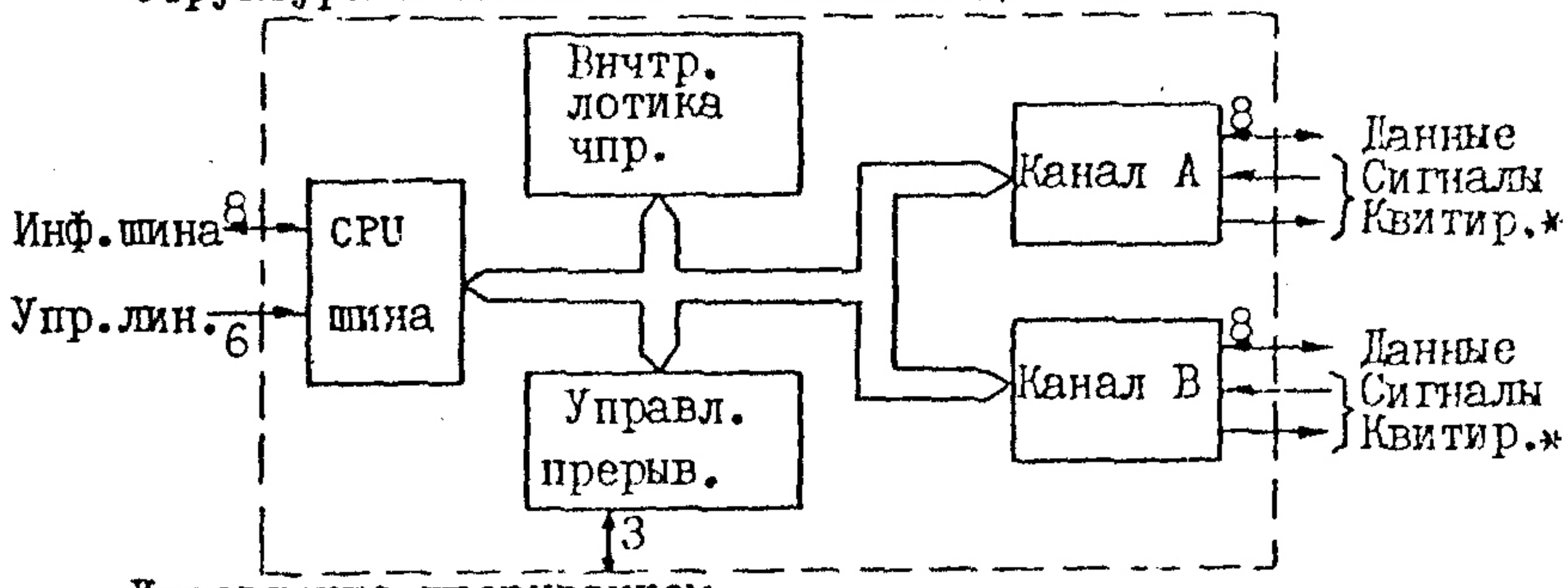
U 855

Параллельный порт (PIO)

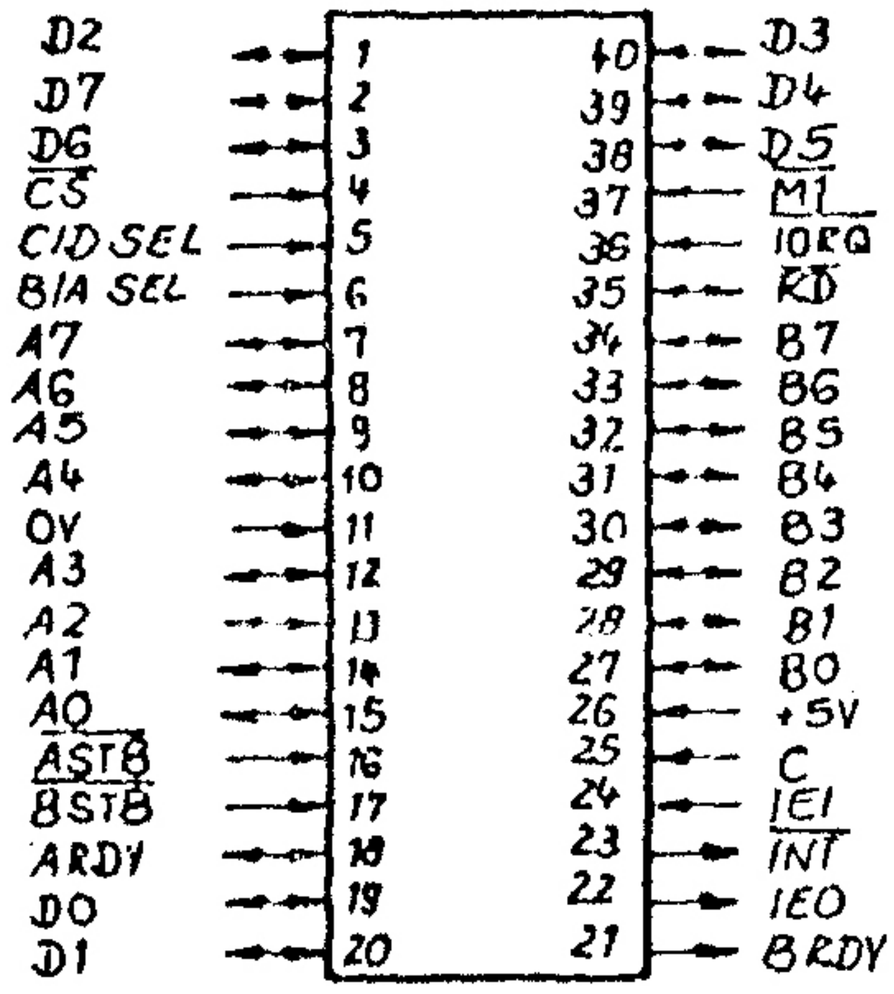
Программируемый по программному обеспечению параллельный интерфейсный порт имеет два канала, по которым производится обмен данными между U 880 и соответствующим периферийным устройством. Обмен данными между PIO и внешним устройством реализуется по сигналам STROBE и READY, причем STROBE задействует запрос на прерывание в адрес CPU. Сигналами WR и RD микропроцессор задействует пересылку данных от PIO и к PIO. Автоматическая генерация вектора прерывания и определение приоритетов возможны без дополнительных схемных затрат - путем соответствующего упорядочения цепочки приоритетов.

Каждый канал можно программировать для одного из четырех режимов работы:
- вывод байтов,
- ввод байтов,
- ввод-вывод байтов (только канал A),
- ввод-вывод битов.

Структура и схема включения выводов PIO:



* В режиме "ввод-вывод битов" не используется.



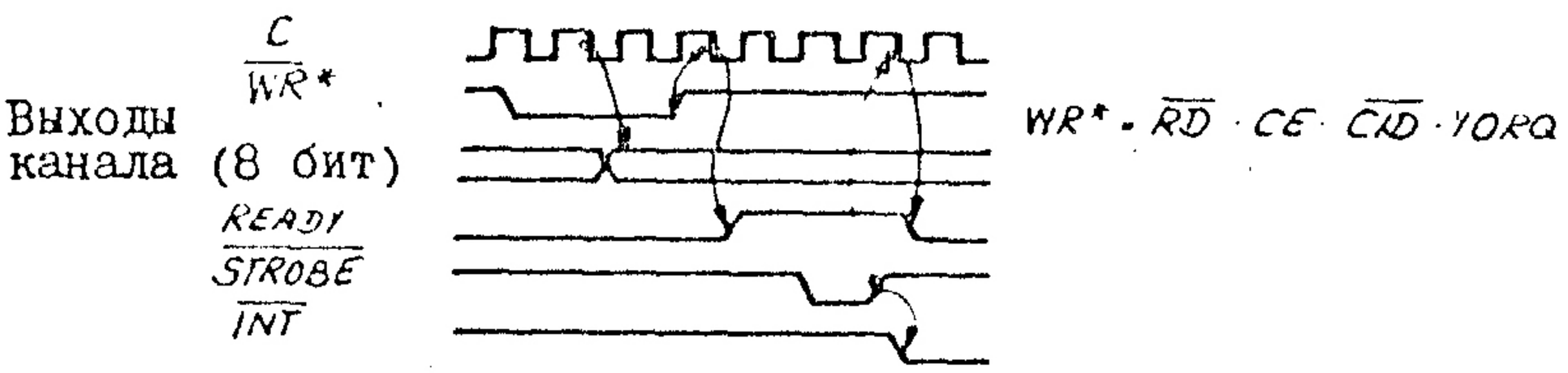
D0-D7 : информ.шина, 3 состояния, информ.шина к CPU, два направления
B/A SEL : выбор канала A или B
C/D SEL : выбор управляющего или информац. слова
$\overline{CS}$: активизация порта
$\overline{M1}$: машинный цикл - 1-ый сигнал CPU
$\overline{IORQ}$: запрос CPU на ввод-вывод
$\overline{RD}$: считыван., сигнал от CP
IEI : вход разреш.на прерыв.
IE : выход разреш.на прерыв. IEI и IEO используются для формирования цепочки приоритетов

$\overline{INT}$	:	запрос на прерывание, сигнал к CPU
C	:	системный такт U 880
A0-A7	:	входы-выходы канала A
B0-B7	:	входы-выходы канала B
$\overline{ASTB}$	:	управляющий сигнал внешн.устр-ва (канал A)
ARDY	:	управл.сигнал PIO к внешнему устройству (канал B)
$\overline{BSTB}$	:	управл.сигн. внешн. устр-ва (канал B)
BRDY	:	управл.сигн. PIO к внешнему устройству (канал B)

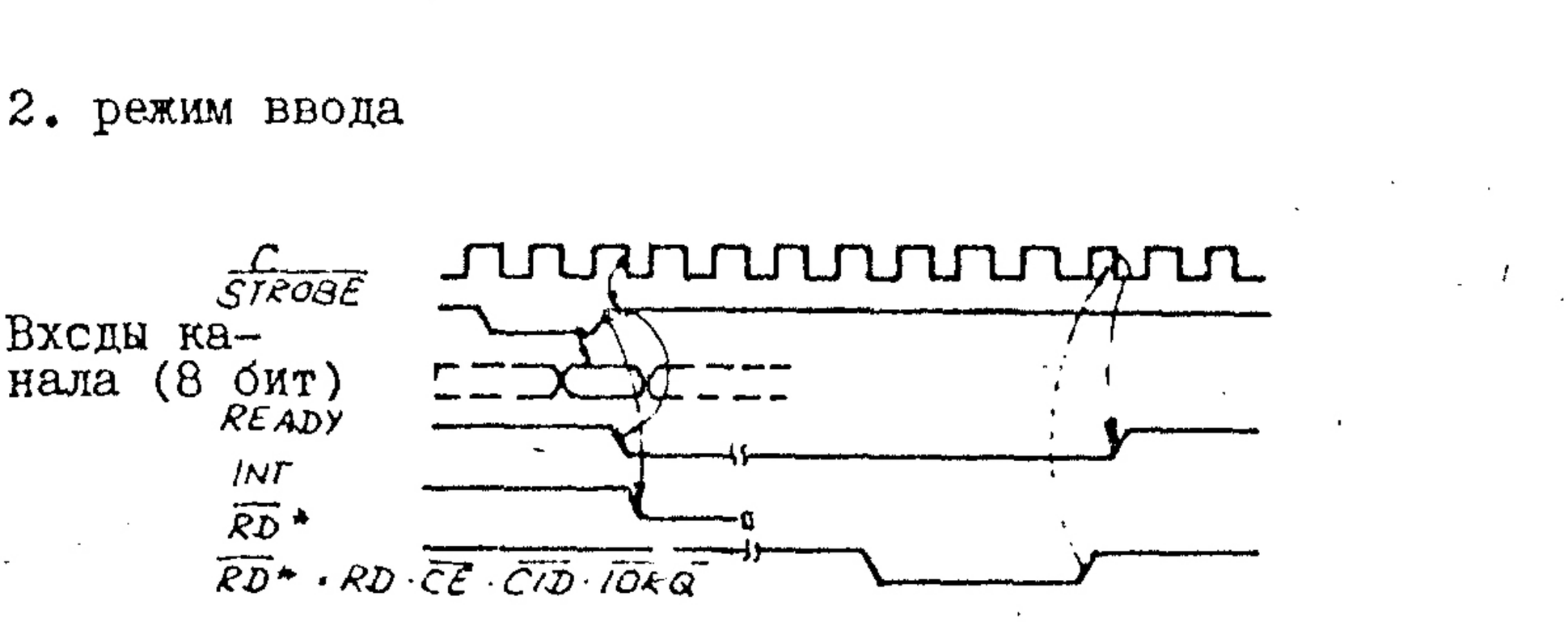
Сигналы A/BSTB и A/BRDY реализуют режимы запроса и квитирования при обмене данными между PIO и внешним устройством.

В PIO имеют место следующие временные режимы:

