

**Механическая Лаборатория
Б у д а п е ш т**

**STM-700
МНОГОКАНАЛЬНЫЙ СТУДИЙНЫЙ
МАГНИТОФОН**

Техническое описание

Том 2/1

828-00000-00/01-2 "S"

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА	5
I.I.	Основные составные части устройства	5
2.	ПОДРОБНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	9
3.	ОПИСАНИЕ ЦЕПЕЙ НА ОСНОВАНИИ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ	12
3.I.	Система управления	12
3.I.I.	Блок сру	12
3.I.2.	Блок главного двигателя	15
3.I.3.	Блок перемотки	16
3.I.4.	Блок левого направляющего ролика	16
3.I.5.	Блок правого направляющего ролика	17
3.I.6.	Лентосниматель	18
3.I.7.	Блок включения сети	18
3.I.8.	Сетевой блок питания	19
3.I.9.	Коммутационная цепь	19
3.I.I0.	Цепь регулирования натяжения ленты	21
3.I.II.	Цепь управления главным двигателем	23
3.I.I2.	Стабилизаторы	24
3.I.I3.	8-и канальный измеритель уровня модуляции ..	25
3.2.	Описание работы усилителя каналов.....	26
3.2.I.	Усилитель воспроизведения	26
3.2.2.	Синхронный усилитель	28
3.2.3.	Переключатели выбора выходов	28
3.2.4.	Выходной каскад OUTPUT I.	30
3.2.5.	Выходной каскад OUTPUT II.	30
3.2.6.	Усилитель записи	31
3.2.7.	Каскад подмагничивания	33
3.2.8.	Каскад стирания	35
3.2.9.	Блок управления перемещением уровня	36
3.3.	Описание работы осциллятора Мастер	38
3.3.I.	Задающий осциллятор и делители частоты	38

3.3.2. Каскады формирования сигнала и задающие усилители	38
3.3.3. Каскады перемещения уровня сигнала переключения скорости	39

П Р И Л А Г А Е М Ь Е Ч Е Р Т Е Ж И

48. Цепь управления периферией	828-00250-00/06	I лист
Лентосниматели	828-01100-00/06	I лист
51. Блок главного двигателя	828-02000-00/06	I лист
54. Блок левого направляющего ролика	828-04000-00/06	I лист
55. Блок правого направляющего ролика	828-05000-00/06	I лист
52. Блок левой перемотки	828-06000-00/06	I лист
53. Блок правой перемотки	828-07000-00/06	I лист
Модификация прибора	828-08140-00/06	I лист
45./46.- 47/. 8 каналный измеритель уровня модуляции	828-08220-00/06	I лист
Переключатель схода ленты	828-09012-00/06	I лист
62. Сетевой блок питания	828-10000-00/06	I лист
I-24. Блок усилителя	828-20000-00/06	I лист
25. Осциллятор Мастер	828-21000-00/06	I лист
32. Цепь коммутации	828-30000-00/06	I лист
33. Регулятор натяжения ленты	828-31000-00/06	I лист
34. Цепь управления главного двигателя	828-32000-00/06	I лист
38. Стабилизатор I.	828-33000-00/06	I лист
39. Стабилизатор II.	828-34000-00/06	I лист
40. Стабилизатор III.	828-35000-00/06	I лист
41. Стабилизатор IV.	828-36000-00/06	I лист
42. Стабилизатор V.	828-37000-00/06	I лист
30. Электроническая цепь опаздывания	828-00240-00/06	I лист

43. Коммутац.блок сети	828-38000-00/06	I лист
74/I Передняя панель со светодиодами LED переключ.каналов и матрица переключ.	828-42100-00/06	I лист
74/2 Логика переключения каналов	828-42200-00/06	I лист
74/3 /70-7I/ Блок сру	828-42300-00/06	3 листа
78. Локатор и переключатели режимов	828-43000-00/06	I лист
78. Регулятор быстрой перемотки	828-43020-00/06	I лист
78. Передняя панель локатора цифровой индикатор и матрица LED	828-43100-00/06	I лист
78. Локатор	828-43300-00/06	I лист

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Устройство STM-700 многосторонне используемый многоканальный магнитофон с микропроцессорным управлением.

