

ГХО "ИЗОТ"

БОЛГАРИЯ

НАКОПИТЕЛИ НА  
МИНИАТЮРНОМ ГИБКОМ  
МАГНИТНОМ ДИСКЕ (НМГМД)  
ЕС 5088 и ИЗОТ 5050 Е

- 1982 -

## СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1. Техническое описание	К 53.060.001 ТО	5
2. Инструкция по эксплуатации	К 53.060.001 ИЭ	31
3. Ведомость ЗИП	К 53.060.001 ЗИ	55
4. Ведомость покупных изделий	К 53.060.001 ВП	57
5. Ведомость разрешенных замен	К 53.060..001 Д	69
6. Чертеж габаритный	К 53.060.001 ЧГ	81
7. Структурная схема	К 53.060.001.101	82
8. Функциональная схема	К 53.060.001.102	83
9. Логика - принципиальная "схема	К 53.089.002.201	84
10.Регулятор - принципиальная схема	К 53.089.003.201	86
11.Схема подключения	К 53.060.001.303	87
12.Формуляр /отдельная папка/	К 53.060.001 ФО	

**Т е х н и ч е с к о е   о п и с а н и е**

К 53.060.001 **ТО**

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящее техническое описание /ТО/ предназначено для изучения накопителя на миниатюрном гибком магнитном диске /НМГМД/ ЕС 5088 и НМГМД с двойной плотностью ИЗОТ 5050 Е. В нем описываются электрические и механические характеристики накопителя ИЗОТ 5050 Е и ЕС 5088.

### 1.2 Содержание технического описания:

	стр.
1. Введение	7
2. Назначение	8
3. Технические данные	9
4. Состав изделия	9
5. Устройство и работа накопителя	10
5.1 Механизм привода гибкого магнитного диска	10
5.2 Механизм позиционирования головки записи/ воспроизведения	13
5.3 Магнитная головка записи/воспроизведения	13
5.4 Носитель информации - гибкий магнитный диск ГМД	13
5.5 Выбор накопителя	14
5.6 Включение двигателя	14
5.7 Поиск необходимой дорожки	14
5.7.1 Возврат к дорожке 00	15
5.7.2 Поиск назад	15
5.7.3 Поиск вперед	15
5.8 Операция чтение	15
5.9 Операция запись	16
5.10 Интерфейс НМГМД	16
5.10.1 Информационный интерфейс	16
5.10.1.1 Входные интерфейсные линии	16
5.10.1.2 Выходные интерфейсные линии	22
5.10.2 Питающий интерфейс	23
5.10.3 Физическая реализация интерфейса <sup>24</sup>	5.11. Действие электронных схем 24
5.11.1 Плата "Логика" /ЛОГК/	26
5.11.1.1 Управление шагового двигателя	26

5.11.1.2	Формирование сигнала ИНДЕКС/СЕКТОР	27
5.11.1.3	Формирование сигнала ДОРОЖКА 00	27
5.11.1.4	Формирование сигнала ЗАЩИТА ЗАПИСИ	28
5.11.1.5	Генерирование сигналов записи и туннельного стирания	28
5.11.1.6	Усиление и формирование сигнала воспроизведения	28
5.11.2	Плата "Регулятор" /РЕГЛ/	29
6.	Контрольно-измерительные приборы	29
7.	Маркировка и плмбирование	29
8.	Упаковка	30

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Накопитель на миниатюрном гибком магнитном диске ЕС 5088 /ИЗОТ 5050 Е/ предназначен для работы как внешней памяти малых и микровычислительных машин, в средствах ввода данных в ЭВМ, для введения служебных программ в управляющую память процессора или в управляющие устройства больших накопителей на магнитных дисках.

НМГМД работает с гибкими магнитными дисками /мягкие или твердые секторные форматы/, отвечающими ОН 09 71545-80 или эквивалентными.

Условия эксплуатации накопителя:

а/ Рабочие климатические условия /нормальные/

- температура воздуха -  $+25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

- относительная влажность -  $65\% \pm 15\%$

- атмосферное давление -  $101(+4 -8)$  кРа

б/ Предельные эксплуатационные условия

- температура воздуха - от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $45^{\circ}\text{C}$

- относительная влажность воздуха при  $30^{\circ}\text{C}$  /без росы/ - до 80%

- атмосферное давление - от 84 кРа до 107 кРа

- в/ Условия транспортировки

- температура воздуха от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$

- относительная влажность воздуха при  $30^{\circ}\text{C}$  до 95%

- атмосферное давление - от 84 кРа до 107 кРа

- многократная ударная нагрузка - 147 ms на -2 /15 г/ при продолжительность импульса от 5 ms до 10 ms.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Носитель информации- гибкий магнитный диск /дискета/  
в соответствии с ОН 09 71545-80 или эквивалент.

3.2 Максимальная емкость памяти накопителя

ИЗОТ 5050 Е - 218,8 kbytes

ЕС 5088 - 109,4 kbytes

3.3 Число рабочих поверхностей - 1

3.4 Число дорожек - 35 /от 00 до 34/

3.5 Максимальное время позиционирования на соседнюю дорожку - 40 ms

3.6 Метод записи - МРМ/РМ/

3.7 Линейная плотность записи на дорожке 34:

ИЗОТ 5050 Е - 204 bits/mm;

ЕС 5088 - 102 bits/mm

3.8 Частота вращения ГМД -  $300 \text{ min}^{-1} \pm 1\%$

3.9 Питание от внешнего источника

+12V +-5% / $\pm 0,6$  V/ номинальный ток 0,9 А

максимальный ток 1,8 А

пульсации  $\leq 110 \text{ mV p-p}$

+5V +-5% / $\pm 0,25$  V/ номинальный ток 0,9 А

максимальный ток 0,95 А пульсации

$\leq 50 \text{ mV p-p}$

3.10 Надежность НМГМД:

- среднее время между двумя отказами- 2000 h\*

- среднее время для устранения одного отказа -0,5 h

- достоверность-  $10^{-8}$  ошибки/bit

\* При загрузке головки 30%, но не больше 100000 циклов нагрузки электромагнита.

### 4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

НМГМД состоит из следующих групп /см. фиг.1/. 4.1

Механика

- корпус /16/

- лицевая панель /8/ с замыкающим устройством /7/

- рамка /3/ с прижимающей шайбой /4/

- шпиндель /5/
- каретка /13/ с головкой записи/воспроизведения /10/ и прижим /2/ для нагрузки головки.