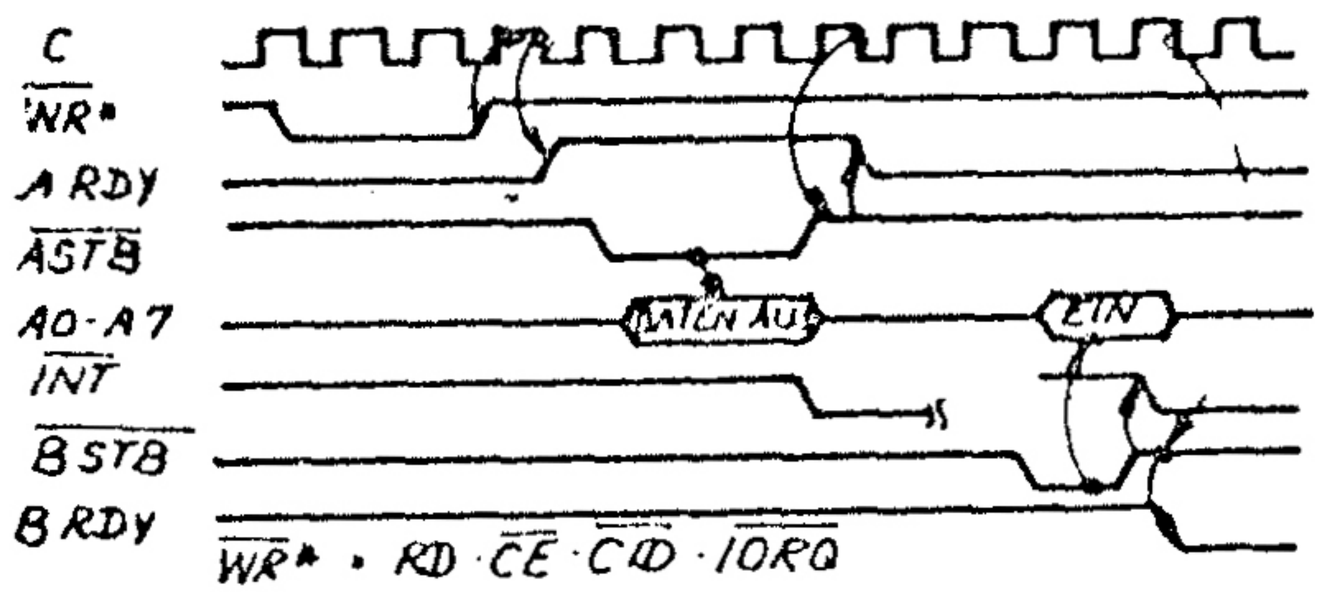
1. режим вывода



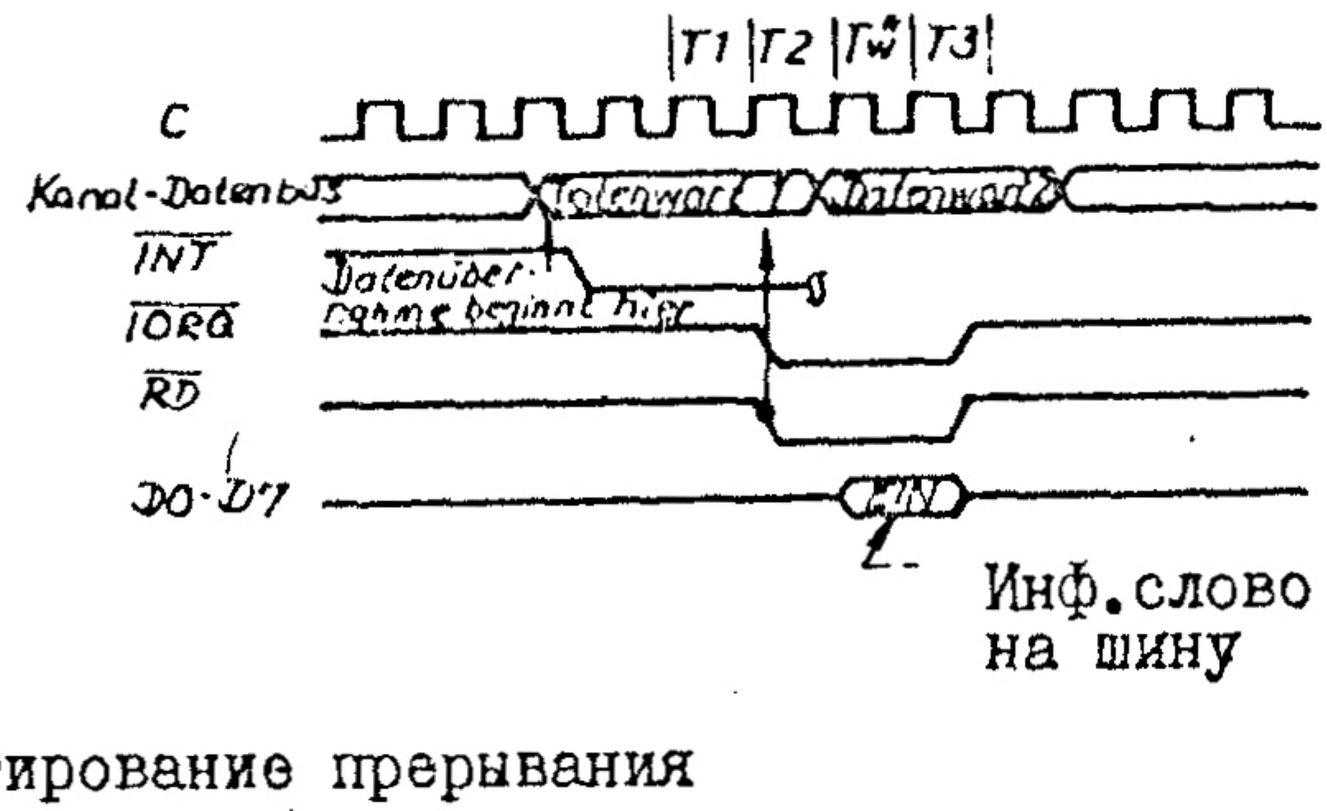
2. режим ввода



3. ВХОДЫ-ВЫХОДЫ байтов

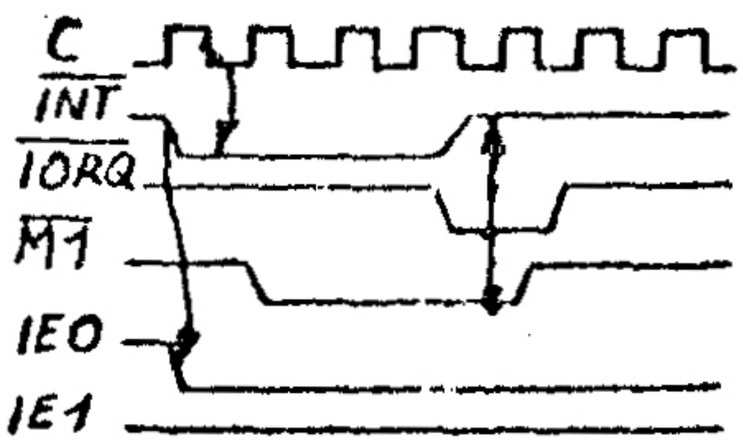


4. Ввод-вывод битов



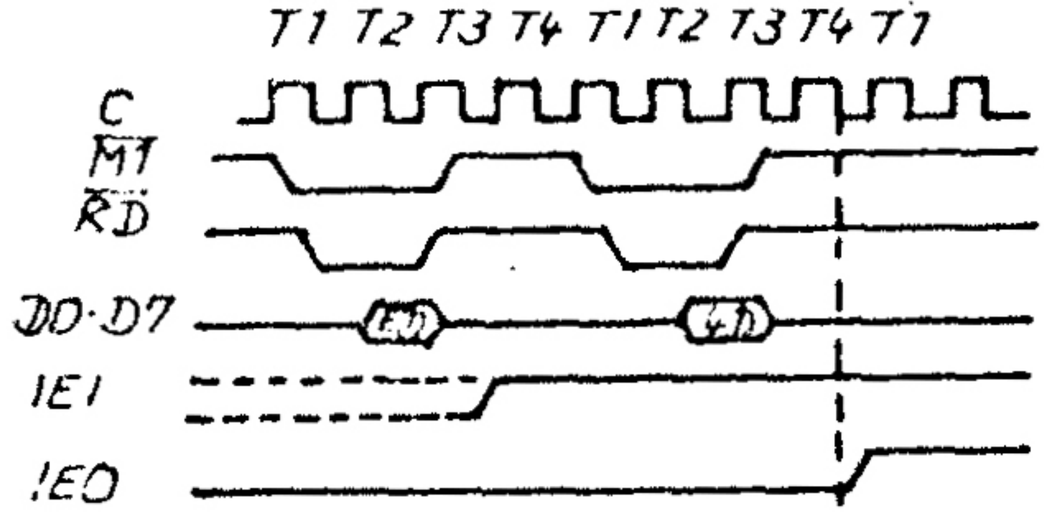
Инф.слово 1 подано на шину

5. Квитирование прерывания



Сигнал квитирования прерывания

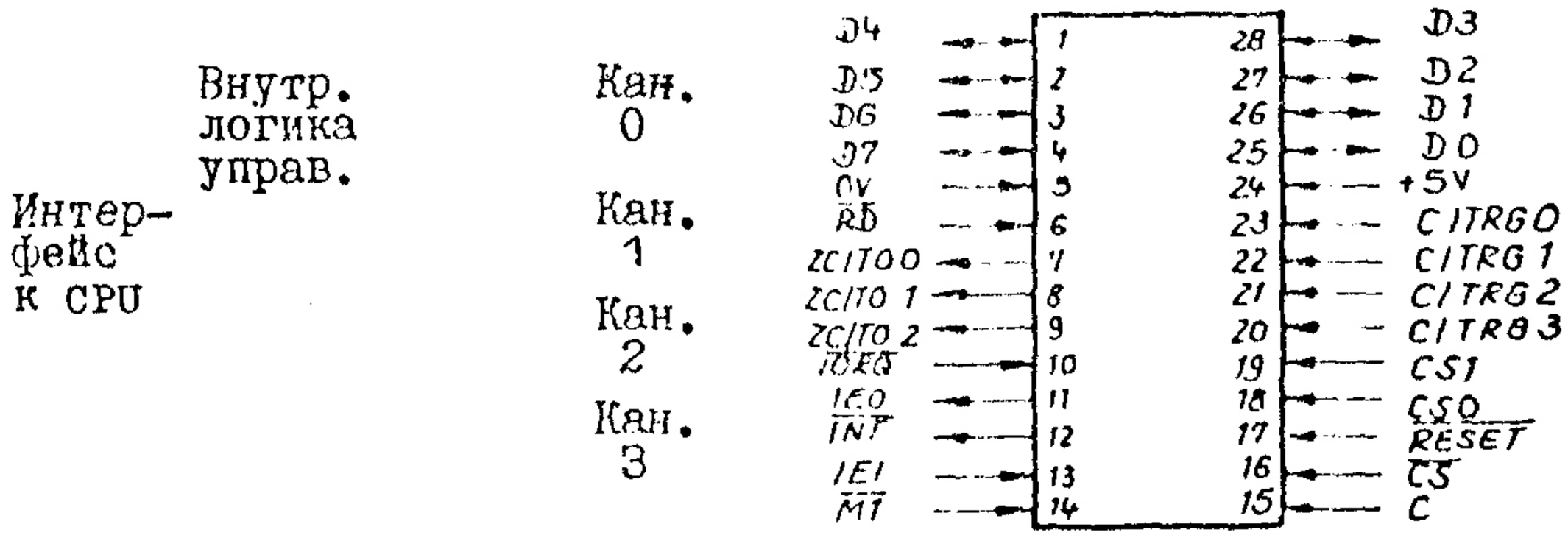
6. Возврат из режима прерывания



U 857
Модуль счетчика-хронометра (СТС)

СТС - это программируемый модуль счетчика-хронометра, с помощью которого можно реализовать любые временные условия. Он имеет 4 независимых один от другого канала. Три из них можно использовать как счетчик-хронометр, а 4-ый только как счетчик. *Определение приоритета* СТС осуществляется путем соответствующего упорядочения в приоритетной цепочке. В любом программируемом состоянии счетчика-хронометра может подаваться запрос на прерывание, в случае его приема СТС подает на информационную шину соответствующий вектор прерывания. В режиме счета актуальное показание счетчика в любое время может считываться микропроцессором. В режиме хронометра имеющийся системный такт делится предварительным делителем в соотношении 1 к 16 или 1 к 256.

Структура и схема включения выводов СТС:

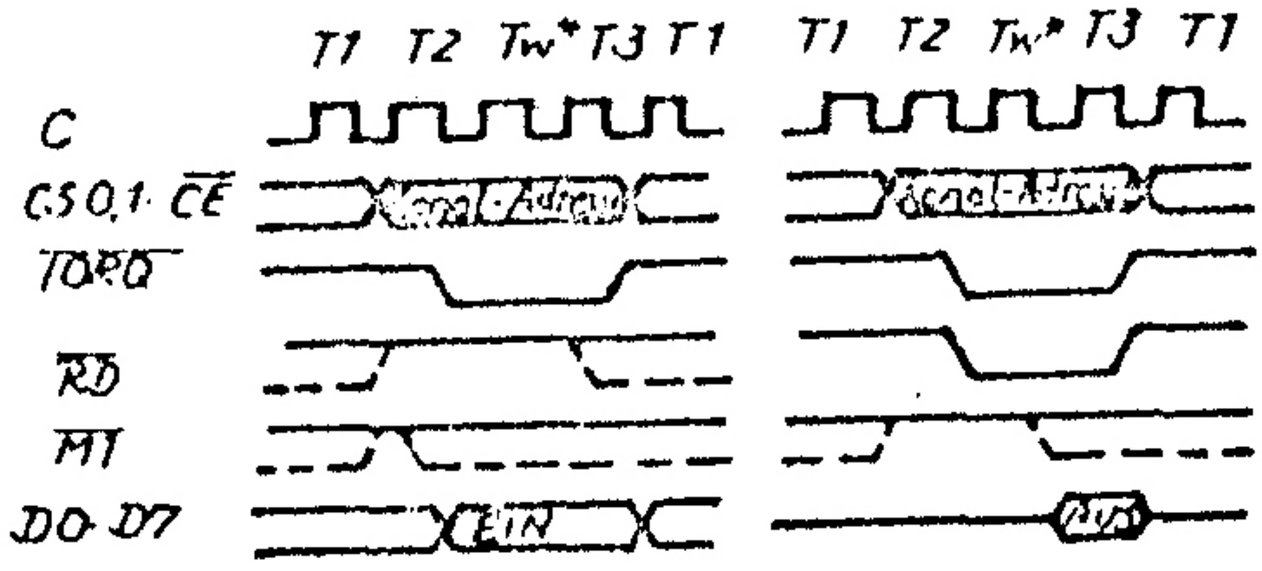


C/TRG 0: такт/триггер для канала 0, внешний тактовый вход для счетчика или пусковой вход хронометра
C/TRG 1: такт/триггер для канала 1
C/TRG 2: такт/триггер для канала 2
C/TRG 3: такт/триггер для канала 3
ZC/TO 0: прохождение через нуль/сообщение хронометра на канале 0, нулевой сигнал обратного счетчика или сообщение хронометра
ZC/TO 1: прохождение через нуль/сообщение хронометра, кан.1
ZC/TO 2: прохождение через 0/сообщение хронометра, канал 2
CS1,CS0: выбор канала, 2-битовый адрес
D0 - D7: информационная шина, 3 состояния, двусторонняя
$\overline{CS}$: активизация модуля
$\overline{M1}$: сигнал машинного цикла 1
$\overline{IORQ}$: сигнал запроса CPU на ввод-вывод
$\overline{RD}$: считывание, сигнал от CPU
IEI : вход разрешения на прерывание
IEO : выход разрешения на прерывание; IEI и IEO используются для образования приоритетной цепочки
$\overline{INT}$: запрос на прерывание, сигнал к CPU
RESET : вход сброса, прерывает процесс счета на всех каналах, СТС переходит в неактивное состояние, ZC/TO 0-ZC/TO 2 и INT становятся неактивными, IEO становится равным IEI, все выходы высокоомные

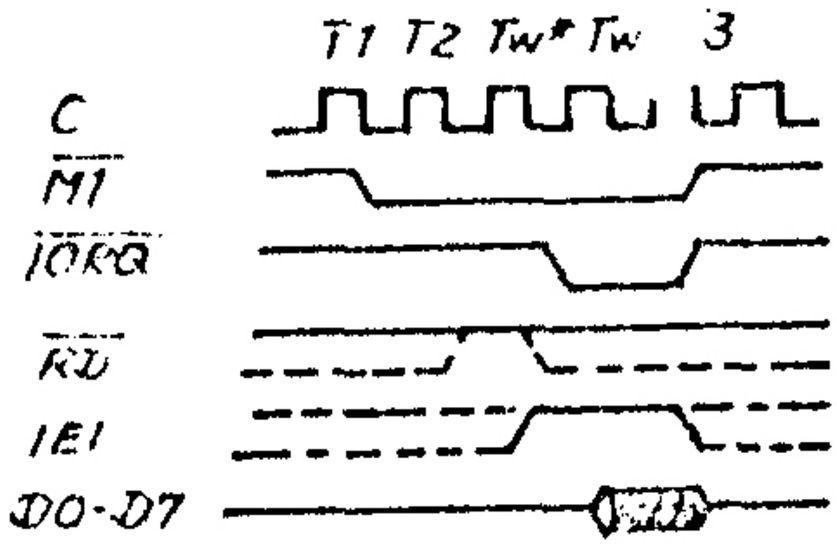
C : системный такт U 880

В СТС могут иметь место следующие временные режимы:

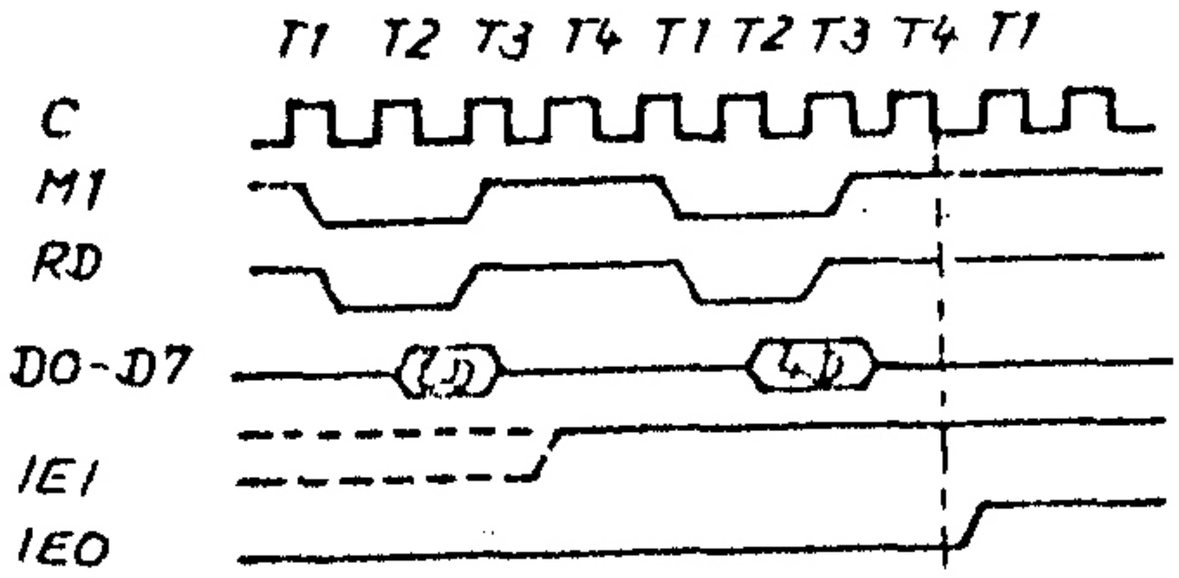
1. цикл записи 2. цикл считывания



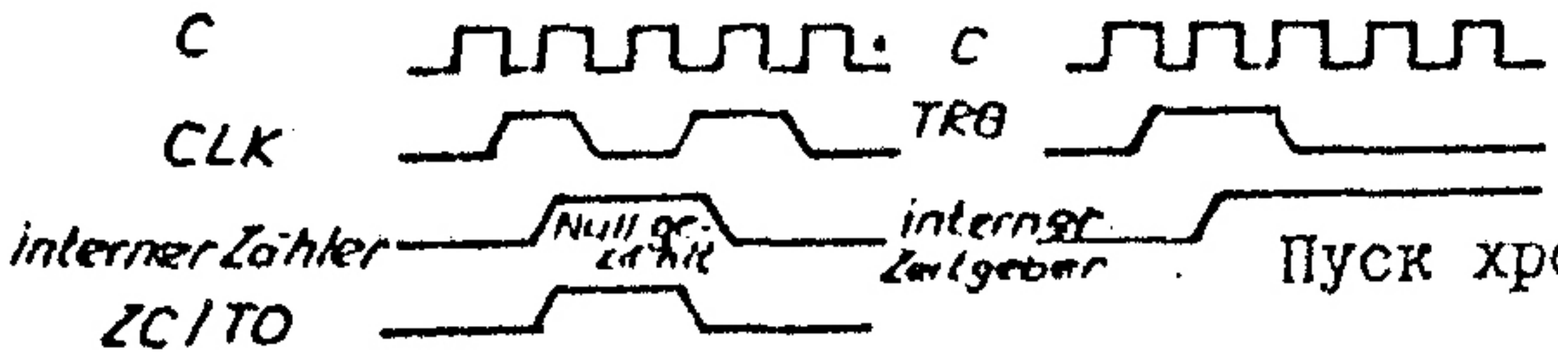
3. квитирование прерывания



4. возврат из режима прерывания



5. процесс счетчика-хронометра



U 856

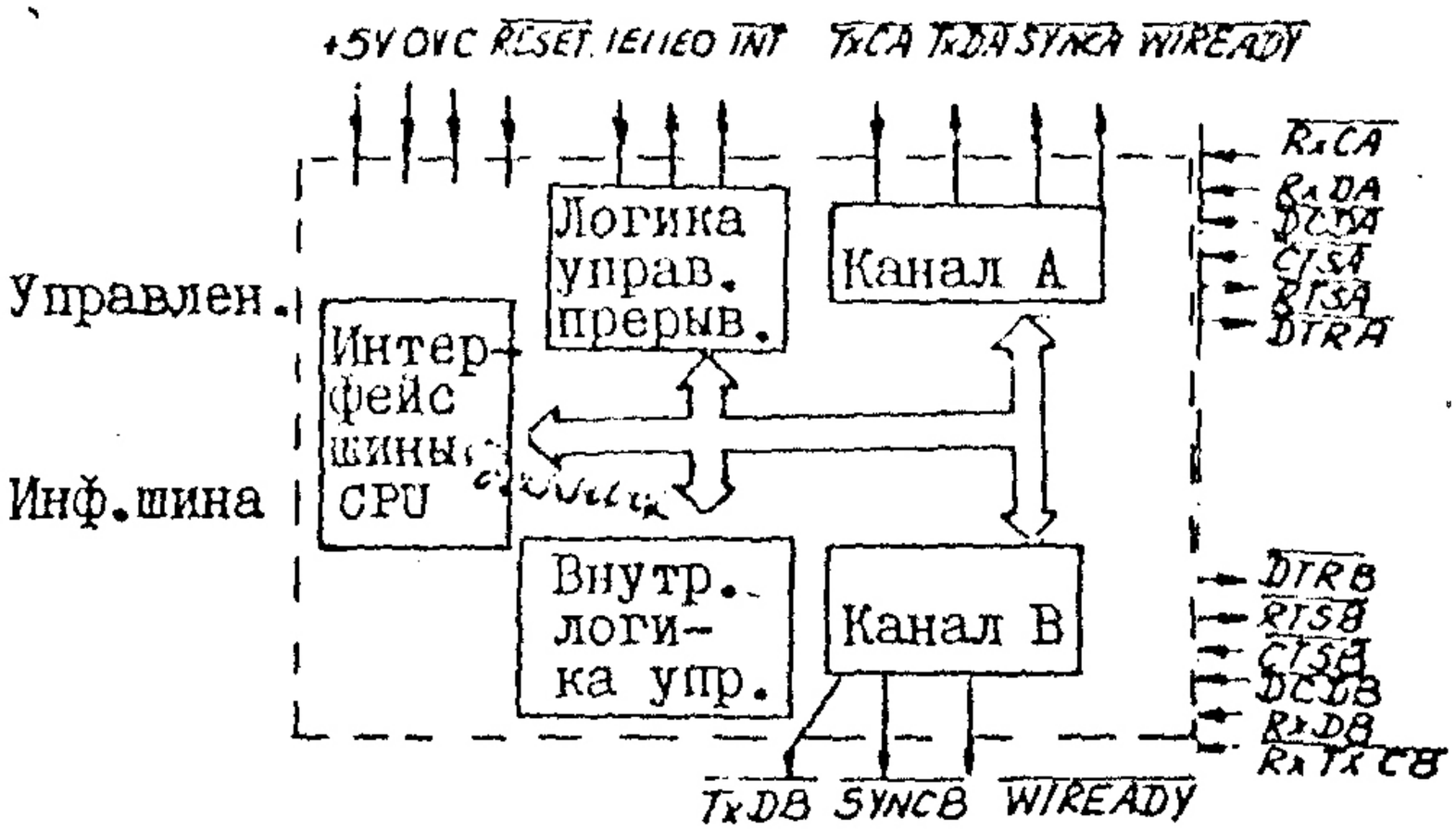
Последовательный порт (SIO)

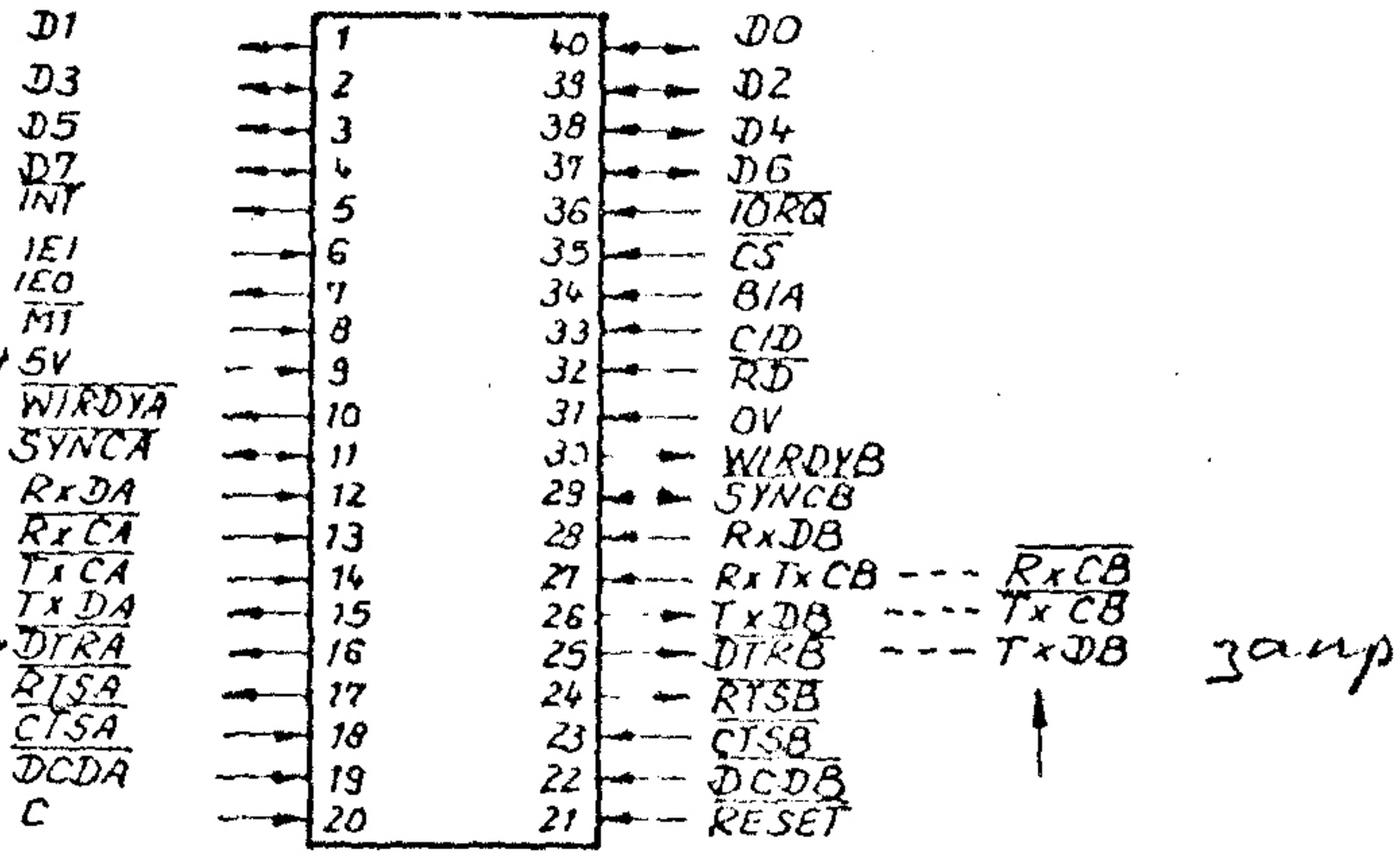
SIO - это программируемый интерфейсный модуль универсального применения, реализующий преобразование параллельного формата данных в последовательный и наоборот. Он может работать с асинхронной или побитовой синхронной передачей данных. В синхронном режиме работы модуль может генерировать цикличные сигналы контроля по избыточной информации (CRC). В асинхронном режиме работы он по командным словам CPU обрабатывает каждый асинхронный формат.

SIO имеет два совершенно идентичных канала ввода-вывода, причем прием данных буферизуется четырехкратно, а передача данных - двухкратно.

Определение приоритета осуществляется путем соответствующего упорядочения в приоритетной цепочке.

Структура и схема включения выводов:

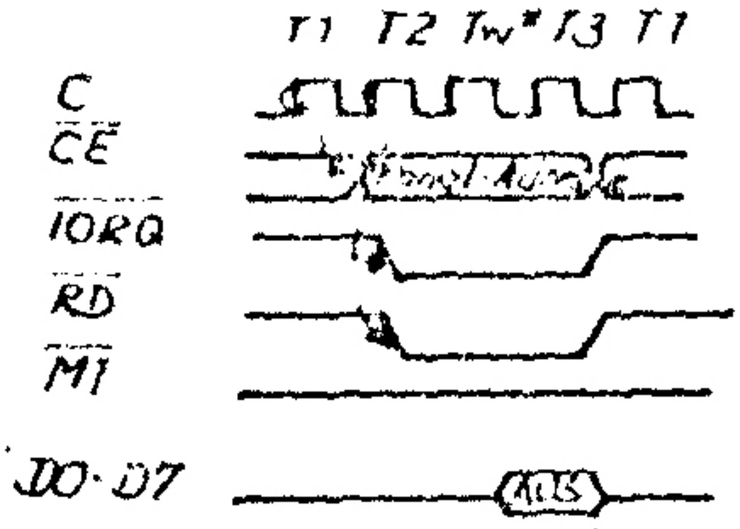




D0 - D7	: информац. шина, 3 состояния, двусторонняя
B/A	: выбор канала A или B
C/D	: выбор управляющего или информационного слова
CS	: активизация модуля
M1	: сигнал машинного цикла 1 CPU
IORQ	: запрос CPU на ввод-вывод
RD	: считывание, сигнал от CPU
IEI	: вход разрешения на прерывание
IEO	: выход разрешения на прерывание, IEI и IEO используются для образования приоритетной цеп.
RESET	: вход сброса, блокирует передатчик и приемник, управляющие линии МОДЕМ дезактивизируются, все прерывания запрещены; после RESET все управляющие регистры должны быть записаны заново
INT	: запрос на прерывание, сигнал к CPU
W/RDYA	: можно программировать как: – линии готовности для подключения управления DMA (READY), – линии ожидания для синхронизации CPU со скоростью передачи данных SIO (WAIT)
CTSA, CTSB	: разрешение на передачу; если запрограммировано "автоматическое разрешение", то этот сигнал (CTS=Low) деблокирует передатчик своего канала
DCDA, DCDB	: соответствуют входам CTS, но соответствующий приемник деблокируется по DCD
RxDA, RxDB	: принимаемые данные
TxDA, TxDB	: передаваемые данные
RxCA, RxCB	: такты приема
TxCA, TxCB	: такты передачи
RTSA, RTSB	: запрос на передачу, управление по командному биту передачи, пуска и конца
DTRA, DTRB	: терминал готов, управление по программируемому командному биту
SYNCA	: внешняя синхронизация символов, используется только в синхронном режиме
SYNCB	: и индицирует там разпознавание синхронизирующего символа; в асинхроном режиме это свободно используемые входы к соответствующим битам
	: системный такт U 880

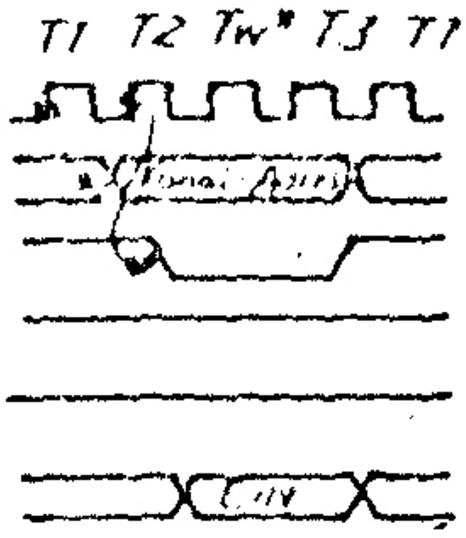
В SIO имеют место следующие временные режимы:

1-ый цикл считывания



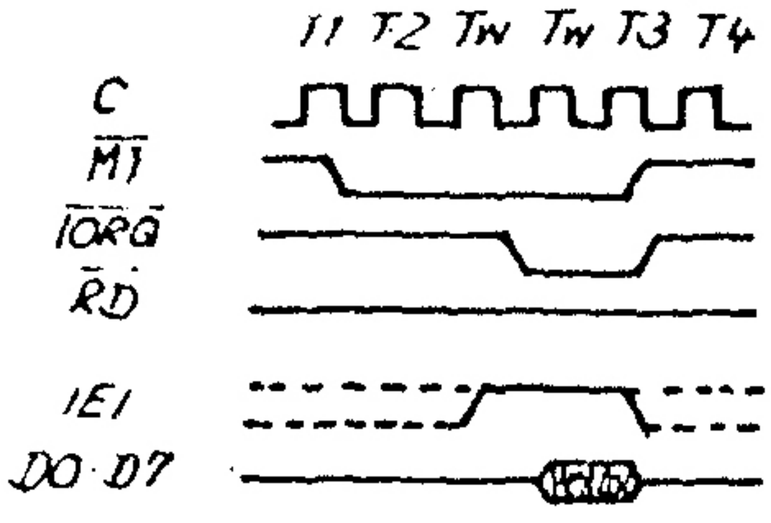
ВЫКЛ

2-ой цикл считывания

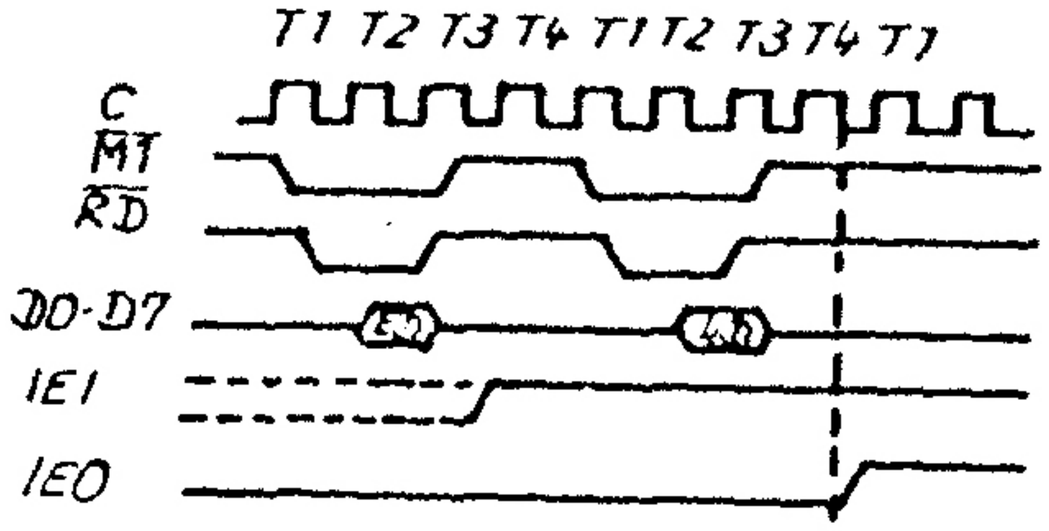


ВКЛ

Квитирование прерывания

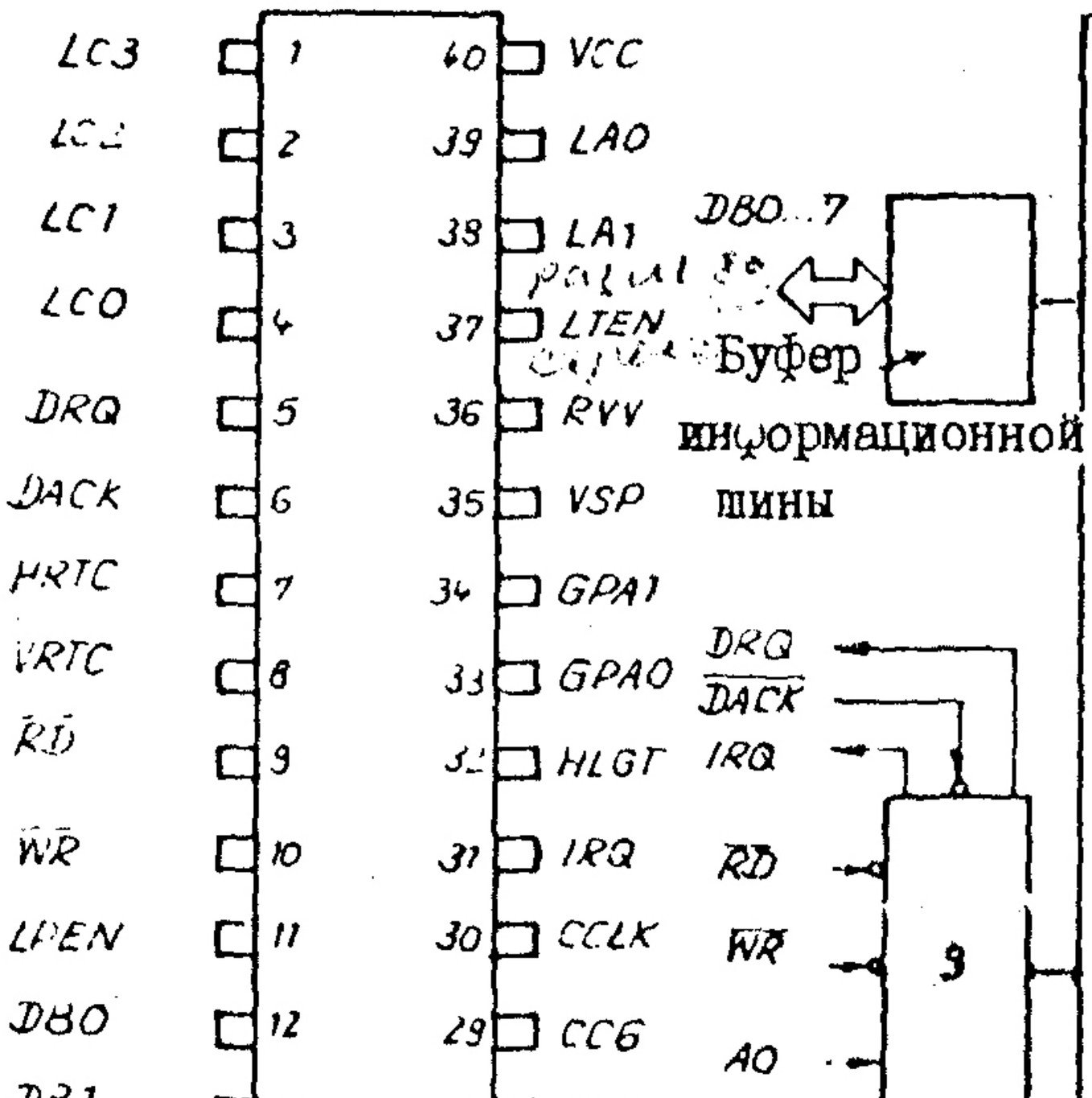


Возврат из режима прерывания

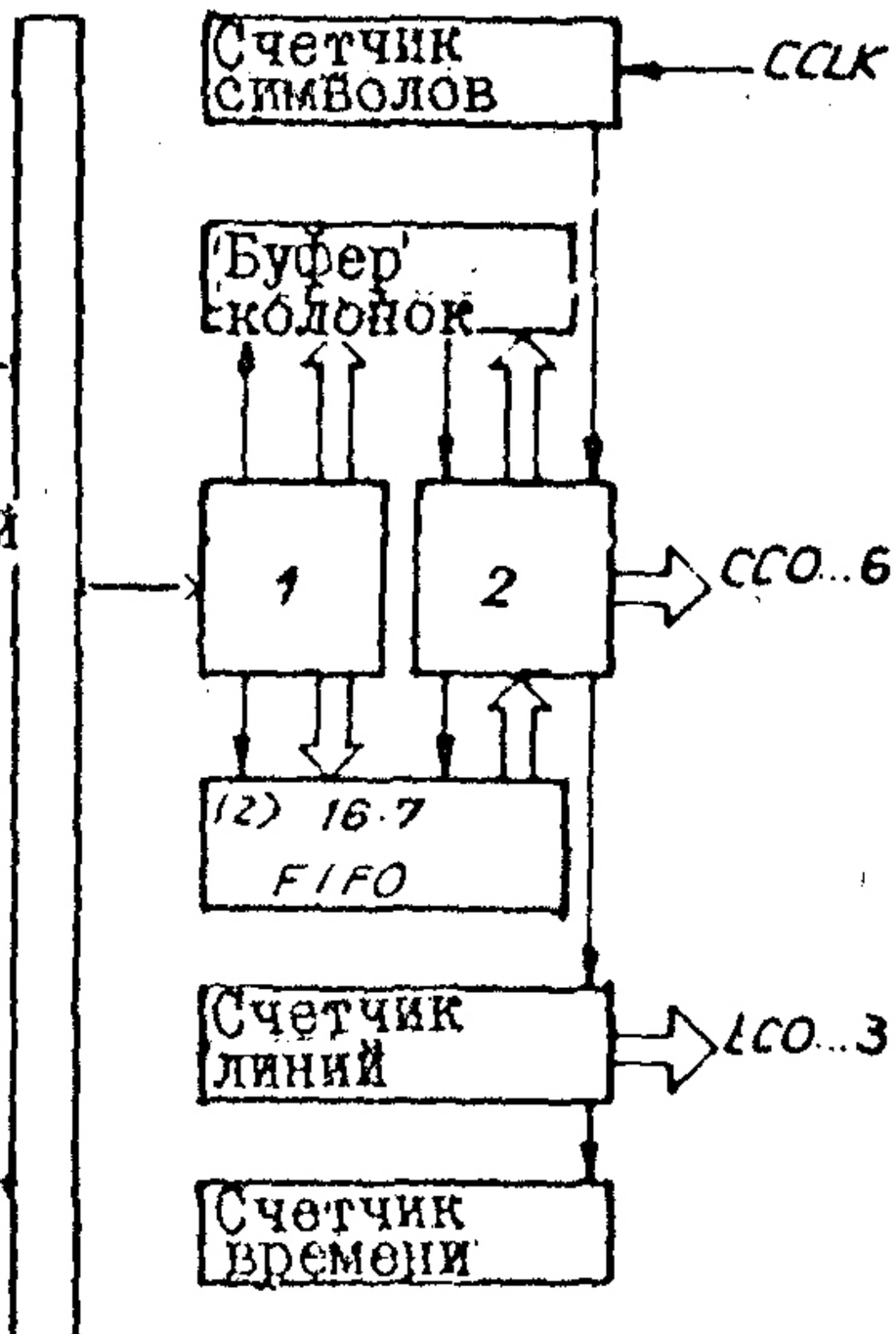


Программируемый контроллер CRT

Схема включения выводов



Блок-схема



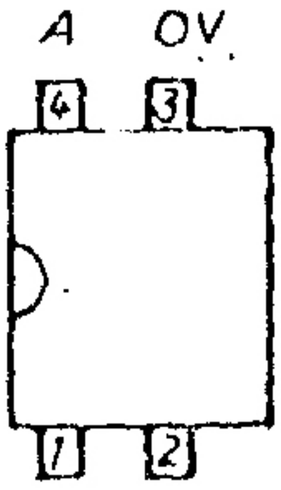
Описание выводов

Вывод 1	LC3	выход	счетчик линий; выход счетчика линий,
2	LC2		требуемый для адресации знакогене-
3	LC1		ратора для позиции линии на экране.
4	LC0		
5	DRQ		
5	DRQ	выход	запрос DMA; выходной сигнал на управ- ление DMA, чтобы запросить цикл DMA.
6	$\overline{\text{DACK}}$	вход	квитирование DMA; входной сигнал от управления DMA, подтверждающий, что запрошенный цикл DMA квитирован.
7	$\overline{\text{HRTC}}$	выход	горизонтальный возврат; выходной сигнал, активизирующийся во время запрограммированного интервала го- ризонт. возврата; в это время выход (видеоподавления) VSP - High, а вы- ход LTEN (Light-enable) - Low.
8	VRTC	выход	вертикальный возврат; выходной сиг- нал, активизирующийся во время за- программированного интервала верти- кального возврата; в это время выход VSP - High, а выход LTEN - Low.
9	$\overline{\text{RD}}$	вход	вход считывания; управляющий сигнал на считывание регистров.
10	$\overline{\text{WR}}$	вход	вход записи; управляющий сигнал на запись команд в управляющие регист- ры или на запись данных в строчные буферы во время цикла DMA.
11	LPEN	вход	световое перо; входной сигнал от сис- темы CRT, инициирующий распознавание сигнала светового пера.
12	DB0	вход/ выход	двусторонние линии информационной шины, 3 состояния
13	DB1		
14	DB2		
15	DB3		
16	DB4		
17	DB5		
18	DB6		
19	DB7		
20	GND		
21	A0	вход	адрес порта; входной High на A0 се- лектирует порт C или командные ре- гистры, а входной Low селектирует порт P или регистры параметров.

Вывод 22	$\overline{CS}$	вход	по $\overline{CS}$ (Low) CPU дает возможность считывания и записи.
23	CC0	выход	символьные коды; выход строчного буфера, используемый для селекции символов в знакогенераторе.
24	CC1		
25	CC2		
26	CC3		
27	CC4		
28	CC5		
29	CC6		
30	CCLK	вход	символьный такт
31	IRQ	выход	запрос на прерывание
32	HLGT	выход	Highlight; выходной сигнал, требуемый для выделения на экране отдельных позиций в соответствии со спецификацией кода символьного атрибута или кода атрибута поля.
33	GPA0	выход	общие управляющие выходы.
34	GPA1		
35	VSP	выход	видеоподавление; выходной сигнал, используемый для выделения видеосигнала CRT; этот выход активен: - во время интервала горизонтального и вертикального возврата, - при верхних и нижних линиях строк, если подчеркивание программируется на линии 8 или больше, - если распознается конец строки или изображения, - если распознается прерывание DMA, - при регулярных интервалах (1/16 частоты кадров для маркера, 1/32 частоты кадров для кодов атрибута символа или поля) для генерации мигающей индикации.
36	RVV	выход	Reverse Video; выходной сигнал, индицирующий схеме CRT необходимость реверсирования видеосигнала.
37	LTEN	выход	
38	LA1	выход	код атрибута линии; эти коды подлежат внешней дешифровке, для того чтобы генерировать горизонтальные и вертикальные линейные комбинации для графических изображений.
39	LA0		
40	VCC		+5 В $\pm$5%

A 302

Схема пороговых напряжений



U_S = 2,3 ... 6,3V

J_E < 2mA

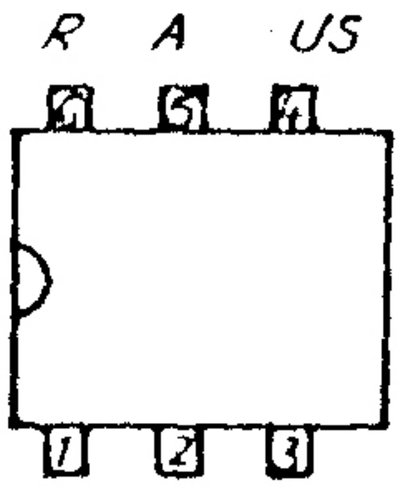
J_A < 60mA

A - E

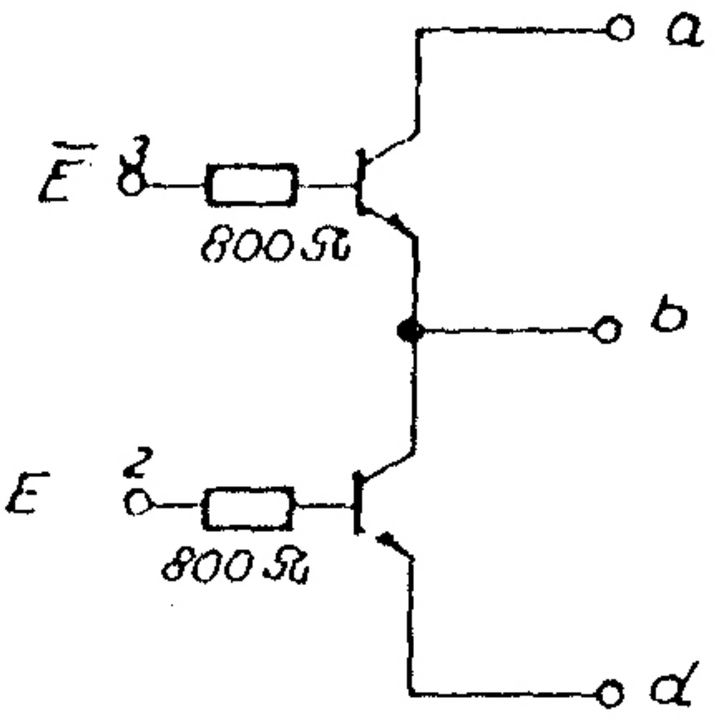
US E

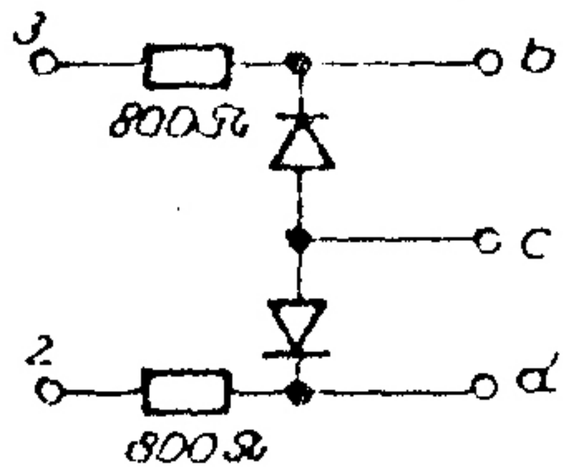
B 611
B 621

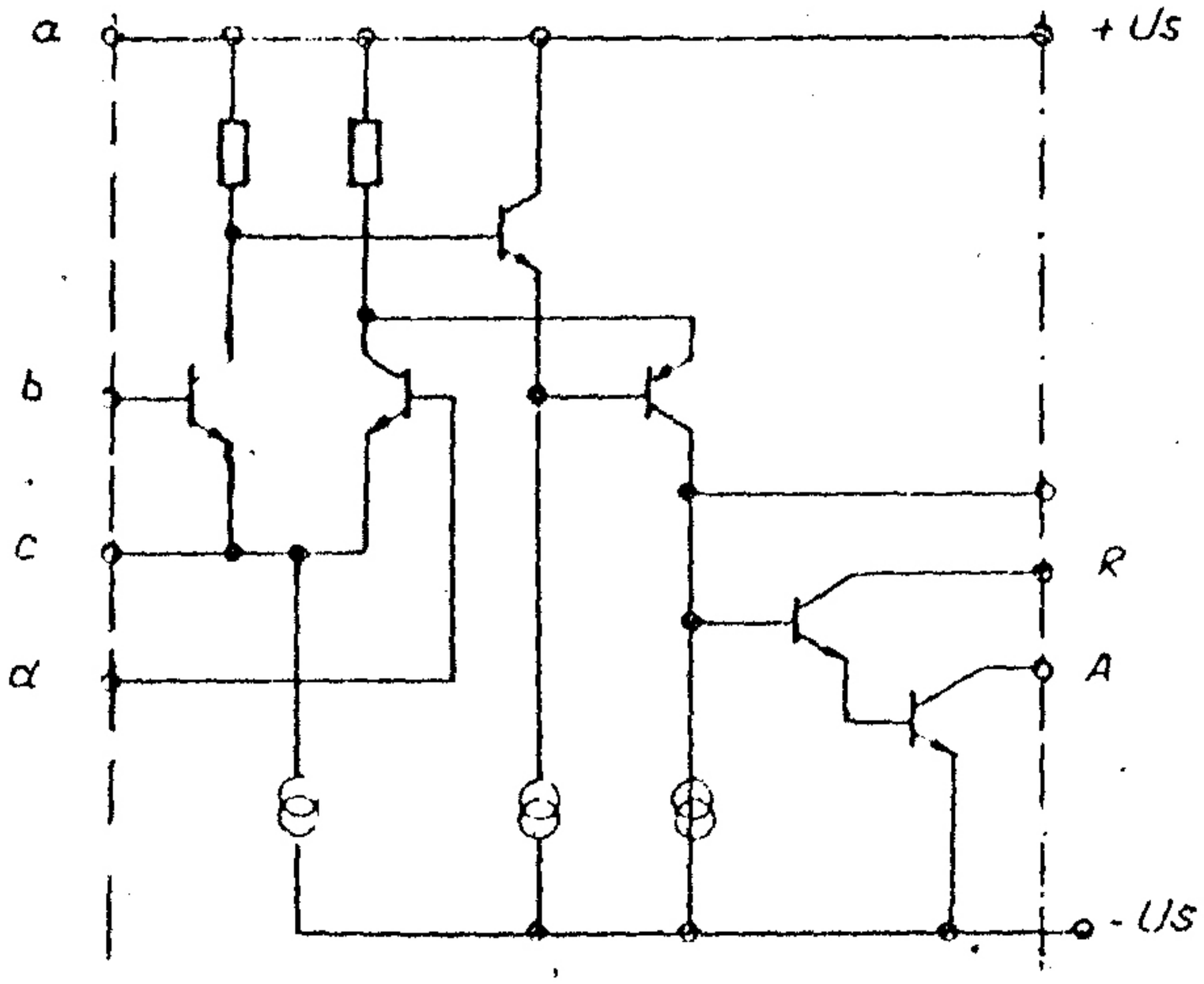
Операционный усилитель



Вход

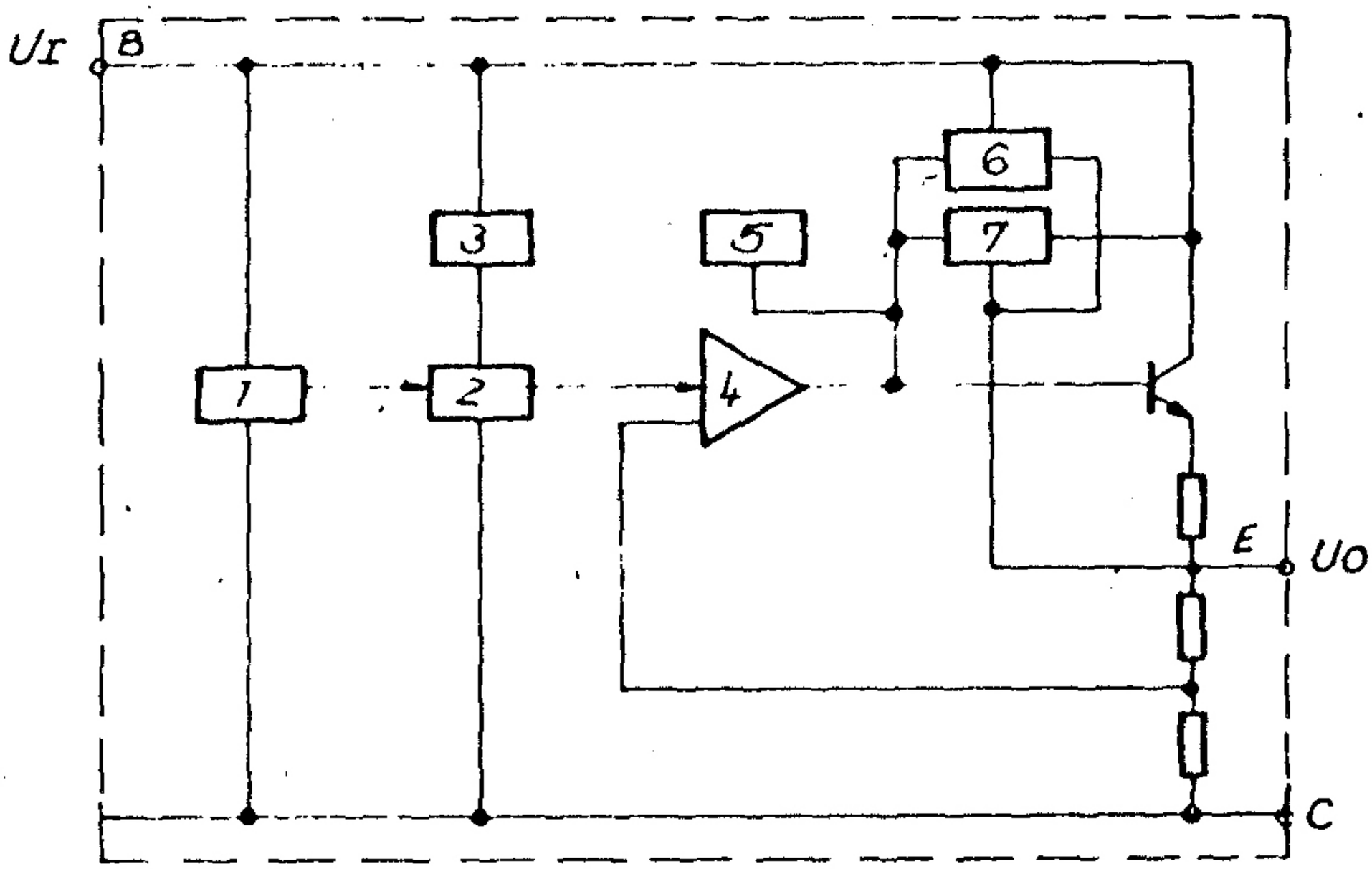


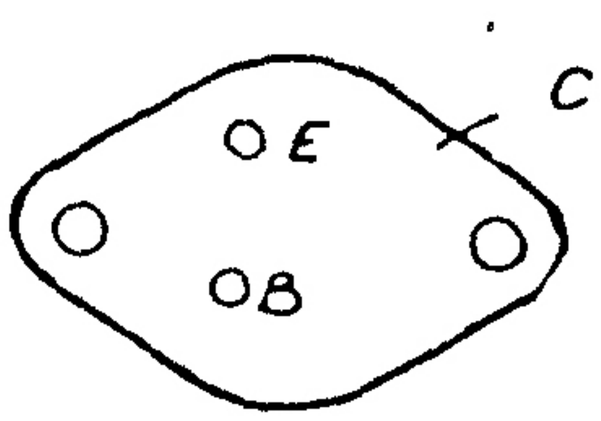




MA 7805
MA 7812

Интегральный силовой регулятор напряжения



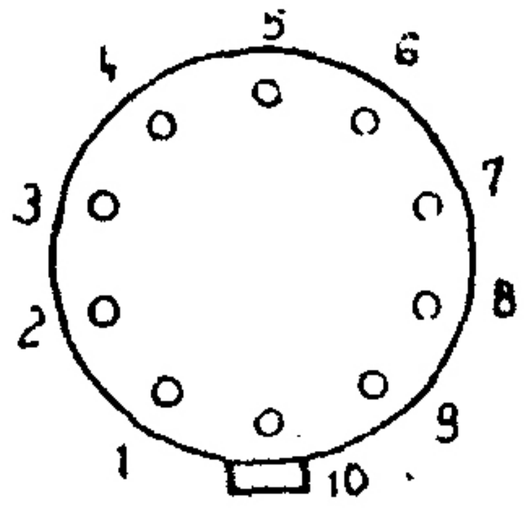


1 пусковая цепь
2 опорное напряжение
3 источник тока
4 усилитель неисправности
5 термическое отключение
6 схема токовой защиты
7 схема защиты от вторичного пробоя

MA 7805: 7 В $\leq U_I \leq$ 25 В Uo = 5 В $\pm$ 0,2 В
MA 7812: 14,5 В $\leq U_I \leq$ 30 В Uo = 12 В $\pm$ 0,5 В

MAA 723H

Стабилизатор напряжения

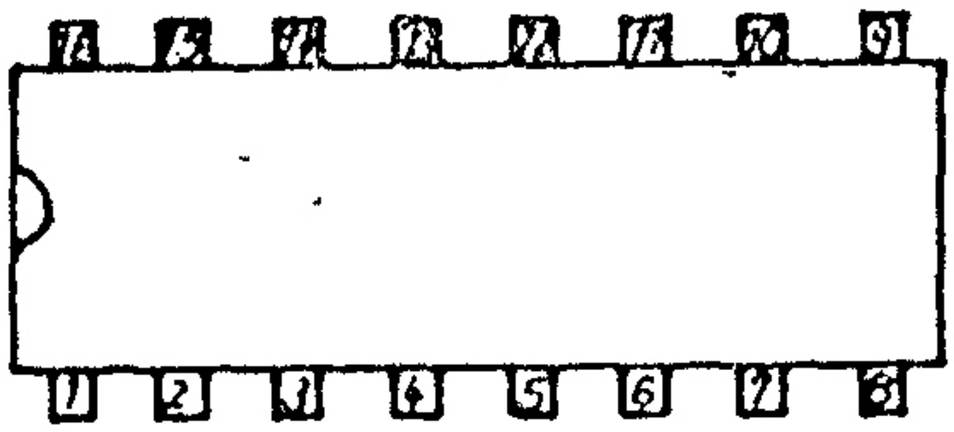


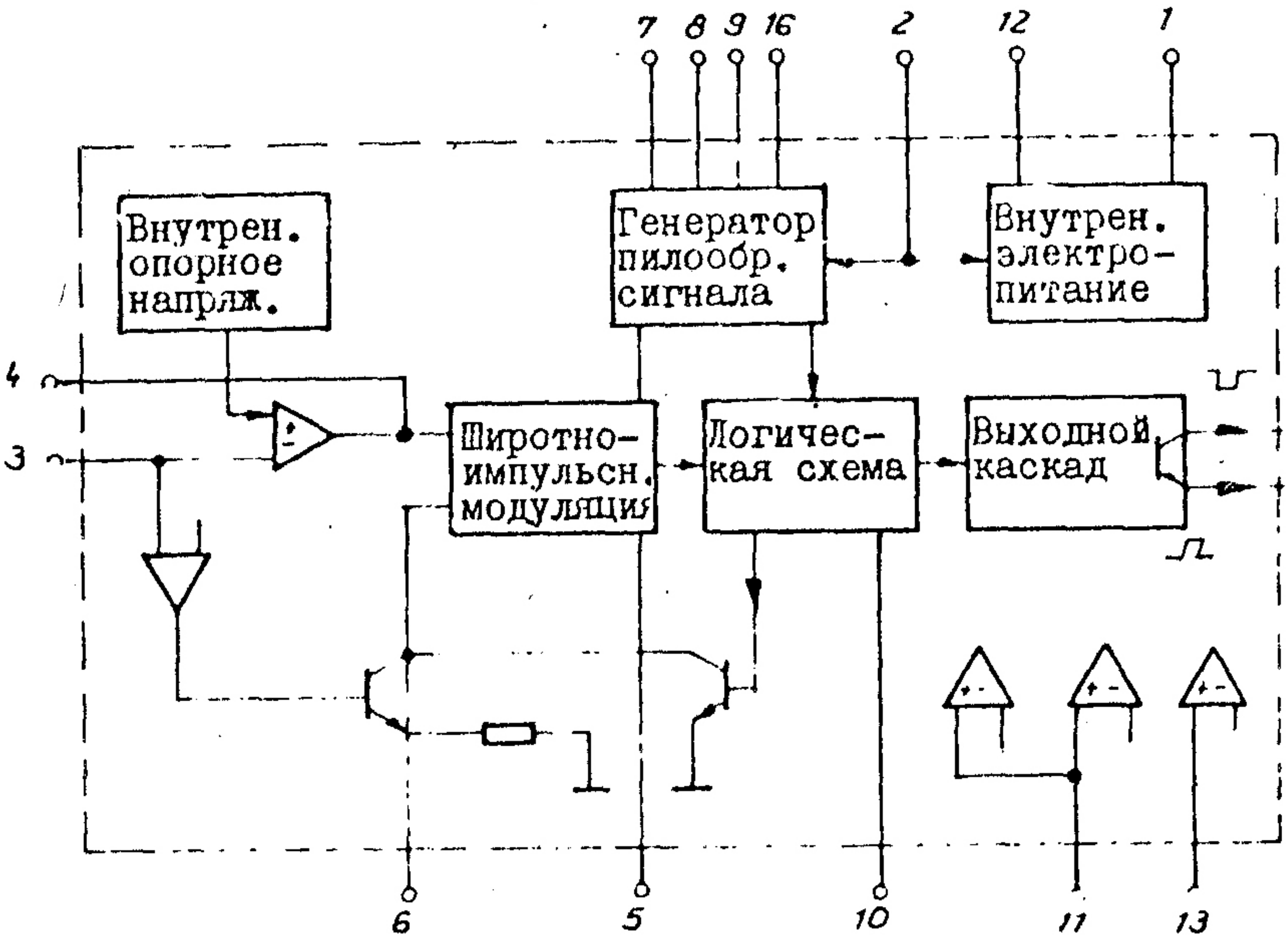
Вид снизу

1 ограничение тока
2 инвертирующий вход
3 неинвертирующий вход
4 опорное напряжение
5 масса
6 стабилизированное вых.напр. U2
7 питание выходного транзистора + Uc
8 нестабилизир. входное напр. +U1
9 частотная компенсация
10 ограничение тока

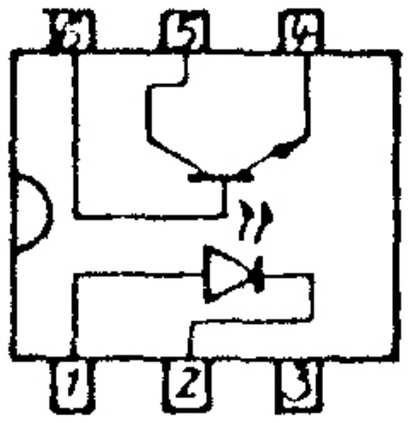
B 260

Схема управления для переключательных блоков питания





MB 104



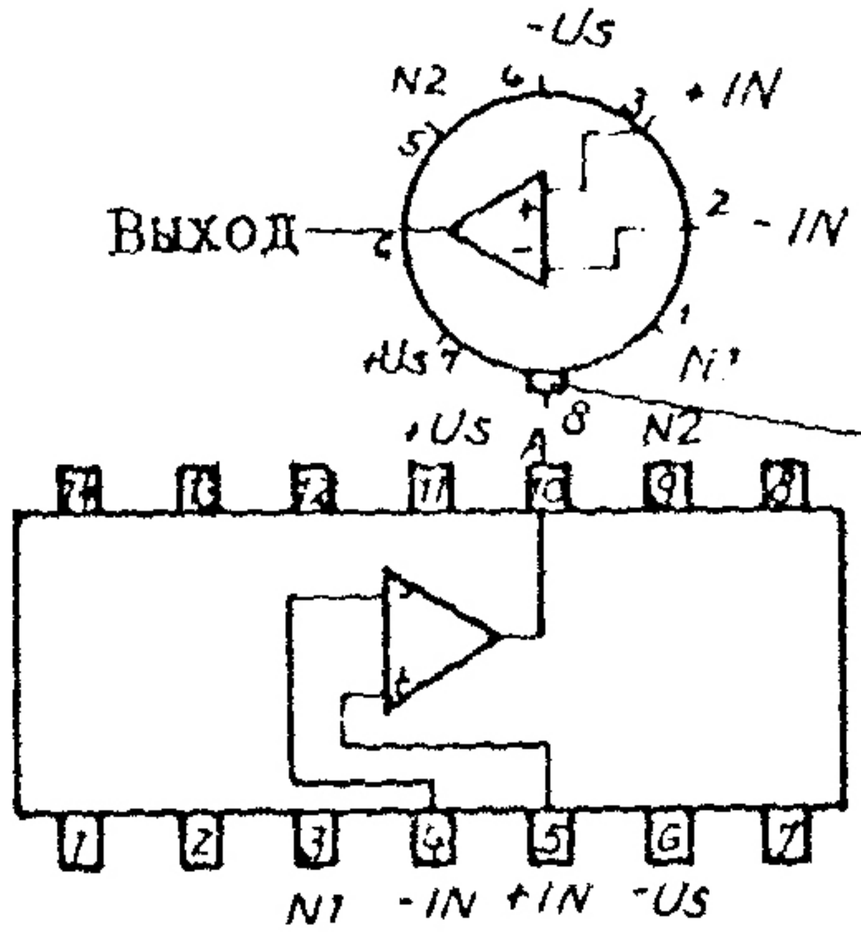
1 анод IRED
2 катод IRED
3 –
4 фототранз. E
5 фототранз. C
6 фототранз. B

МАА 741С

Операционный усилитель большой мощности

Используется в двух модификациях:

- корпус TO с 8 выводами,
- корпус DIL с 14 выводами.



Маркерный выступ (вид снизу)

- устойчивый к короткому замыканию
- входы N1 и N2 дают возможность компенсации офсетного напряжения
- не требуется частотной компенсации

6. ИНСТРУКЦИЯ ПО НАСТРОЙКЕ

6.1. Настройка дисплея (7221.20)

6.1.1. Установка напряжения 5Р

Напряжение 5Р устанавливается регулятором R17 на распределительной плате. Для этого необходимо, чтобы при включенном дисплее между измерительными точками X3:1 и X22 (масса) имелось напряжение 10,7 ±0,3 В. Уставку напряжения 5Р можно проверить на X1:2. Она должна составлять 5 ± 0,075 В.

6.1.2. Настройка синхронизации

- На последней символьной позиции строки записать символ H.

- Повернуть до упора вправо регулятор яркости.

- Регулятором R1 на распределительной плате усиливать яркость до тех пор, пока не появится основной растр.

- Регулятором R333 на печатной плате развертки настроить строчную синхронизацию так, чтобы вертикальная черта символа H находилась на расстоянии ок. 5 мм от основного растра (середина изображения).

- Если эта настройка не удается, то надо привести R333 в среднее положение и катушкой Sp301 установить расстояние 5 мм.

- Регулятор R311 для синхронизации изображения установить так, чтобы щетка стояла в середине диапазона регулирования, в котором изображение еще синхронизируется.

- После этого заново установить яркость изображения (см. п. 6.1.5.).

6.1.3. Установка максимального лучевого потока

- Плату усилителя светлого фона на разъеме X3 соединить измерительным кабелем 1.11.017154.0 с цифровым вольтметром.

- На экране записать тест-таблицу по рис. 6 (п. 4.3.4.1).

- Регулятор яркости монитора повернуть вправо до упора.

- Регулятором R1 на распределительной плате установить яркость так, чтобы цифровой вольтметр показывал U = 3,6 мВ.

- Если основной растр еще виден, то регуллтором R1 уменьшать яркость, пока основной растр не исчезнет.

6.1.4. Настройка геометрии изображения

6.1.4.1. Предварящее замечание

Для успешного проведения настройки геометрии изображения необходимо вызвать тест-таблицу и сравнить ее с проецированным на экран контрольным диапозитивом или с нарисованной светопером контрольной фигурой, как на рисунке.