#### 4.2 Электромеханика

- электродвигатель /19/ постоянного тока с тахогенератором для привода ГМД /6/.
- шаговой электродвигатель /15/ для позиционирования головки записи/воспроизведения
- электромагнит /12/ для нагрузки головки
- датчик "Индекс/сектор" /20/
- микропереключатель /9/ "Защита записи"
- датчик /18/ "Дорожка 00"
- головка чтения/записи /10/

#### 4.3 Электроника

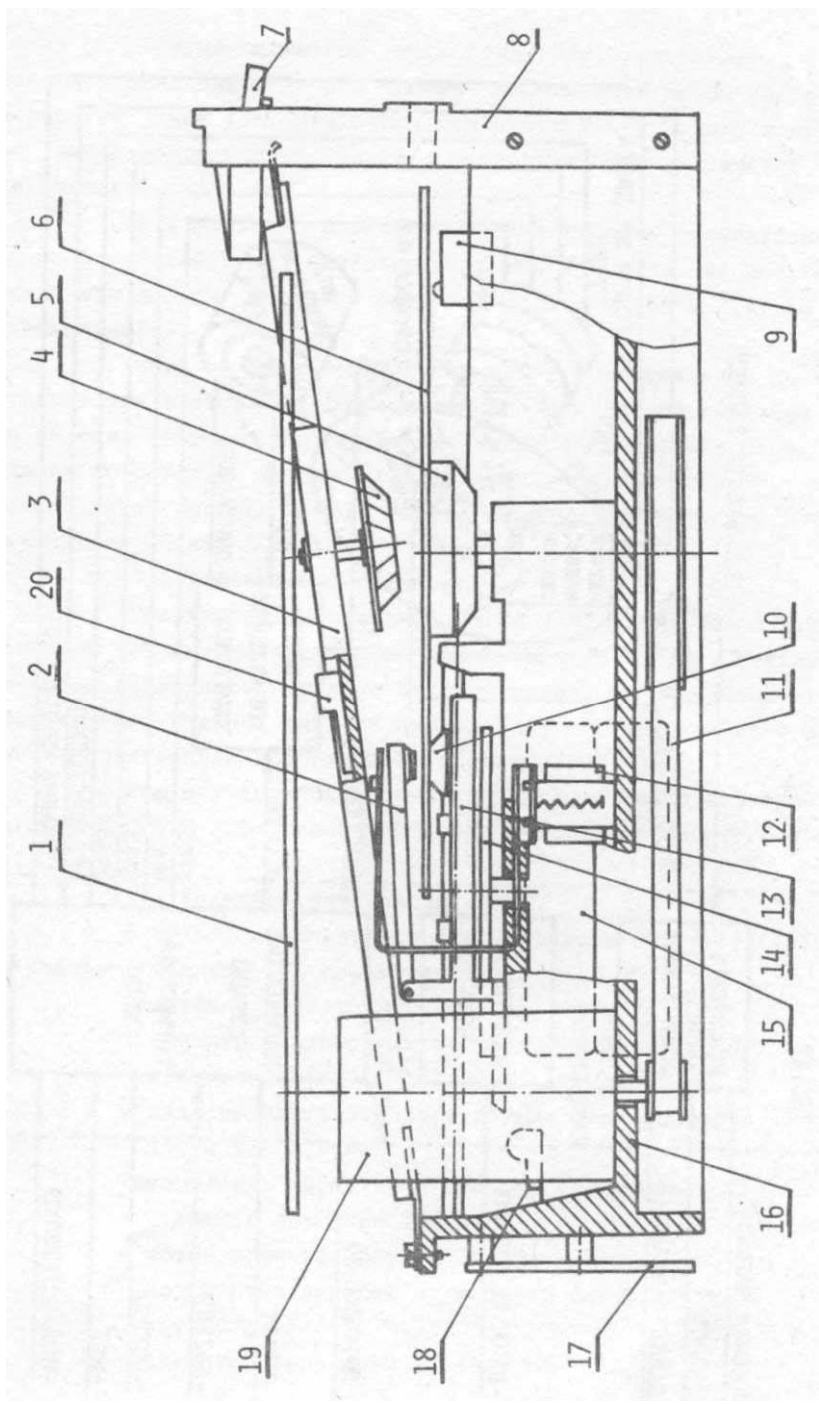
Электроника НМГМД расположена на двух платах "Регулятор" /РЕГЛ/ /17/ и "Логика" /ЛОГК" /1/. На плате РЕГЛ расположена схема поддерживающая скорость вращения электродвигателя постоянного тока в определенных пределах. /См. фиг.2/

На плате ЛОГК расположены схемы:

- формирования сигнала ИНДЕКС/СЕКТОР
- управления позиционированием головки
- управления нагрузкой головки
- формирования сигнала записи
- усиления сигнала воспроизведения и формирования сигнала ДАННЫЕ ЧТЕНИЯ
- защита записи и формирование сигнала ЗАЩИТА ЗАПИСИ
- формирование сигнала ДОРОЖКА 00

### 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА НАКОПИТЕЛЯ

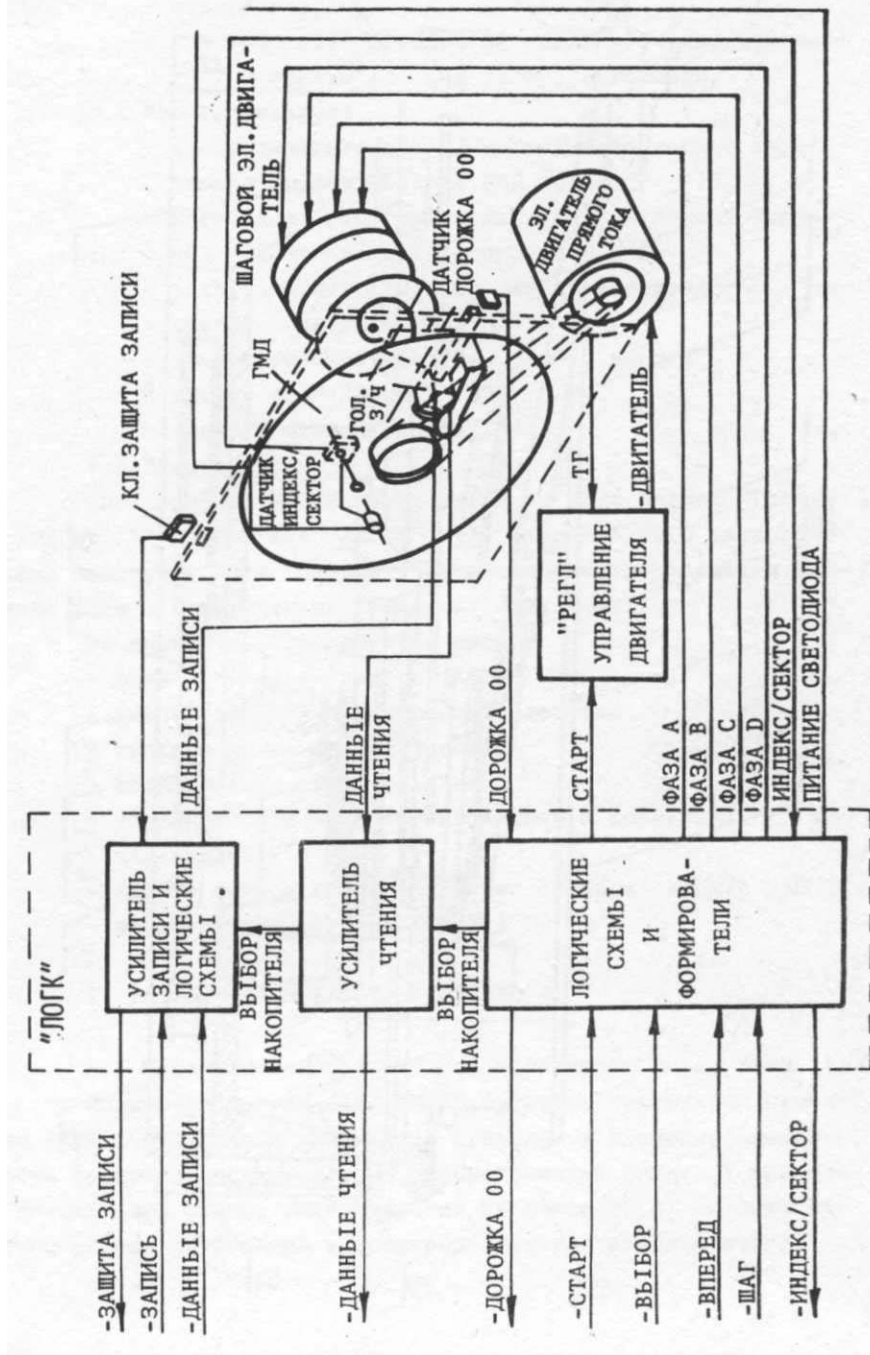
5.1 Механизм привода гибкого магнитного диска /фиг. 1/ Электродвигатель /19/ НМГМД питается постоянным напряжением +12V и при помощи шкива /11/ приводит в движение шпиндель. Скорость вращения поддерживается в определенных пределах при помощи специальной схемы, расположенной на плате РЕГЛ, которая использует сигнал встроенный в электродвигатель тахогенератора.