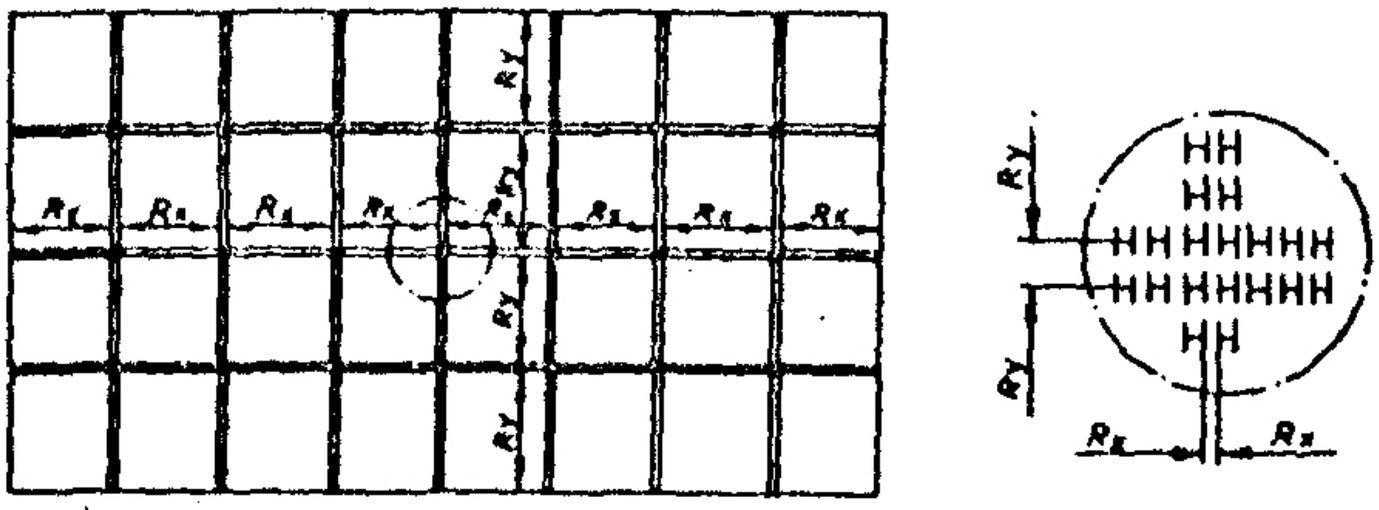


Рис. 1
Тест-таблица

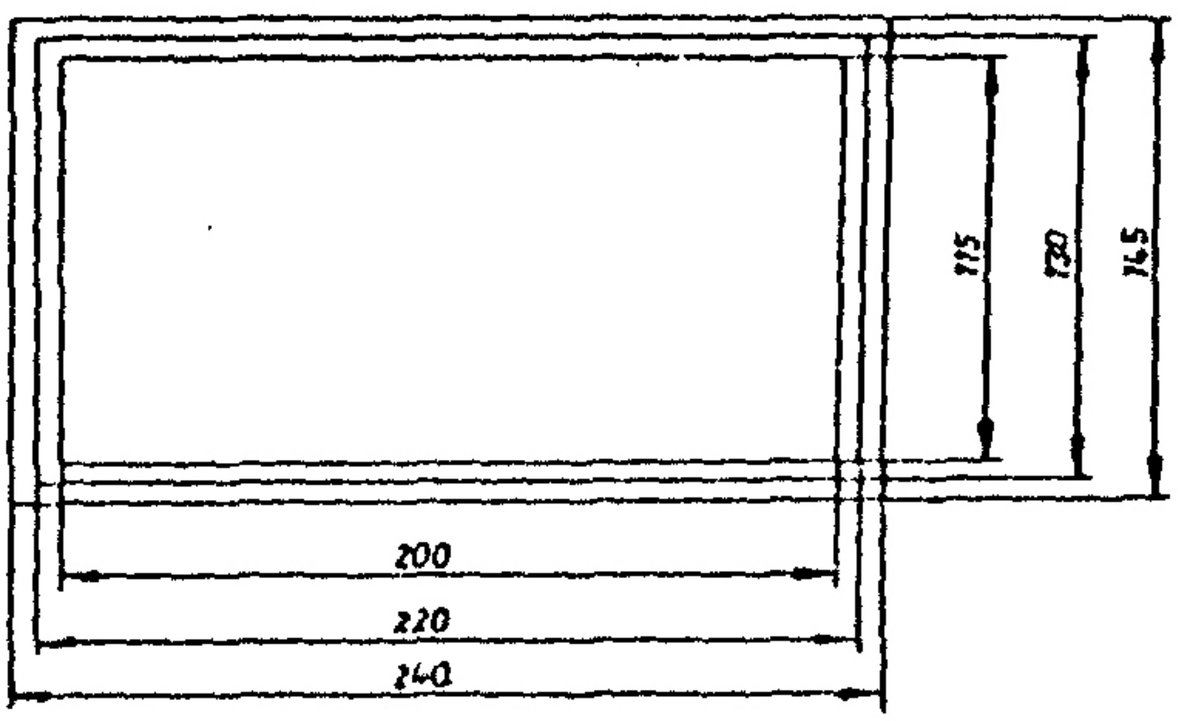


Рис. 2
Контрольная фигура

Описанные ниже процессы настройки влияют друг на друга, поэтому надо повторять операции по настройке до тех пор, пока не будут выполнены критерии ширины, высоты и линеинности изображения. Предпосылкой всех последующих операции по настройке является параллельность строк в середине тест-таблицы относительно горизонтальных линий контрольной фигуры. Это обеспечивается путем проворачивания блока развертки на шейке ЭЛТ, причем предварительно надо ослабить затяжной винт. Все операции по настройке производятся при максимальной яркости.

6.1.4.2. Настройка ширины изображения и горизонтальной линеинности

– С помощью катушки линейности Sp302 на печатной плате развертки настроить изображение на экране так, чтобы горизонтальный размер полей, образованных решетчатым растром тест-таблицы, был одинаковым (на глаз).

– Катушкой L1 на распределительной плате установить ширину изображения на экране на 220 мм.

– Путем проворачивания (в противоположных или одном направлении) центрирующих колец на блоке развертки сдвинуть изображение в середину экрана.

– Измерить горизонтальные растровые расстояния R_x стальной линейкой (рис. 1). В результате настройки должны быть получены следующие размеры:

$R_x = 24,5 \ldots 30$ мм.

В противном случае вышеуказанную настройку повторить.

6.1.4.3. Настройка высоты изобр. и вертик. линейности

Для настройки высоты изображения и вертикальной линейности на печатной плате развертки имеются регуляторы R317 (высота изображения), R319 (линейность изображения в средней и нижней частях экрана) и R321 (линейность изображения в верхней части экрана – этот регулятор находится, как правило, вблизи правого упора). Расположение регуляторов представлено на соответствующих принципиальных схемах или схемах плат. Они влияют друг на друга, так что установку высоты изображения (130 мм) и линейности надо выполнять попеременно.

Вертикальные размеры растра должны быть следующими:

при 1 К-байте	при 2 К-байтах
$R_y = 22,5 \ldots 27,5$ мм	$R_y = 25 \ldots 30$ мм

6.1.4.4. Корректировка геометрии изображения

Если наружные границы поля изображения тест-таблицы из-за бочкообразных или подушкообразных искажений выходят за рамку допуска контрольной фигуры, то корректировка производится путем проворачивания соответствующих магнитов на блоке развертки. На рис. 3 показано воздействие магнитов на изображение на экране.

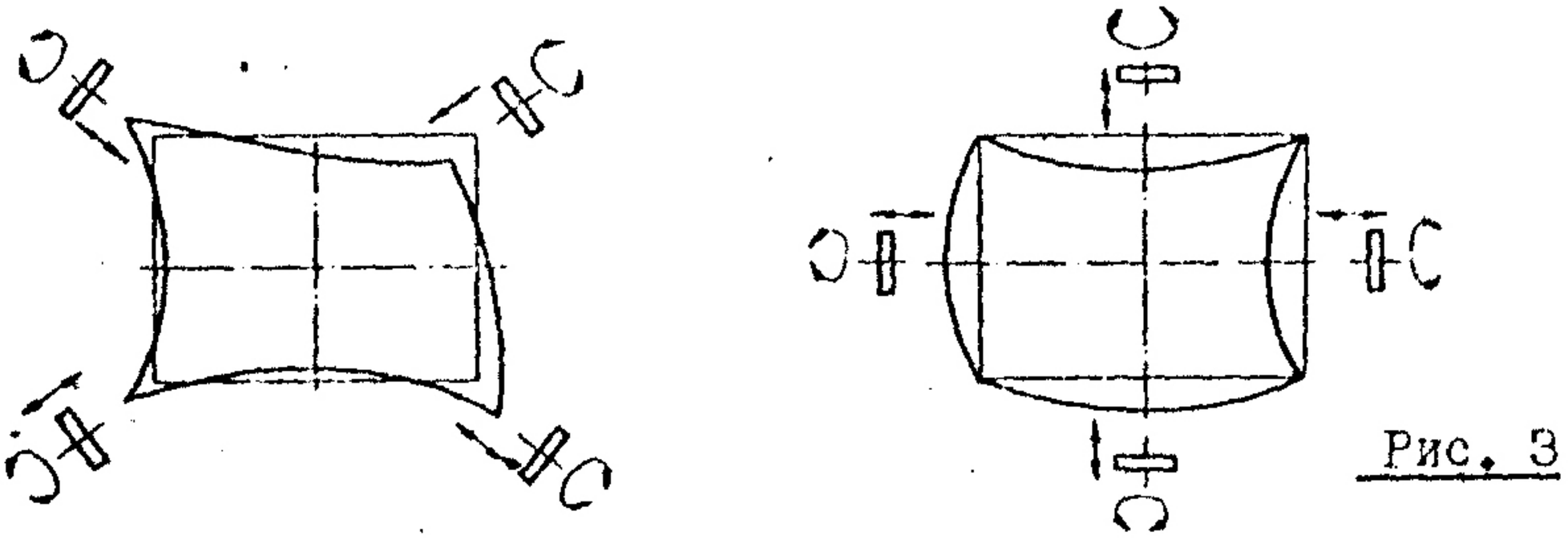


Рис. 3

Воздействие корректирующих магнитов на геометрию изображения

Иногда может появиться необходимость в замене определенных корректирующих магнитов более сильными или более слабыми, поэтому надо иметь в запасе дополнительные магниты (1.33.003465.0/00 и 1.33.003466.0/00).

6.1.5. Настройка резкости изображения

В качестве критерия оценки резкости изображения можно использовать следующие символы:

- символьный растр 7 x 10 - (кириллица);
- символьный растр 5 x 8 - B, p, q, g.

Эти символы предпочтительно позиционировать в угловых зонах поля изображения, а также в средней части.

Резкость изображения настраивается регулятором R16 на распределительной плате при максимальной яркости. Резкость достаточная, если во всех точках экрана поверхность, составляющая 2 x 2 точки изображения в пределах одного символа, еще воспринимается с разницей по яркости.

6.2. Монтаж и настройка К 5600.10

6.2.1. Монтаж

- Опорный болт 083-2-130-108 через отверстие ∅ 5 ввернуть до упора во втулку 083-1-130-109; на выступающий резьбовой конец навернуть шестигранную гайку М3 002-0-518-101.

- Втулку 2 винтами с цилиндрической головкой М 2,5x8 002-0-511-159 привинтить к перемычке шасси 083-4-130-098; с правой стороны установить шайбу 1,2x2,7x6 002-0-557-157.

Поверхность прилегания опорного болта находится в пределах направляющей проема в перемычке.

- Кабельный зажим 083-3-130-092 сзади ввернуть в перемычку шасси; прорезь должна находиться горизонтально.

- Кабельный зажим 083-3-130-092 ввернуть в днище шасси между перемычкой и креплением шагового двигателя; прорезь находится в продольном направлении.

- Кабельный зажим 083-3-130-092 ввернуть в колонку; прорезь в поперечном направлении.

- Шарик ∅ 4,0 000-0-582-005 с платичной смазкой SWB 423 "вклеить" в центровое отверстие шнека шагового двигателя 083-5-130-003. Через соответствующее отверстие ввести шаговый двигатель в шасси привинтить сверху двумя винтами с цилиндрической головкой М 2,5x10 002-0-511-158 и двумя шайбами 0,5x2,7x5 002-0-556-149, а снизу - винтом с цилиндрической головкой М 2,5x14 002-0-511-197 и шайбой 002-0-556-149.

- Измерительное приспособление 4700808361300000 поставить на шасси и вывернуть опорный болт к "вклеенному" шарику шнека так, чтобы выбрать осевой зазор шагового двигателя. Затем ввернуть опорный болт назад так, чтобы поделить осевой зазор пополам. Законтрить гайкой и покрыть лаком.

- В суппорт головки 083-4-130-031 вложить шестигранную гайку М2 002-0-518-124 и ввернуть в нее винт с цилиндрической головкой М 2х10 002-0-511-143 в месте зажима магнитной головки.

- С правой стороны суппорта головки привинтить упор /дорожка 0/ 083-1-130-111 посредством винта с цилиндрической головкой М 2,5х4 002-0-511-161 и шайбы 0,5х2,7х5 002-0-556-149.

Внимание! Упор поставить спереди!

- На оба конца пружины 010-1-060-325 насадить по одному ползуну 010-3-060-326; на суппорт головки наложить платик 010-1-060-327 и вместе с пружиной привинтить двумя винтами со сферо-цилиндрической головкой М 2х3 002-0-511-126.

- Ось 083-2-130-032 продеть через оба закрытых подшипника суппорта головки; ось должна выступать с обеих сторон примерно на одинаковое расстояние; зажать ось пружиной.

- Ось 083-2-130-033 вдеть в открытый подшипник суппорта головки и вместе с ним положить на опорную поверхность шасси. Обе оси подвинуть к шаговому двигателю и завинтить на передней перемычке шасси посредством державки 083-1-130-080 и двух винтов с цилиндрической головкой М 3х5 002-0-511-102.

- Обе оси завинтить на задней опоре посредством зажимов 083-1-130-079 и винтов с цилиндрической головкой М 3х5 002-0-511-102.

Внимание! Оси должны прилегать к обеим поверхностям соответствующей опоры. Суппорт головки должен теперь перемещаться при усилии 60-120 гс. Если усилие выше, то для компенсации установить между ползуном и платиком 2 шайбы 0,2х 2,8х6 002-0-557-148.

- Привинтить к шасси шпиндель 083-5-130-001 тремя винтами с потайной головкой М 3х6 002-0-514-103.

- Приводной двигатель 083-5-130-011 привинтить к шасси посредством 2 винтов с цилиндрической головкой 002-0-511-169 и двух шайб 002-0-556-003. Присоединительные провода двигателя направлены назад влево.

- Шаблон 6510808661300000 /для выверки рычага прижима головки/ установить в суппорт головки.

- Рычаг прижима головки 083-5-130-010 и щиток 083-1-130-084 двумя винтами с цилиндрической головкой М 2,5х4 002-0-511-161 привинтить к суппорту головки и покрыть лаком. /Щиток располагается под опорным угольником/.

Внимание! Центрирующая бобышка шаблона должна располагаться в отверстии рычага прижима головки.

Изъять шаблон.

- Шасси 083-4-130-123 снизу вставить в рычаг прижима головки.

Осторожно! Не деформировать рычаг!

- В суппорт головки ввести шаблон для установки высоты. Наложить шаблон на шпиндель.

Суппорт головки подвинуть к середине /дорожка 20/ и с помощью чувствительного провода измерить расстояние между обоими шаблонами.

Изъять оба шаблона, а замеренный размер составить из нижеперечисленных шайб и вложить в суппорт головки:

083-1-130-115 /0,1x14x16,5/
083-1-130-116 /0,16x14x16,5/
083-1-130-127 /0,5x14x16,5/
083-1-130-117 /0,2x14x16,5/.

Согласно инструкции по настройке установка производится на размер 0,2 + 0,05 мм.

- Магнитную головку 083-5-130-013 сверху ввести в суппорт головки.

Внимание! Туннель обращен вправо, а выверка производится шаблоном под прямым углом к наружной кромке шасси!

Зажать магнитную головку.

- Экранирующий колпачок 083-4-130-119 снизу через магнитную головку вставить в суппорт головки и загнуть выступы-фиксаторы.

- Вставить в суппорт головки приспособление для разгрузки от натяжения.

- Плоский ремень 083-3-130-055 наложить на ременной шкив и шпиндель. Он должен иметь зазор с обеих сторон проема и не должен ни в одном месте прикасаться к шасси.

- Кабель головки вставить в 3 кабельных зажима.

Внимание! Кабель головки должен большой петлей лежать между приспособлением для разгрузки от натяжения и первым зажимом. Он не должен мешать суппорту головки, шнеку и плоскому ремню!

- Крепление выключателя 083-5-130-014 вместе с микровыключателем 000-0-505-193 двумя винтами с потайной головкой М 2x10 002-0-514-164 привинтить к левой стороне шасси.

- Опорный угольник 083-1-130-043 двумя винтами с цилиндр. головкой М 2,5x6 002-0-511-160 привинтить к задней перемычке шасси.

- Угольник с ушками для припайки 000-0-505-535 винтом с цил. головкой М 3x6 002-0-511-103 привинтить слева от опорного угольника. Ушки для припайки направлены назад и располагаются перпендикулярно к середине приводного двигателя.

- В прижимную пластину 083-4-130-126 вдеть пружину растяжения 000-0-562-021. Прижимную пластину ввести в направ-

лющие прорези опорного угольника, а другой конец пружины растяжения вдеть в опорный угольник.

– Катушку 083-5-130-002 наложить на ярмо 083-1-130-051 и вместе с ним привинтить к шасси винтом с потайной головкой М 3х10 002-0-514-127.

Внимание! Ярмо должно располагаться параллельно к задней кромке шасси. Выводы катушки направлены к вымке в ярме.

– Магнитный клапан 083-4-130-044 наложить на ярмо и держатель клапана 083-1-130-046 привинтить к ярму посредством винта с буртиком М 3 002-0-515-126 и шайбы 0,2х4х8 002-0-557-104.

– Угольник с ушками для припайки 000-0-505-535 винтом с цилиндр. головкой М 3х12 002-0-511-106 привинтить к шасси между приводным двигателем и магнитом.

Внимание! Ушки для припайки направлены кверху и располагаются параллельно к задней кромке шасси.