Фиг. 1

11





ФИГ. 2 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ИМГМД

Гибкий магнитный диск /ГМД/ /6/ центрируется и прижимается к шпинделю /5/ при помощи прижимающей шайбы /4/ расположенной на рамке /3/. Эта рамка поднимается и опускается при помощи замыкающего устройства /7/ расположенного на лицевой панели накопителя.

#### 5.2 Механизм позиционирования головки чтения/записи

Головка чтения/записи позиционируется на желанную дорожку при помощи шагового двигателя/15/ и шайбы/14/ со спиральным желобом.

Шаговой двигатель крутит шайбу в направлении по часовой стрелке или в обратном направлении при чем для перемещения головки на одну дорожку шаговой двигатель совершает два шага. Управляющее устройство передвигает головку на одну дорожку, выдавая только один импульс -ШАГ. Второй импульс вырабатывается в самом накопителе /плата ЛОГК/.

#### 5.3 Головка чтения/записи

Головка чтения/записи НМГМД /10/ находится в непосредственном контакте с носителем информации - ГМД /6/. Стеклокерамическая поверхность головки конструирована так, чтобы достиглась максимальная отдача сигнала к и от носителя информации с минимальным изнашиванием поверхности головки и ГМД.

Для осуществления лучшего контакта между головкой и ГМД во время обмена информации ГМД дополнительно прижимается к головке.

#### 5.4 Носитель информации - ГМД

В НМГМД используется ГМД согласно ОН 09 71545-80 или эквивалент. Размеры ГМД следующие:

- внешний диаметр  $130 \pm 0,2$  mm
- диаметр центрирующего отверстия  $28,57 \pm 0,025$  mm
- толщина  $0,08 \pm 0,01$  mm
- размеры пластмассового /бумажного/ конверта  $130,4 \times 130,4$  mm

Технические характеристики ГМД следующие:

- скорость вращения  $300 \text{ min}^{-1}$
- время полного оборота 200 ms
- количество дорожек на рабочей поверхности 35 /от 00 до 34/
- диаметр дорожки 00 - 114,3 mm

- диаметр дорожки 34 - 78,32 mm
- линейная плотность записи на дорожке 34-204 bits/mm
- покрытие - Ферролаковое

ГМД устанавливается в накопитель следующим образом. Освобождается замок на лицевой панели накопителя, причем щель под ним открывается. ГМД устанавливается, чтобы этикетка конверта была с верхней стороны. При замыкании замка ГМД центрируется к шпинделю. При этом закрывается и щель на лицевой панели НМГМД.

#### 5.5 Выбор накопителя

Выбор накопителя производится активированием интерфейсной линии ВЫБОР. При нормально работающем накопителе одновременно с выбором происходит загрузка головки и индикатор "НАКОПИТЕЛЬ ВЫБРАН" на лицевой панели загорается.

К одному УУ могут подключены до четырех НМГМД. Для выбора каждого из них существуют четыре отдельные интерфейсные линии, заканчивающиеся на плате ЛОГК четырьмя контрольными точками /X1, X2, X3 и X4/. Если накопитель должен выбираться как первый то к X5 нужно подсоединить X1. Подсоединением к X5-X2 или X3 определяет накопитель как вторым или третьим. Одновременно с выбором накопителя разрешаются и выходные интерфейсные линии ДОРОЖКА 00, ИНДЕКС/СЕКТОР и ЗАЩИТА ЗАПИСИ.

Если к УУ подсоединяется только один накопитель, то все его пять контрольные точки /X1 ... X5/ закорачиваются.

#### 5.6 Включение двигателя

Чтобы проделать операции ЗАПИСЬ ИЛИ ЧТЕНИЕ нужно сначала включить электродвигатель постоянного тока. Это производится путем активирования линии СТАРТ. Чтобы ГМД имел возможность достичь свою номинальную скорость вращения и операции ЗАПИСЬ или ЧТЕНИЕ совершились правильно, необходимо чтобы команды об обмене информацией подавались к накопителю не ранее чем 1s после старта электродвигателя,

Выключение электродвигателя тоже производится по команде от УУ путем деактивирования линии СТАРТ. Чтобы продлить жизнь ГМД, головки и электродвигателя последний выключается каждый раз когда в течение-25 /10 оборотов ГМД/ после выполнения последней операции не получается новая команда.

#### 5.7 Поиск необходимой дорожки

В момент включения питания положение головки неопределенное.

Поэтому первое действие, которое должен выполнить накопитель - это возврат к дорожке 00.

#### 5.7.1 Возврат к дорожке 00

Чтобы выполнить это действие необходимо определить направление движения НАЗАД и по линии ШАГ передавать импульсы до тех пор пока сигнал по интерфейсной линии ДОРОЖКА 00 активируется, т.е. пока получится низкий уровень. В самом худшем случае число импульсов, передаваемых по линии ШАГ, 58. Это случай когда головка позиционирована за 34 дорожке и шарик выскочил из спирального желоба. При этом положении максимальное число импульсов необходимо чтобы шарик попал в спиральный желоб и головка попала на 34 дорожку - 24. Остальные 34 импульса необходимы чтобы головка вернулась с 34 на 00 дорожку.

#### 5.7.2 Поиск назад

Чтобы выполнить это действие необходимо от УУ по линии определяющей направление движения подать высокий уровень, а по линии ШАГ - столько импульсов, сколько разница между номером дорожки на которой находилась головка и номером дорожки на которой она должна установиться.

Временные соотношения сигналов передаваемых по линиям выбора направления движения и шаг указаны на фиг. 3.

#### 5.7.3 Поиск вперед

Чтобы выполнить это действие необходимо от УУ по линии определяющей направление движения подать низкий уровень. Остальное повторяется как при "поиск назад". Временные соотношения сигналов при "поиск вперед" указаны на фиг. 3.

#### 5.8 Операция чтение

Операция чтение выполняется в следующей последовательности:

- а/ активируется линия выбора накопителя б/ головка чтение/записи позиционируется на необходимую дорожку
- в/ линия ЗАПИСЬ деактивируется, т.е. по ней передается высокий уровень

Необходимые временные соотношения между сигналами при выполнении операции ЧТЕНИЕ указан, на фиг. 4.

Времядиаграмма сигнала передаваемого по линии ДАННЫЕ ЧТЕНИЯ дана на фиг. 5.

### 5.9 Операция ЗАПИСЬ

Операция ЗАПИСЬ выполняется в следующей последовательности:

- а/ активируется линия выбора накопителя б/ головка чтение/записи позиционируется на необходимую дорожку
- в/ линия ЗАПИСЬ активируется, т.е. по ней передается низкий уровень
- г/ по линии ДАННЫЕ ЗАПИСИ передается информация, которая должна записаться на ГМД

Необходимые временные соотношения между сигналами при выполнении операции ЗАПИСЬ указаны на фиг.6. Соблюдение этих соотношений необходимо для обеспечения стабилизированного положения головки до исполнения самой записи.

Времядиаграмма сигнала передаваемого по линии ДАННЫЕ ЗАПИСИ дана на фиг. 7.

Временные соотношения всех сигналов участвующих в операциях ЗАПИСИ или ЧТЕНИЯ указаны на фиг. 8.

### 5.10 Интерфейс НМГМД

**ВНИМАНИЕ:** Каждое УУ, к которому подключится НМГМД, должно обязательно иметь предварительно согласованный интерфейс с производителем НМГМД.

Для индикации положение головки запись/чтение использовать интерфейсный сигнал "Дорожка 00", который является запретным сигналом при движении головки назад.

Таким способом, можно избежать эвентуальные расстройки в НМГМД.

Интерфейс НМГМД указан на фиг. 9. Все интерфейсные линии можно разделить на две группы: информационный интерфейс /к разъему А/ и питающий интерфейс /к разъему Д/.

#### 5.10.1 Информационный интерфейс

Все сигналы в информационном интерфейсе цифровые и обеспечиваются сигналами накопителя /входные интерфейсные линии/ или УУ /выходные/.

##### 5.10.1.1 Входные интерфейсные линии

Параметры этих линий следующие:

низкий уровень =  $U_{вх}$  от 0,0 V до 0,4 V  $I_{вх}$   
= 40 mA

высокий уровень =  $U_{вх}$  от + 2,5 V до 5,25 V

$I_{вх} = 250 \text{ mA}$

входной импеданс - 150  $\Omega$ .

НМГМД имеет возможность терминировать все пять входных интерфейсных линий: СТАРТ, НАПРАВЛЕНИЕ ШАГА, ШАГ, ЗАПИСЬ и ДАННЫЕ ЗАПИСИ.

Для этого нужно поставить перемычку между к.т. X9 и к.т. X10. Если к УУ подключаются два или более накопителя, перемычка между к.т. X9 и к.т. X10 ставится только на одном из них, обычно на последнем.

Следует описание входных интерфейсных линий.

ВЫБОР 1, ВЫБОР 2, ВЫБОР 3, ВЫБОР 4 - линии для выбора накопителя. Эти линии предусмотрены чтобы УУ могло каждый момент выбирать один из четырех накопителей, подсоединенных к нему. Это осуществляется путем активирования только одной из четырех линий. В ответ на это выбранный накопитель нагружает головку чтения/записи и разрешает свои входные и выходные линии.

СТАРТ - линия для включения электродвигателя.

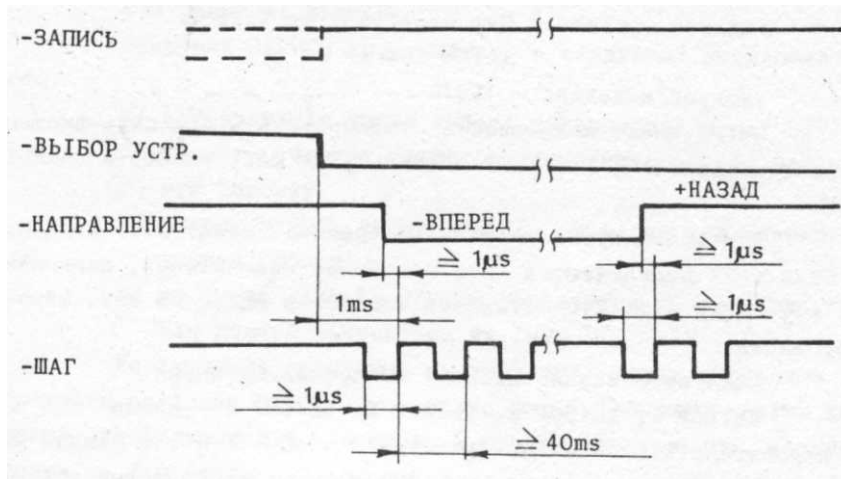
При активировании этой линии /низкий уровень/ электродвигатель раскручивается и приводит в движение ГМД после чего можно производить обмен информации. Сам обмен должен начаться не менее 1s после активирования линии СТАРТ. Чтобы обеспечить максимальную жизнь ГМД, головки и электродвигателя, линия СТАРТ деактивируется каждый раз, когда в течении 2з после окончания определенной операции не поступает новая команда.

НАПРАВЛЕНИЕ ШАГА - линия, определяющая направления движения головки.

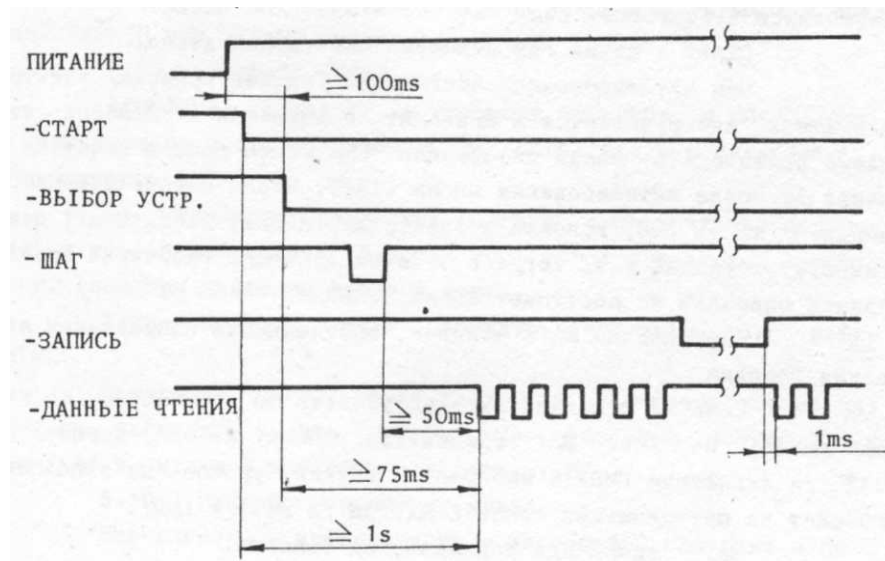
Если УУ посылает высокий уровень по этой линии, то каждый импульс по линии ШАГ передвигает головку на одну дорожку НАЗАД /к периферии ГМД/ и наоборот - низкий уровень по этой линии доводит до передвижения головки ВПЕРЕД /к центру ГМД/.