– 4 шестигранные гайки М 2,5 002-0-518-134 вложить в 2 прижимные планки 083-3-130-091.

4 пружины сжатия 000-0-565-108 ввести в 2 направляющие ПП 083-3-130-090, прижимные планки наложить на направляющие и соединить шаблоном – зажимным приспособлением для прижимной планки и направляющей.

4 винта с потайной головкой М 2,5х18 002-0-514-189 снизу продеть через шасси и привернуть удерживаемые шаблоном части на шасси, изъять шаблон.

Изоляционную пластину 083-1-130-112 уложить на шасси – фиксация положения на направляющей ПП, приводное управление 083-4-130-096 до упора ввести между направляющей ПП и прижимными планками /до винта втулки/ и затянуть 4 винта с потайной головкой.

– Юстировка

Магнитный клапан – полку держателя клапана выверить по засечкам так, чтобы между рабочей кромкой держателя и оттянутым магнитным клапаном /нажать на пустотелую заклепку/ был промежуток 0,9 – 0,1 мм /шаблон 65105 0836130000/.

Прижимная пластина – полку магнитной пластины выверить в ее самом слабом месте так, чтобы при оттянутом магнитном клапане между прижимной подушкой и опорой /колонкой/ был промежуток 1,0 ± 0,2 мм /шаблон 65114 0836130000/.

Рычаг прижима головки – между насадкой рычага прижима головки и верхней кромкой прижимной пластины при оттянутом магнитном клапане должен быть зазор не менее 0,8 мм /шаблон 65105 0836130000/, а в основном положении рычага прижима головки между ним и магнитной головкой – не менее 2,5 мм /шаблон 65106 0836130000/; если один из этих

минимальных размеров не обеспечивается, то произвести выверку на верхнем плече рычага прижима головки - осторожно, опасность поломки!

- Распознаватель индексов 083-5-130-008 двумя винтами с потайной головкой M 3x6 002-0-511-147 привинтить к левой направляющей 083-2-130-087.

Внимание! Ушки для припайки направлены вниз, диод вверху.

- Левую направляющую и правую направляющую 083-2-130-036 уложить на шасси и зажать зажимным приспособлением VWP.

- Шаблон 47001 0836130000 /для центровки пальцев опорного угольника/ установить на шпиндель.

- Опорный угольник 083-5-130-005 поставить на направляющие, привинтить посредством 4 винтов с цилиндр. головкой M 3x6 002-0-511-103 и 4 шайб 0,5x3x7 002-0-556-146, зафиксировать лаком.

Внимание! Направляющие пальцы опорного угольника должны входить в отверстия шаблона /центровка/. Передняя кромка планки должна располагаться примерно параллельно к передней кромке шасси. Планка и опора не должны сбоку выступать за шасси.

- Шаблон-зажимное приспособление снять, направляющие планки с опорным угольником /именуемые теперь как зажимное приспособление/ снять, шаблон /центровка/ вынуть из шпинделя.

- Центрирующее приспособление в сборе 083-5-130-007 вставить в пружину и направляющие пальцы опорного угольника /при закрытых клапанах/.

- Уложить кабельную вязку 083-4-130-105 и припаять к приводному управлению x_1 ... x_{15}.

Внимание! Сначала нечетные, а потом четные числа.

- Кабельную вязку, сгибая, подогнать к контуру шасси /задняя перемычка/ и с правой стороны шасси привинтить посредством скобы для кабеля 083-1-130-114 и винта с цилиндрической головкой M 3x8 002-0-511-104.

Внимание! Выступ скобы должен располагаться в нижнем отверстии!

- Кабельную разделку отвести влево /если смотреть сзади/ и зафиксировать ее положение.

- Припаять шаговый двигатель /начинать снизу/.

- Выводы магнитной катушки припаять к внутр. паяльным выводам заднего угольника с ушками для припайки.

Выводы приводного двигателя припаять к внутренним паяльным выводам угольника с ушками для припайки /перед приводным двигателем/.

– Фотосистему дорожки 00 083–5–130–009 с помощью шайбы 0,5х3х7 002–0–556–146 и шестигранной гайки М3 002–0–518–101 снизу, не затягивая, закрепить на выступающем винте с задней стороны шасси. Изъять фиксатор положения кабельной вязки.

– Фототранзистор /лежит внизу/ припаять к кабельной разделке. Фотосистему повернуть и винтом с цилиндр. головкой М 2,5х4 002–0–511–161 привинтить к шасси. Затянуть гайку.

Внимание! Придерживать винт за головку.

– Фотодиод припаять к кабельной разделке.

– Кабельную разделку припаять к угольнику с ушками для припайки магнитной головки.

– Кабельную разделку припаять к угольнику с ушками для припайки приводного двигателя.

– Шайбу 0,2х2,8х6 002–0–557–118 положить на отверстие для привинчивания шариковой направляющей.

Шарик Ø 3,175 000–0–582–118 вложить в шариковую направляющую 083–3–130–039 и застопорить полоской бумаги. Повернуть направляющую так, чтобы шарик был направлен вниз, и вместе с шариком вложить в суппорт головки. Осторожно удалить бумагу.

Внимание! При установке шариковой направляющей суппорт головки должен находиться примерно в центре /соответствует дорожке 20/, а обе шпильки соединительной втулки шагового двигателя должны быть направлены вниз.

– Винт с цилиндр. головкой М 2,5х3 002–0–511–162 продеть через контрпружину 083–1–130–029 и шариковую направляющую и закрутить на суппорте головки. Зафиксировать лаком.

Внимание! Шариковая направляющая не должна задевать за проем суппорта головки.

– Провода для защиты при записи провести через шасси и припаять в точках 1 и 4 к микровыключателю.

– Зажимное приспособление уложить у шасси под углом 180° и припаять подводку для транзистора распознавания индексов.

– Зажимное приспособление поставить на шасси и привинтить 5–ю винтами с цилиндр. головкой М 3х14 002–0–511–149.

– Магнитный подшипник 083–5–130–012 с помощью 2 винтов с цилиндр. головкой М 3х5 002–0–511–102 и шайбы 0,3х3,2х6 002–0–556–116 привинтить к шасси.

– Выталкиватель 083–1–130–061 и установочную тягу 083–4–130–070 свинтить вместе винтом с цилиндр. головкой М 3х4 002–0–511–101 и установочной шайбой 0,5х3х6 002–0–556–103.

Внимание! Тягу и выталкиватель установить на максимальное расстояние! Бобышка должна располагаться в прорези.

В тягу вдеть пружину растяжения 000–0–563–101.

- Выталкиватель прорезью насадить на палец магнитного подшипника и зафиксировать стопорной шайбой 000-0-583-014.

Палец установочной тяги вставить в открытую прорезь рычага на опоре, а прорезь установочной тяги - на палец на опоре.

Другой конец пружины растяжения в выталкивателе вдеть в пружинное отверстие опоры.

- Шайбу 0,8х3х6 002-0-556-195 положить на палец над установочной тягой.

- Соединительную тягу 083-1-130-074 /с магнитным сердечником/ и тягу 083-4-130-062 свинтить винтом с цилиндрической головкой М 2,5х3 002-0-511-162.

Внимание! Бобышка должна находиться в прорези!

- Передаточный рычаг 083-1-130-064 насадить на палец тяги, поставить шайбу 0,5х3х6 002-0-556-103 и зафиксировать стопорной шайбой 000-0-583-014.

Внимание! Если тяга направлена к корпусу, а палец вверх, то изгиб передаточного рычага должен быть направлен вниз и влево.

- Магнитный сердечник вставить в катушку магнитного подшипника /выталкиватель в разжатом положении/, узкое плечо передаточного рычага продеть через вилку стопорной скобы в опорном угольнике, а широкую часть отверстием насадить на палец в опоре и зафиксировать стопорной шайбой 000-0-583-014.

Внимание! Проверить подвижность рычажного механизма! Зазор между передаточным рычагом и правой стопорной шайбой не более 0,1 мм. По мере надобности компенсировать зазор шайбами 002-0-556-439 /0,2 мм/ и 002-0-556-103 /0,5 мм/ между установочной тягой и передаточным рычагом.

- Держатель выключателя 083-5-130-015 привинтить к правой направляющей планке с помощью 2 шайб 0,5х3,2х7 002-0-556-146 и 2 винтов с цилиндрической головкой М 3х6 002-0-511-103.

Внимание! Держатель выключателя поставить спереди.

- Присоединительные провода для втягивающих магнитов /блокировка/ припаять к угольнику с ушками для припайки.

- Изоляционную трубку В 3х3,8х125 зел. цвета 004-0-131-063 надеть на присоединительный провод выключателя "Двигатель ВКЛ" /до закрепления в кабельной разделке/ и ввести в кабельные зажимы в магнитном подшипнике и держателе выключателя.

- Присоединительные провода выключателя "Двигатель ВКЛ" припаять в точках 1 и 4.

- Присоединительный провод припаять к диоду распознавателя индексов и ввести в задний кабельный зажим.

– Кабель головки ввести в передний кабельный зажим на стопорном щитке распознавателя индексов, а тягу 083-1-130-085 – в седло стопорного щитка.

– Юстировка

Выталкиватель – дискету ввести в направляющие планки и закрыть крышку; ослабить винт /с цилиндр. головкой/ установочной тяги и выталкивателя и отверткой подвести выталкиватель к дискете; промежуток между дискетой и угольником выталкивателя 0 – 0,2 мм; затянуть винт и застопорить лаком.

Втягивающий магнит /для блокировки/ – ослабить винт /с цил. головкой/ соединительной тяги и тяги; тягу отжать назад так, чтобы стопорная скоба легла на левый и правый толкатели /при закрытой крышке!/; отверткой сдвинуть соединительную тягу назад, так чтобы сердечник магнита лег на сердечник катушки; соединительную тягу снова сдвинуть вперед, так чтобы между сердечником магнита и основанием сердечника катушки был промежуток 0,2–0,5 мм; затянуть винт и застопорить лаком.

Выключатель "Двигатель ВКЛ" – ослабить оба винта /с цил. головкой/ держателя выключателя и установить последний так, чтобы между корпусом выключателя и рычагом управления был зазор 0,2 + 0,1 мм; затянуть винты и застопорить лаком /юстировка при закрытой крышке!/; соединительный провод натянуть кабельным зажимом на держателе выключателя; вынуть дискету.

– Печатную плату интерфейсного управления 083–4–130–097 паяльными точками вверх привинтить к левой направляющей планке: спереди винтом с цилиндр. головкой М 3х6 002–0–511–103, сзади – винтом с цил. гол. М 3х30 002–0–511–146, шайбой 0,5х3,2х6 002–0–556–146 и дистанционной трубкой 083–2–130–095.

Внимание! Печатная плата обращена влево, шайба лежит на печатной плате.

– Печатную плату интерфейсного управления, начиная с X_1 ... X_{20}, припаять к кабельной вязке.

– Кабель головки припаять к X_{21}...X_{24} интерф.управления.

– 2 изоляционные трубки В 1,5х2,3х12 син. цвета 008–0–132–002 надеть на присоединительный провод светодиодного индикатора VQA 13 000–0–177–001, припаять индикатор /присоединительные концы укоротить до 7 мм/ и надвинуть изоляционные трубки на спайки, патрон монтажного блока светодиодного индикатора спереди вставить в переднюю панель 083–3–130–088.

Зажимное кольцо надеть на припаянный индикатор, индикатор сзади до упора ввести в патрон и зафиксировать зажимным кольцом.

– Переднюю панель поставить спереди на дисководе и 4-мя винтами с потайной головкой М 2,5х6 002-0-514-167 привинтить к шасси/направляющим планкам.

– В правую направляющую планку ввинтить спереди винт с цилиндрич. головкой М 3х6 002-0-511-103, а сзади – винт с цилиндр. головкой М 3х30 002-0-511-146 с шайбой 0,5х3,2х6 002-0-556-146 и распорной трубкой 083-2-130-095.

6.2.2. Инструкция по наладке

– Дисковод подключить к контрольному устройству /наладочному устройству/.

– Вложить наладочную дискету.

– Нажать клавишу SE: светится диод

– Нажать клавишу MO: дискета вращается по часовой стрелке.

– Нажать клавишу HL: магнит прижима головки притягивает, и рычаг прижима головки ложится на дискету.

– Выключить и снова включить MO: рычаг прижима головки подается замедленно.

– Установить такт 20 кГц: 20 кГц ± 200 Гц.
Измерительная точка L6 27.
Измерительный прибор: наладочное устройство – R 24.1 /интерфейсное управление/.

– Проверка позиционирования.
Нажать клавишу SO, нажать клавишу ST – перемещение головки к шпинделю.
Нажать клавишу ST, не нажимая клавишу SO – перемещение головки к шаговому двигателю.
Головка перемещается в направлении дорожки 00, пока не загорится T 0, затем – позиционирование на дорожку 20.

– Установка длительности одного оборота дискеты.
Измерительная точка: IX на контрольном устройстве.
Измерительный прибор: наладочное устройство – R 13.1 /управление приводом/.
С прижимом головки /дорожка 20/: 200 ± 1 мс.
Без прижима головки /дорожка 20/: ок. 197 мс.

– Проверка записи и воспроизведения.
Измерительная точка: L6 X 26 – интерфейсное управление.
Измерительный прибор: осциллограф.

Информация записывается на любой дорожке и считывается.
Запись: нажать WE.
Считывание: без нажатия WE.

– Установка наклонного положения щели.
Ослабить крепежный винт головки и установить шаблон для регулирования головки.
Вложить контрольную дискету, считать дорожку 39 /79/.
Измерительная точка: L6 X 26 /сигнал считывания/.

Измерительный прибор: осциллограф/наладочное устройство.
Настройка: см. инструкцию по настройке/регулировке.
После настройки изъять шаблон и затянуть крепежный винт головки. Еще раз проверить импульсы.

– Установка положения дорожки /"кошачий глаз"/
Измерительная точка: Lö X 26.
Измерительный прибор: осциллограф/наладочное устройство.
Позиционирование на дорожку 16 /32/.
Настройка: см. инструкцию по настройке/регулировке.

– Установка дорожки 00.
Позиционирование на дорожку 1. Рукой провернуть шнек на половину дорожки в направлении дорожки 00 /ротор выключается в следующем положении/. Проворачивать дальше в том же направлении, но не на всю половину дорожки. Загорается ТО. При отпускании шнека двигатель должен снова отвести шнек в прежнее положение, а ТО гаснет. Вышеописанная настройка обеспечивается регулированием фотосистемы.

– Установка концевого упора дорожки 00.
Позиционирование на дорожку 00. Упор на суппорте головки установить так, чтобы между ним и креплением шнека был зазор 0,05 мм /шаблон 65110 0836130000/.

– Проверка автоматического позиционирования.
При включении выключателя автоматического позиционирования головка непрерывно позиционируется между дорожками 00 и 39 в обоих направлениях.

6.2.3. Инструкция по настройке/регулировке

6.2.3.1. Общие указания

Все настройки/регулировки проводятся при температуре помещения 20 ± 5 °C.

Настройку/регулировку разрешается выполнять только техникам соответствующей квалификации.

Для юстировки рычага прижима головки, а также центрирующего и зажимного механизмов необходимо использовать специальные VWP. Все другие механические регулировки выполняются стандартными инструментами.

6.2.3.2. Регулировка и юстировка механического дисковода

6.2.3.2.1. Магнитная головка

До ввода фиксированной установки магнитной головки на суппорте в рамках монтажа 5 регулировка головки по высоте производится путем подкладывания шайб 083-1-130-115, -116, -117.

Уставка: 0,2+0,05 мм /головка над верхней кромкой шпинделя/ /0 – 0,2 мм/.

6.2.3.2.2. Магнитный клапан /083-4-130-044/

Полку держателя клапана /083-1-130-046/ выверить так, чтобы между рабочей кромкой держателя и оттянутым магнитным клапаном образовался зазор 0,9 - 0,1 мм. /VWP 65105 0836130000/

6.2.3.2.3. Прижимная пластина /083-4-130-028/

Полку магнитного клапана /083-4-130-044/ выверить в ее наиболее слабом месте так, чтобы при оттянутом магнитном клапане между прижимной подушкой и опорой /колонка/ имелся зазор 1,0 ± 0,2 мм. /VWP 65114 0836130000/

6.2.3.2.4. Рычаг прижима головки /083-5-130-010/

Между загнутым вверх плечом рычага прижима головки и верхней кромкой прижимной пластины /083-4-130-028/ при оттянутом магнитном клапане должен иметься зазор не менее 0,7 мм.

В состоянии покоя /при отпущенном магните/ между магнитной головкой и суконным прижимом должен быть зазор 2,5 мм. / VWP 65105 0836130000 и 65106 0836130000/.

Если эти минимальные значения не обеспечиваются, то осторожно провести юстировку на плече рычага прижима головки.

6.2.3.2.5. Центрирующий и зажимной механизмы

Опорный угольник /083-5-130-005/ направляющим пальцем позиционируется по центру над шпинделем /VWP 47001 083613 0000/.

Усилие зажима установить с помощью эксцентриков опорного угольника так, чтобы между шпинделем /083-5-130-001/ и центрирующим механизмом /083-5-130-007/ возникал захватывающий момент 0,05 мН = 0,5 кгс.см. /Вспомогательный VWP с пружинными весами - усилие зажима должно составлять 250-400 гс/.

Эксцентрики юстировать поочередно, чтобы прижим был симметричным.

/Разница центрирующего механизма по высоте на опорном фланце ± 0,05 мм/.

6.2.3.2.6. Выключатель приводного двигателя /SMO/

Выключатель установить так, чтобы в рабочем положении зажимного механизма между органом управления выключателя и корпусом выключателя имелся зазло 0,2 мм.

6.2.3.2.7. Выброс дискеты

Рычажный механизм выталкивателя /083-1-130-061, -062/ установить так, чтобы между рабочей кромкой выталкивателя и средней точкой шпинделя /083-5-130-001/ имелось параллельное расстояние 66,7 ± ,2 мм /использовать дискету VWL/.

6.2.3.2.8. Фиксатор дискеты

Тягу на сердечнике магнита и магнит установить так, чтобы при вложенной дискете – фиксатор в рабочем положении – и надежной блокировке ЗУ между сердечником магнита и упором еще оставалось расстояние 0,2...0,5 мм.

6.2.3.2.9. Выключатель защиты при записи /SWP/

Ослабив крепежные винты, установить микровыключатель так, чтобы орган управления выключателя входил в верхнюю выемку направляющей планки, не нажимая включающую кнопку выключателя.

Проверить подвижность органа управления в выемке направляющей планки.

6.2.3.2.10. Натяжение ремня

Пружинные весы 500 гс с нитяной петлей подвесить между приводным двигателем и ременным шкивом на оси двигателя. Нагрузка на ось должна составлять 400 – 500 гс. Натянуть ремни /с цилиндр. головкой/ приводного двигателя.

6.2.3.3. Электронная настройка

Электронная настройка должна производиться при температуре помещения /20 ± 5°C/.

При этом наладочное устройство для К 5.6.10 может использоваться в качестве параллельного порта для управления системой интерфейса.

6.2.3.3.1. Предварительные условия

- Контроль функций выключателя LMO
- Контроль функций фотосистемы для индексного импульса IX
- Контроль функций демпфирующей подушки и пружины головки HL
- Контроль функций позиционирования ST и SD

6.2.3.3.2. Установка числа оборотов

Установка числа оборотов производится при вложенной дискете и задействованной системе прижима головки в зоне дорожек 15–25 с помощью переменного сопротивления R 13.1 на печатной плате управления приводом.

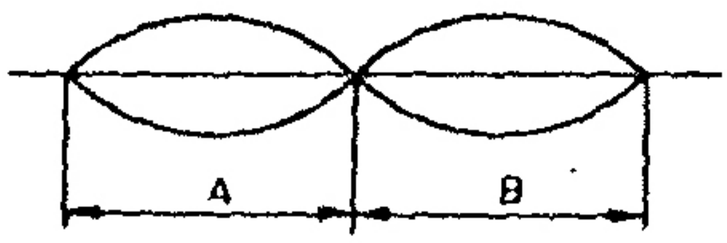
Уставки: число оборотов – 300 ± 1,5 об/мин$^{-1}$
время одного оборота = 200 ± 1 мс

6.2.3.3.3. Установка положения дорожки

Установка положения дорожки производится на дорожке 16 /32/ с помощью специальной эталонной дискеты по методу

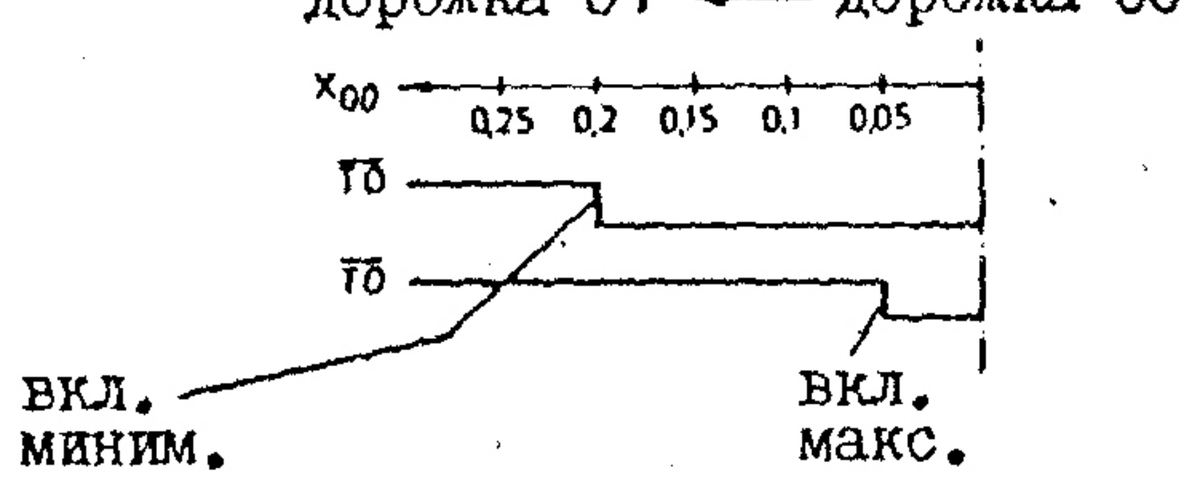
"кошачьего глаза". Соотношение обоих "глаз" является критерием точности положения дорожки и после установки путем проворачивания позиционирующего шнека на оси шагового двигателя должно удовлетворять следующим условиям:

$$0{,}96 - \frac{A}{B} - 1{,}04$$



6.2.3.3.4. Установка дорожки 00

После установки положения дорожки суппорт головки на 16 /32/ шагов отводится от центра дискеты. Достигнутое при этом положение дорожки 00 электронно индицируется сигналом TU. Фотосистему необходимо отрегулировать так, чтобы сигнал TU появлялся на расстоянии X_{00} от дорожки 00 со следующим условием:



$$0{,}05 \text{ мм} \leq X_{00} \leq 0{,}2 \text{ мм}$$

6.2.3.3.5. Установка щели головки

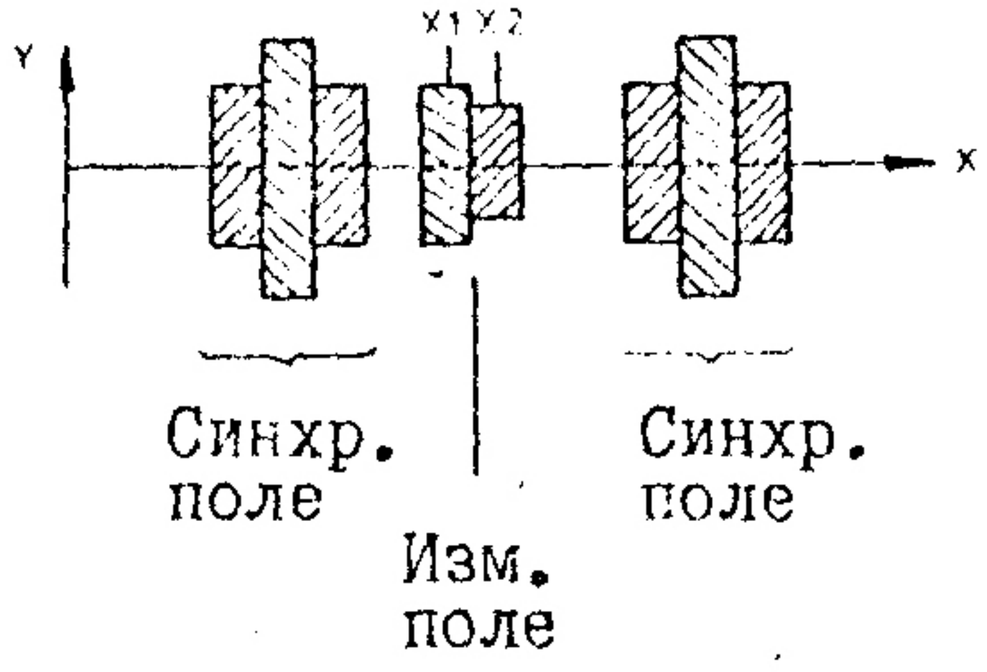
Угол щели З/В магнитной головки относительно прямой "середина щели – середина дискеты" должен находиться в следующем диапазоне:

$$-18' \qquad +18'$$

До введения фиксированной установки магнитной головки в суппорте юстировка щели головки производится с помощью эталонной дискеты. Для этого головка позиционируется на дорожку 39 /19/, а аналоговый сигнал воспроизведения /интерфейсное управление X26/ измеряется осциллографом.

Предварительно необходимо соответственно удлинить постоянную времени регулирования усилителя воспроизведения на плате интерфейсного управления путем подключения электролитического конденсатора 100 мкФ параллельно C5.3.

Принципиальное схематическое изображение дается ниже:



Масштаб:

ось X – 5 мс/см
ось У – 0,2 V/см

Высота полосы в измерительном поле информирует о наклонном положении щели головки. Для юстировки надо повернуть осторожно магнитную головку так, чтобы соотношение полос находилось в следующем диапазоне:

$$0,9 < \frac{X1}{X2} < 1,1$$

Внимание! Если X1/X2 больше 1, то головку повернуть по часовой стрелке /вид сверху на магнитную головку/.

7. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХУХОДУ

7.1. Техуход за дисплеем

7.1.1. Общие указания и меры предосторожности

При проведении техухода и ремонта на дисплее необходимо принять меры предосторожности ввиду:

- опасного высокого напряжения в дисплее - до 10 кВ,
- опасности разрушения ЭЛТ.

Эксплуатация закрытых дисплеев не представляет опасности. Необходимо, однако, исключить возможность ударов твердыми предметами и царапин на переднем стекле ЭЛТ. ЭЛТ входит в группу трубок/ламп, защищенных от разрушения. При надлежащем обращении с дисплеем и ЭЛТ опасности разрушения нет.

На открытом дисплее необходимо исключить возможность всех ударных и толчковых нагрузок на шейку ЭЛТ, блок развертки и видеоусилитель.

При эксплуатации открытого дисплея технический персонал должен принять во внимание высокое напряжение. Необходимо обеспечить надлежащее соединение наружной обкладки ЭЛТ с общей массой дисплея по массовой ленте. Измерения высокого напряжения проводить только надлежащими измерительными приборами с безупречным заземлением, соблюдая инструкции по пользованию этими приборами. Анодный вывод ЭЛТ разрешается снимать только после выключения дисплея. Между выключением устройства и съемом анодного штекера должно пройти не менее 1 минуты. На ЭЛТ, подлежащих демонтажу, необходимо полностью разрядить анод. Для этого надо через сопротивление 1 кОм не менее чем на 10 секунд соединить анод с массой.

Во избежание неисправностей необходимо немедленно отключить монитор, если имеют место следующие явления:

- высоковольтные пробои внутри монитора в виде треска или щелчков,
- появление яркой горизонтальной или вертикальной черты или точки вместо изображения.

В соотбетствии с конкретными условиями по месту эксплуатации, но не реже одного раза в год, проводить внутреннюю чистку дисплея, обращая особое внимание на поверхность изоляции вокруг анодного вывода ЭЛТ и на разрядный промежуток на плате усилителя светлого фона.

7.2. Техуход за дисководами НГМД

7.2.1. Общие указания

Техуход за дисководами НГМД входит в профилактические мероприятия. Благодаря планомерному контролю за установками и функциями устройства можно своевременно обнаружить и устранить превышения допусков, дрейф и нарушения функций. Все работы по техуходу за дисководами разрешается выполнять только техникам соответствующей квалификации.

Текущий техуход проводится периодично, как указано в таблице 1.

Первый техуход проводится в обязательном порядке в профилактических целях при установке устройства у заказчика /рабочие операции 1, 2, 3/.

Контрольные и функциональные размеры приведены в таблице 2.

Все работы по техуходу за механическим дисководом выполняются после отключения штекера и откривания печатной платы интерфейса /кроме операции 14/.

7.2.2. Материалы для чистки и смазки

Средства для чистки:

С – 96-градусный спирт или фреон

М – разведенное в воде жидкое моющее средство

Средства для смазки:

СВБ423 – пластичная смазка марки СВБ 423 по ТТЛ 14819/02 или эквивалентные смазочные материалы иностранного производства.

Нельзя смешивать различные смазочные материалы. При смене марок смазочных материалов необходимо производить тщательную очистку механических частей.

7.2.3. Техуход за механическим дисководом

Операция	Символ	Выполняемая работа	Вспомогат. материал
1	2	3	4
1	С	Чистка магнитной головки. Подняв рычаг прижима, очистить поверхность головки ватным жгутиком, пропитанным спиртом. Затем насухо вытереть поверхность головки мягкой, маловорсящейся тряпкой и еще раз проверить состояние поверхности, после чего осторожно опустить рычаг прижима.	Плотные ватные жгутики или мягкая маловорсящаяся тряпка

1	2	3	4
		Внимание! Во время чистки нельзя прикасаться к магнитной головке пальцами и твердыми предметами.	
2	С	Чистка шпинделя. Чистка прижимной поверхности и центрирующей поверхности приводного шпинделя тряпкой, пропитанной спиртом.	Мягкая маловорсящаяся тряпка
3		Чистка суконного прижима. Чистка суконного прижима мягкой, сухой кисточкой.	Кисточка
4		Замена суконки. Если суконка изношена сильно или неравномерно, то ее надо заменить. Для этого приподнять рычаг прижима, вынуть из него шасси в сборе 083-4-130- 23 и поставить новую суконку. Медленно отпустить рычаг прижима. После этой операции проверить напряжение считывания.	Пинцет, кисточка, клей "Технониколь Рапид"
5		Чистка оптического сигнализатора. При чистке сигнализатора индекса и дорожки 0 оба элемента /диод, транзистор/ обработать мягкой кисточкой или обдуть.	Кисточка
6	С	Техуход за приводом дискеты. Сняв приводной ремень, проверить подвижность шпинделя и приводного двигателя. Ведущий и ведомый шкивы привода очистить смоченной тряпкой или тампоном. После высыхания снова надеть ремень. По мере необходимости аналогичным образом очистить и ремень.	Маловорсящаяся тряпка, ватный тампон
7		Замена ремня. Сильно растянувшийся или поврежденный ремень подлежит замене. Для этого надо кабель магнитной головки вынуть из пластмассового держателя на демпфирующей колонке дискеты.	

1	2	3	4
8	С	Блокировка дискеты. Сердечник втягивающего магнита очистить спиртом и просушить.	Мягкая маловорсящаяся тряпка
9	С	Направляющая дискеты. Направляющие дискеты очистить увлажненной тряпкой и подходящими неметаллическими вспомогательными средствами.	Мягкая маловорсящаяся тряпка
10		Центрирующий механизм 083-5-130-007. Проверить рабочие поверхности на наличие повреждений.	
11		Микровыключатель. Вручную проверить функционирование микровыключателя. По мере необходимости заменить его.	Пружинные весы, щуп
12		Контроль функциональных размеров. Проверка всех размеров, указанных в таблице 2. По мере надобности повторная юстировка.	Пружинные весы, щуп
13	СВБ 423	Смазка функциональных частей. Все подвижные механические части в шарнирных и опорных точках смазать минимальным количеством смазки.	Кисточка, маловорсящаяся тряпка
	С	Точки скольжения перед смазкой очистить /старую смазку удалить смоченным ватным жгутиком или тряпкой/. Внимание! Не смазывать все механические части, которые при установке, работе и изъятии носителя данных входят в соприкосновение с последним!	Например, плотный ватный жгутик
14	М	Чистка обшивки. Панель обшивки и ручку очистить влажной тряпкой.	Мягкая тряпка

Таблица 1

Операция	Периодичность техухода /в часах/			
	500	1000	2000	10000
1	x			
2 - 9, 14, 16		x		
10, 12, 13, 17			x	
11				x

Таблица 2

Контрольные размеры механических функциональных частей

-- Прижимная подушка - колонка	1,0 + 0,2 мм
- Магнитный клапан - держатель клапана	0,9 - 0,1 мм
-- Магнитная головка - суконный прижим	не менее 2,5 мм
-- Прижимная пластина - рычаг прижима	не менее 0,7 мм
-- Рычаг прижима на головке	0,14 ... 0,17 Н

7.2.3. Техуход и контроль электроники

Контроль электронных уставок производится периодически через указанные промежутки времени и после определенных операций по механическому уходу. Сроки проведения техухода указаны в таблице 1.

Для техухода и контроля электроники требуются следующие вспомогательные и измерительные средства:

- контрольная дискета,
- тест-программа.

Перечень операций

Опе-рация	Симв.	Выполняемая работа	Вспомогат. и измер. средство
16		Контроль контакта между головкой и слоем.	Тест-программа
		Записи изменений направления потока с помощью 8 на расстояние на дорожке 39. При этом дифференцированное напряжение воспроизведения /измерительная точка X 25/ должно обнаруживать явные провалы в максимумы и минимумы основной волны.	

Примечание: А 16 следует за А 4.

17	Контроль числа оборотов двигателя. Контроль длительности одного оборота дискеты путем измерения промежутка между двумя индексными сигналами /гнездо на устройстве управления/. По мере необходимости установить регулятором 13.1 /ТЭЗ управления приводом/ на номинальное значение 300 ± 6 1/мин.	Тест-программа
18*	Контроль такта шагового двигателя. Контроль тактовой частоты в измерительной точке X 27. По мере необходимости установить регулятором 24.1 /ТЭЗ интерфейсного управления/ на номинальное значение 20 ± 0,2 кГц.	
19*	Проверка точности ведения дорожки. Проверка точности ведения дорожки производится с помощью контрольной дискеты и осциллографа.	Контрольная дискета, осциллоскоп

* Проверка производится только в мастерской.