ШАГ - линия для передвижения головки.

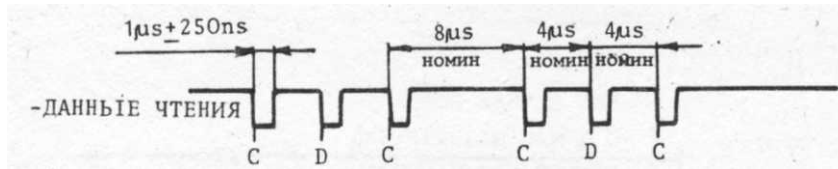
Сигнал по этой линии передвигает головку в направлении, определенное уровнем сигнала по линии НАПРАВЛЕНИЕ ШАГА. Передвижение головки начинается в момент, когда сигнал по линии ШАГ переходит от низкого в высокий уровень, т.е. по заднему фронту шагового импульса. Каждая переменная в уровне сигнала по линии НАПРАВЛЕНИЕ ШАГА должна совершаться на менее 1 $\mu$ s до заднего фронта первого



ФИГ.3 ВРЕМЯДИАГРАММА СИГНАЛОВ ПРИ ОПЕРАЦИИ "ПОИСК"

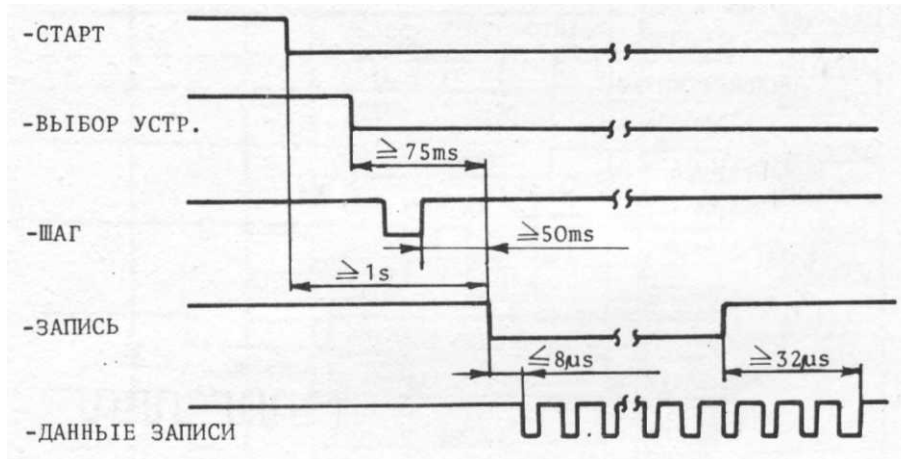


ФИГ.4 ВРЕМЯДИАГРАММА СИГНАЛОВ ПРИ ОПЕРАЦИИ "ЧТЕНИЕ"

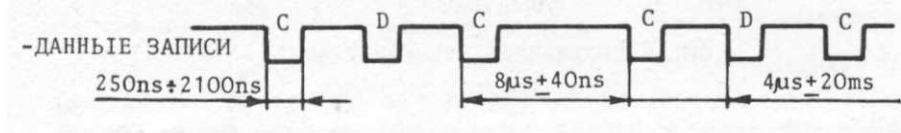


С-ПЕРЕДНИЙ ФРОНТ БИТА ДОЛЖЕН БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ,  
 ЧЕМ НА  $\pm 800\text{ns}$  ОТ ЕГО НОМИНАЛЬНОЙ ПОЗИЦИИ  
 ПЕРЕДНИЙ ФРОНТ БИТА ДОЛЖЕН БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ, ЧЕМ  
 НА  $\pm 400\text{ns}$  ОТ ЕГО НОМИНАЛЬНОЙ ПОЗИЦИИ

ФИГ.5 ВРЕМЯДИАГРАММА СИГНАЛА ДАННЫЕ ЧТЕНИЯ

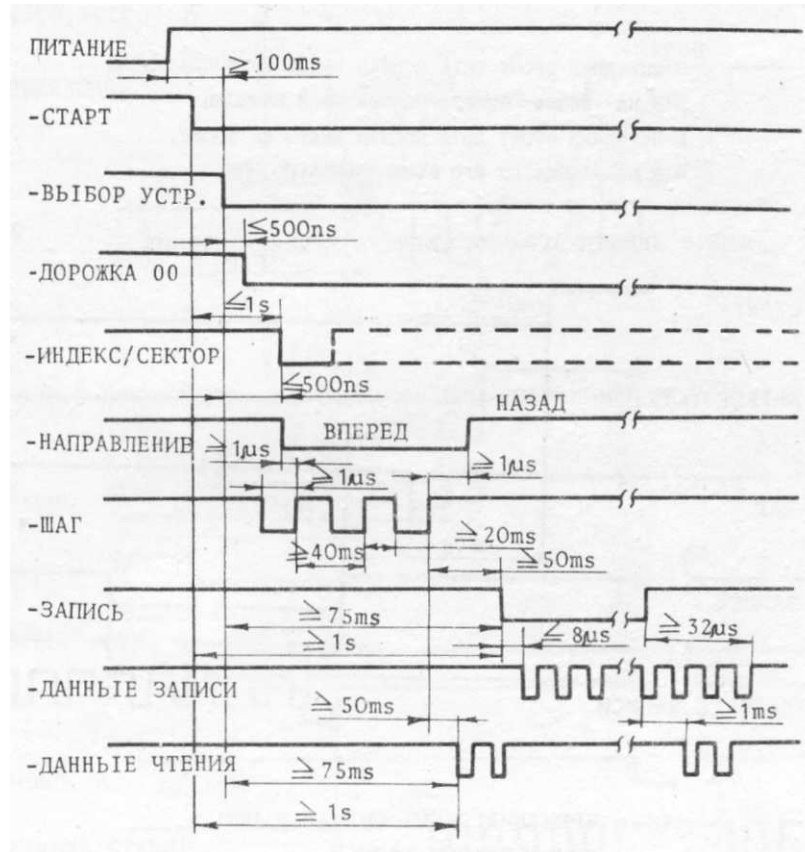


ФИГ.6 ВРЕМЯДИАГРАММА СИГНАЛОВ  
 ПРИ ПРИ ОПЕРАЦИИ ЗАПИСИ



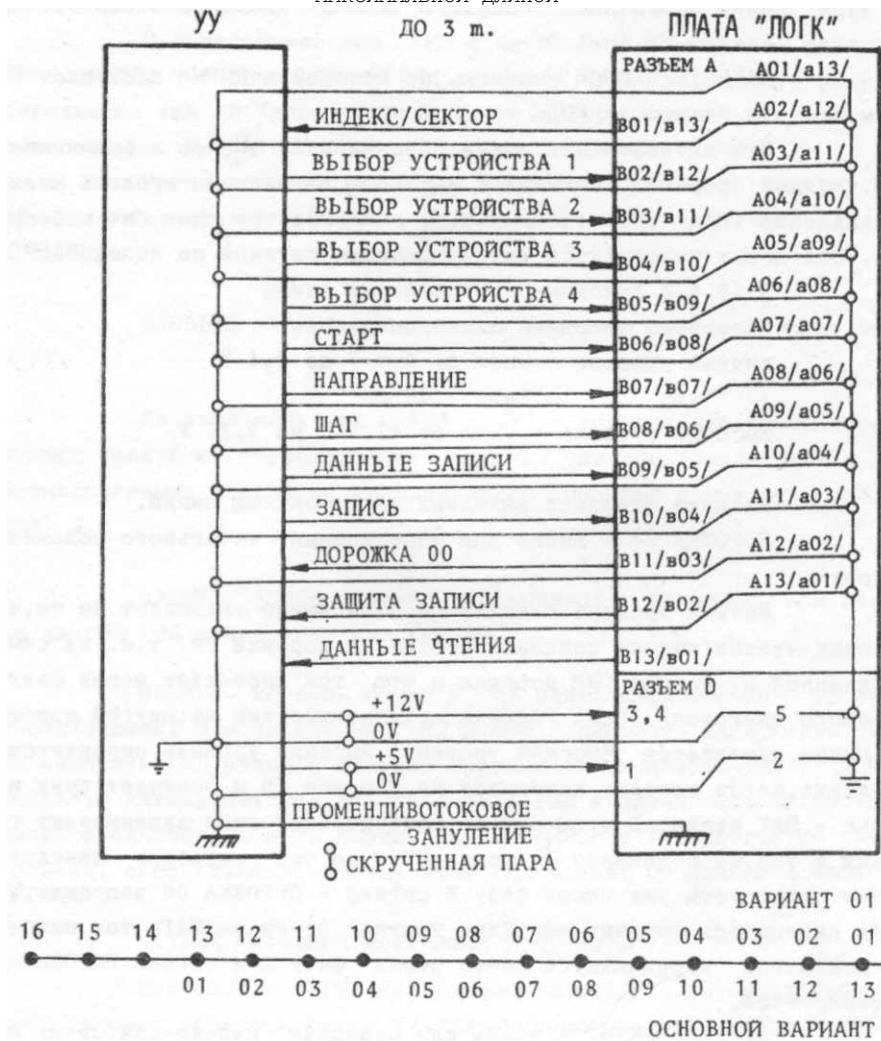
ФИГ.7 ВРЕМЯДИАГРАММА СИГНАЛА ДАННЫЕ ЗАПИСИ





ФИГ. 8 ОБОБЩЕННАЯ ВРЕМЯДИАГРАММА  
ИНТЕРФЕЙСНЫХ СИГНАЛОВ

ЛЕНТОВОЙ КАБЕЛЬ ИЛИ  
СКРУЧЕННЫЕ ПАРЫ С  
МАКСИМАЛЬНОЙ ДЛИНОЙ



ФИГ. 9 ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ЛИНИИ НМГМД

шагового импульса и этот уровень должен поддерживаться не менее 1 рз после заднего фронта последнего шагового импульса /см.фиг.8/.

ЗАПИСЬ - линия определяющая вид операции  
/ЗАПИСЬ или

ЧТЕНИЕ/

Активное состояние этого сигнала /низкий уровень/ определяет операцию ЗАПИСЬ, т.е. дает возможность сигналу, поступающему по линии ДАННЫЕ ЗАПИСИ быть записанным на ГМД. Высокий уровень по этой линии определяет операцию ЧТЕНИЕ. Временные соотношения сигналов указаны на фиг. 8.

ДАННЫЕ ЗАПИСИ - линия, по которой в НМГМД поступает информация для записи на ГМД.

Эта интерфейсная линия обеспечивает запись информации на ГМД. Каждый переход сигнала с высокого на низкий уровень меняет направление тока через головку, т.е. записывается один бит информации. Эта линия разрешается активированием сигнала по линии ЗАПИСЬ.

#### 5.10.1.2 Выходные интерфейсные линии

Параметры выходных линий следующие:

низкий уровень =  $U_{изх}$  от 0,0 V до 0,4 V

$I_{изх} = 48$  mA

высокий уровень =  $U_{изх}$  от +2,5 V до 5,25 V

$I_{изх} = 250$  mA

Следует описание выходных интерфейсных линий.

ДОРОЖКА 00 - линия для определения начального положения головки.

Низкий уровень сигнала по этой линии указывает на то, что головка чтения/записи позиционирована на дорожке 00, т.е. на самой отдаленной от центра ГМД дорожке и что ток протекает через фазу D шагового двигателя. Если головка позиционирована на другой дорожке по линии передается высокий уровень. Высокий уровень передается и в случае, когда головка находится на дорожке 00 и получает один импульс - ШАГ назад. В этом случае механический стоп задерживает головку в том же положении /дорожка 00/, но ток шагового двигателя будет протекать уже через фазу В сигнал - ДОРОЖКА 00 запрещается. Если накопитель получит еще один импульс по линии ШАГ, ток шагового двигателя переключится снова через фазу D и сигнал ДОРОЖКА 00 активируется.

ИНДЕКС/СЕКТОР - линия для передачи индекс-секторных импульсов.

Для генерирования индекс-секторных импульсов на ГМД имеются специальные отверстия которые, попадая между светодиодом и фототранзистором, вызывают формирование импульса по линии ИНДЕКС/СЕКТОР. При использовании ГМД с мягкими секторами для каждого оборота ГМД по линии будет передаваться один импульс - ИНДЕКС, который указывает начало дорожки /см. фиг. 10а/.

При использовании ГМД с жесткими секторами по линии ИНДЕКС/СЕКТОР за один оборот ГМД /200 ms/ кроме индексного импульса передаются еще 10 /или 16/ равномерно распределенных секторных импульсов /см. фиг. 10б/.

Когда в накопителе нет ГМД, сигнал - ИНДЕКС/СЕКТОР все время имеет низкий уровень. Что для УУ обозначает неисправность в НМГМД.

ДАННЫЕ ЧТЕНИЯ - линия для передачи информации от НМГМД к УУ.

По этой линии от НМГМД к УУ передаются информационные импульсы вместе со стробирующими, так как они воспроизводятся с ГМД. Времениаграмма сигнала, передаваемого по этой линии, указана на фиг. 5.

ЗАЩИТА ЗАПИСИ - линия, указывающая УУ можно или нельзя на данный ГМД записывать информацию.

Обычно по этой линии к УУ передается высокий уровень, обозначающий, что на данный ГМД можно записывать информацию. Чтобы защитить ГМД нужно в боковой прорези его конверта вставить специальную клемму, которая при установке ГМД в накопитель задействует микропереключатель и по линии ЗАЩИТА ЗАПИСИ к УУ передается низкий уровень, обозначающий, что на этот ГМД нельзя производить запись.

#### 5.10.2 Питающий интерфейс /см. фиг. 9/

Для работы НМГМД необходимы только два питающих напряжения, которые обеспечиваются УУ. Характеристики этих напряжений даны в Табл.1. Она отвечает одному накопителю. Если к УУ подключаются два или три накопителя ток соответственно увеличивается в два или три раза.

Таблица 1

Клеммы разъема	Напряжение /V/	Допуск /V/	Ток /A/	Пульсации /mV/
1	+ 5	+0,25	0,95 макс. 0,9 ном.	50
2,5	0			
3,4	+ 12	+ - 0,6	1,8 макс. 0,9 ном.	110

5.10.3 Физическая реализация интерфейса Связь между НМГМД и УУ осуществляется через два разъема: Разъем А для информационного интерфейса и разъем D для питающего интерфейса /см. фиг. 11 о расположении разъемов/. Разъемы смонтированы со стороны спаек на плате ЛОГК вблизи электродвигателя постоянного тока.

Разъем А имеет 26 полюсов. Все его выводы расположены в двух рядах, А и В соответственно, при том в каждом ряду нумерация начинается с 1 до 13.

В НМГМД предусмотрено применение 32 - полюсного разъема /вариант 01/, вместо. 26-ти полюсного. При этом нумерация выводов разъема определяется при помощи схемы фиг. 96 и показана в скобках /см. примечание К 53.089.002.201 лист 1/.

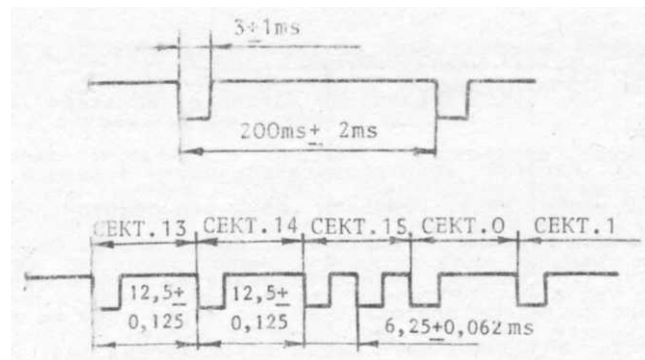
Разъем D имеет 5 полюсов и смонтирован со стороны спаек платы "ЛОГК" до электродвигателя прямого тока.

Чтобы повысить помехоустойчивость накопителя и обеспечить правильную работу, его корпус должен быть надежно зануленным. Для этой цели используются клеммы с задней стороны накопителя вблизи платы РЕГЛ /см. фиг. 11/.

Информационный интерфейс может быть выполненным из ленточного кабеля или из скрученных пар максимальной длиной 3 м.

#### 5.11 Действие электронных схем

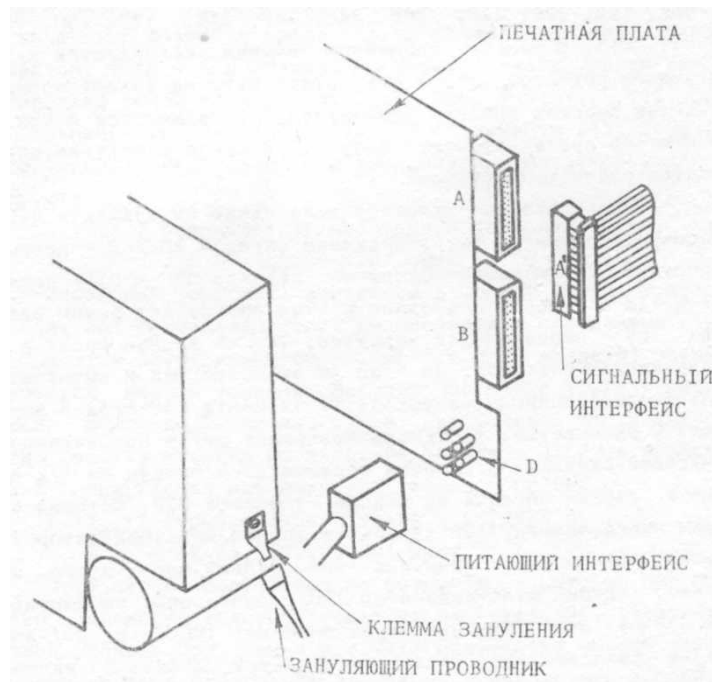
При изучении этого раздела будут необходимы еще и документы К 53.089.002.201 /лист 1 и лист 2/ и К 53.089.003.201 /лист 1/.



ФИГ.10 ВРЕМЯДИАГРАММА СИГНАЛА, ПЕРЕДАВАЕМОГО ПО ЛИНИИ ИНДЕКС/СЕКТОР.

а/ для ГМД с мягкими секторами

б/ для ГМД с жесткими секторами



ФИГ.11 РАСПОЛОЖЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСНЫХ РАЗЪЕМОВ

#### 5.11.1 Плата "Логика" /ЛОГК'

##### 5.11.1.1 Управление шагового двигателя /К 53.089.002.201

лист 1/.

Шаговой электродвигатель имеет 4 фазы и делает 48 шагов за один оборот вала. Середины двух его обмоток подключены к +12V, а их начала и концы представляют собой четыре фазы двигателя. При условии, что головка позиционирована на определенную дорожку, ток шагового двигателя протекает только через одну из его фаз. Шаговой двигатель выполняет шаги путем переключения фаз. При переключении фаз по порядку ABCD ось двигателя крутится в направлении часовой стрелки, а по порядку DCBA - в обратную сторону. В накопителе двигателя используется как шаговой с 24 шагами. Для этой цели каждый импульс ШАГ из УУ удваивается в накопителе. Таким образом для перемещения головки на соседнюю дорожку шаговой двигатель совершает два шага. Для управления двигателем используются элементы 04С, 08С, 06С, 10С, 18В, 22В, 22D, 24В, 24С, 24D, 24Е, 13Е, 28G, 23G, V07, V09, V11, V13. В момент включения питания совершается нулирование сдвигающего регистра 18В, в результате чего на выходе элемента 24Е получается высокий уровень. Транзистор V13 насыщается и ток шагового двигателя протекает через фазу D. Вращение двигателя вперед совершается следующим образом:

при выбранном накопителе/на входе 09 элемента 06С имеется высокий уровень/ и активированном сигнале ВПЕРЕД - первый шаговой импульс своим задним фронтом /переход "0" - "1"/ переключает триггер 13В в нулевое состояние и этим определяет режим работы регистра 18В - параллельная загрузка. Тот же задний фронт с некоторым опозданием поступает на вход 10 элемента 18В и вызывает появление логической единицы на выходе 13 элемента 18В-фаза В выключается, фаза С включается, двигатель совершает шаг в направлении обратном часовой стрелки, а головка перемещается вперед на 1/2 дорожки. Перемена уровня сигнала на выходе элемента 22D, которая со своей стороны через элемент 13Е напускает ждущий мультивибратор 23G. Длительность его импульса примерно 13ms. Задний фронт этого импульса запускает ждущий мультивибратор 23G с длительностью импульса примерно 250 micros. Этот импульс через элемент 10С /вход 09/ вызывает загрузку регистра 18В: фаза С выключается, а фаза В включается, двигатель совершает еще один шаг и ждет появления импульса -ШАГ из УУ. Таким образом, за один импульс из УУ шаговой двигатель совершает два

шага и перемещает головку на одну дорожку. Через элемент 16G получение сигнала -ДОРОЖКА 00 на выходе элемента 21 разрезается только в случае, когда включена фаза D.

Вращение двигателя в обратном направлении происходит при неактивированном сигнале -ВПЕРЕД. При этом первый импульс ШАГ переключает триггер 13В в единичное состояние и регистр 18В переходит в режим последовательного сдвига. Если примем, что до этого регистр был нулированным, на его входах 02, 03 будет поступать высокий уровень. Первый шаговой импульс - ШАГ зарядит эту единицу в регистр, в результате чего включится фаза А, а фаза D выключится. На выходе элемента 22В снова получается перепад "1" -"0" и снова запускается ждущий мультивибратор 23G, а затем и 28G. Импульс последнего вызывает появление высокого уровня на выходе 14 элемента 18В и включение фазы В/логическая единица перемещается из первого во второй разряд/. В этом положении двигатель остается до получения следующего импульса - ШАГ из УУ, который выбывает включение фазы С и после 13 ms снова включается фаза D. Таким образом, фазы D или В включены в тех случаях, когда головка позиционирована точно на дорожке. Диоды V06, V08, V10, V12 предохраняют транзисторы V07, V09, V11, V13 и элементы 24В, 24С, 24D, 24Е от повышенных напряжений при выключении соответствующих обмоток двигателя.

#### 5.11.1.2 Формирование индексного сигнала

/К 53.089.002.201/лист 1/ Индексный импульс получается в момент, когда отверстие ГМД проходит под фототранзистором и последний освещается свето-диодом. При этом фототранзистор насыщается и на входе 03 элемента 09L получается низкий уровень. Элемент 09L - это триггер Шмидта, формирующий импульсы фототранзистора. При условии что накопитель выбран /логическая единица на входе 04 элемента 21L/ на выходе 06 элемента 21L получается интерфейсный сигнал -ИНДЕКС.

#### 5.11.1.3 Формирование сигнала -ДОРОЖКА 00

/К 53.089.002.201 лист 1/ Этот сигнал получается из фотсдатчика, который при крайнем заднем положении головки подается на входы 04, 05 элемента 04К высокий уровень. При этом в к.т. X19 получается низкий уровень и если включена фаза D шагового двигателя и накопитель выбран, на выходе 03 элемента 21J получается интерфейсный сигнал -ДОРОЖКА 00.



#### 5.11.1.4 Формирование сигнала -ЗАЩИТА ЗАПИСИ

/К 53.089.002.201 лист 1/

Этот сигнал получается от микропереключателя. Обычный ГМД имеет специальный вырез на конверте и при установке его в накопитель микропереключатель не задействуется. На входах 09 элемента 10G и 12 элемента 21K поступает низкий уровень и при выбранном накопителе не формируется сигнал - ЗАЩИТА ЗАПИСИ и кроме того сигнал - ЗАПИСЬ не блокируется, если в накопитель установить дискету с специальным приспособлением, микропереключатель задействуется, на вход 09 элемента 10G поступит высокий уровень, который блокирует команду -ЗАПИСЬ, а на выходе 11 элемента 21K появится сигнал -ЗАЩИТА ЗАПИСИ. С этого ГМД можно воспроизводить информацию, но записывать на него нельзя.

5.11.1.5 Генерирование сигналов записи и туннельного стирания /К 53.089.002.201 лист 2

Запись информации на ГМД возможна только при выбранном накопителе /сигнал -ВЫБОР/, при наличии сигнала - ЗАПИСЬ и при неактивированном сигнале +КЛЮЧ ЗАЩИТА ЗАПИСИ.

При этом на выходе 10 элемента 10G/К 53.089.002 лист 1/ получается высокий уровень и транзистор V16 насыщается. В результате насыщается и транзистор V29, на его коллекторе выходит напряжение +12V которое через резистор R47 подается к усилителю записи - в общую точку резисторов R27 и R31. Транзистор V26 тоже насыщается, в результате чего общая точка обмоток головки заземляется. Через элемент 08H открывается транзистор V30 и через него к головке подается ток туннельного стирания.

Данные записи поступают на вход 13 элемента 05F, проходят через триггер 04C, работающий в счетном режиме и через транзисторный ключ V21 и V23 поступают на обмотку записи магнитной головки.

5.11.1.6 Усиление и формирование сигнала воспроизведения /К 53.089.002.201 лист 2/

Сигнал воспроизведения /при неактивированном сигнале - ЗАПИСЬ/ через диоды V19 и V25 подается на вход дифференциального предусилителя чтения. Он выполнен при помощи интегрального видео усилителя SN72733 /733 PC - ВНР/, а коэффициент усиления в диапазоне частот 20...250 кГц равняется 100. Фильтр L02, L03, C14 и C15 имеет частоту среза 240 кГц. После дифференцирования при помощи

цепочки C13, C18, R30 и R36 сигнал усиливается дополнительно усилителем A02, в котором предусмотрена компенсация выходного напряжения асимметрии резисторами R39, R45 и R46. Усиленный сигнал формируется компаратором 12K и дальше обрабатывается временным фильтром 15M, 17J, 20M, моновибратором 20J и поступает к интерфейсному передатчику 24L.

5.11.2 Плата "Регулятор" /РЕГЛ/ /см. К 53.089.003.201/ Регулирование оборотов производится после сравнения напряжения пропорционально оборотам с опорным напряжением. Напряжение тахогенератора формируется компаратором A01. Формированное напряжение пускает ожидающий мультивибратор D01. Его выходной сигнал после формирования по амплитуде через R08 также заряжает C05. На A02 исполнен сравнивающий интегратор, который управляет , транзисторы V1 и V2. Опорное напряжение неинвертирующего входа A02 определяется делителем R03, R14 и V03. Постоянная времени интегратора определяется R09 и C02. Выходное напряжение интегратора через V01 и V02 управляет двигатель.

Резистор R17 служит для датчика тока. Сигнал - СТАРТ управляет схему через элемент D02-4. Дроссель L01 и конденсатор C01 образуют фильтр, воспрепятствующий проникновению помех вне платы.

## 6. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

- двухлучевой осциллоскоп 0÷25 МHz с чувствительностью 5 мV/cm
- тестер
- авометр с  $R \geq 25 \text{ K}\Omega/\text{V}$
- контрольный ГМД - ИЗОТ А505Е
- рабочий ГМД - ЕС 5289-ИЗОТ 5050Е; ЕС 5288-ЕС 5088
- цифровой частотомер
- инструменты и приспособления согласно ЗИПа.

## 7. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Каждый накопитель маркируется табличкой с надписью содержащей:

- а/ наименование или знак предприятия - изготовителя
- б/ шифр накопителя

в/ порядковый номер

г/ год производства

Те данные написаны и на упаковке. Кроме того на двух соседних стенах упаковки на русском и английском языке должны быть нанесены экспедиционно-транспортные знаки: Осторожно! Бьющееся! Прецизная электронная аппаратура! Верх! Не кантовать! Береечь от тепла! Береечь от влаги! в соответствии с БДС 5571-65.

Все настраиваемые механические и электрические узлы пломбируются цветным лаком. Пломбирование совершается после окончательной настройки на предприятии - изготовителе.

#### 8. УПАКОВКА

НМГМД упаковывается в соответствии с требованиями п. 9.2 стандарта СТ СЭВ 361-76.

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

к 53.060.001 ИЭ