Применение элементов современной техники в значительной степени расширяет методы использования. Помимо точного выполнения отдельных функций, /как например, вариспид, электронный монтаж/ значительно облегчает работу звукооператора, возможность индикации состояния входов и выходов, различная установка каналов, настроенных по независимым друг от друга щитам управления каналами, безопасность работы, дистанционное управление, т.е. обеспечивает возможность для выполнения таких задач, которые выполняются с большим трудом.

I.I. Основные составные части устройства

1. Микропроцессорный специальный ЭВМ является блоком управления магнитофона.
2. Плата LED-ов и матрица переключения / 74/1 / /чертеж № 828-42100-00/06/ вместе с логикой выбора каналов / 74/2 / /чертеж № 828-42200-00/06/ предназначены для переключения соответствующей функции каналов.
3. Локатор и переключение режимов работы /78./ /чертеж № 828-43000-00/06/ осуществляют переключение соответствующих режимов работы, непосредственно из одного режима в другой. Кнопка управления перемоткой является элементом регулирования быстрой перемотки различных скоростей и направлений.

4. Автолокатор /78/ /Чертеж № 828-43300-00/06/ предназначен для осуществления поиска повторения и автоматического запуска.
5. Вариспид: производит установку отклонения скорости передвижения ленты от номинального на требуемые значения.
6. Блок главного двигателя /51/ /чертеж 828-02000-00/06/ выполняет задачу лентопотяжного механизма .
7. Двигатели перемотки осуществляют перемотку ленты, на левой стороне /52/ и на правой стороне /53/ /чертеж № 828-06000-00/06, чертеж № 828-07000-00/06/.
8. Блок левого /54/ и правого /55/ направляющего ролика /чертеж № 828-04000-00/06 и № 828-05000-00/06/, чувствительный элемент левого и правостороннего натяжения ленты, поддерживает ленту на соответствующей троектории.
Правосторонний направляющий ролик производит управляющие импульсы для счетчика измерения ленты.
9. Основная отливка: является держателем заменяющих механических блоков.
Примонтированные электронные детали: проволочные резисторы ограничения напряжения, конденсаторы смещения фазы принадлежащие к цепям перемоточных двигателей. Здесь находятся магниты снятия ленты /чертеж № 828-01100-00/06/ и их цепи замедления.

10. Цепь коммутации /32./ /чертеж № 828-30000-00/06/ в данном режиме переключает напряжение в цепь регулировки перемоточных двигателей.
11. Регулятор натяжения ленты /33./ /чертеж № 828-31000-00/06/ производит регулировку напряжения перемоточных двигателей, поддерживает натяжение ленты на постоянном значении.
12. Цепь управления главного двигателя /34./ /чертеж № 828-32000-00/06/, осуществляет установку числа оборотов главного двигателя на номинальное или отклоняющееся значение, согласно соответствующих указаний цепи вариспида.
13. Стабилизаторы/38-42/ обеспечивают стабильное напряжение для различных цепей /чертежи №№ 828-33000-00/06 - 828-37000-00/06/.
14. Блок включения цепи /43/ /чертеж № 828-38000-00/06/ производит включение и выключение сетевого напряжения, здесь размещены сетевые предохранители и цепь задержки включения.
15. Сетевой блок питания /62/ /чертеж № 828-10000-00/06/ содержит тороидальные трансформаторы, вырабатывающие необходимое напряжение для стабилизаторов и лентопротяжного механизма.
16. Блок головок /58 - 61/: в нем размещены головки воспроизведения, записи и стирания, а также элементы направления ленты, которые обеспечивают точную троекторию ленты перед головками.

17. Audio усилители /I-24/ /чертеж № 828-20000-00/06/:
каждый усилитель содержит усилитель воспроизведения,
синхрона и записи, высокочастотные оконечные каска-
ды /подмагничивания и стирания/, входы и выходы
коммутационных цепей и элементов установки.
18. Осциллятор /25/ /чертеж № 828-21000-00/06/
содержит цепь подмагничивания и задающего осцил-
лятора стирания.
19. Индикаторы измерения модуляции /45, 46, 47/
/чертеж № 828-08220-00/06/ вместе с электроникой.
20. Управляющая цепь периферий производит параллель-
ное дистанционное управление и управление цепей
добы /чертеж № 828-00210-00/06/.

2. ПОДРОБНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные: /в случае 8 и 16 канального исполнения/

Применяемая лента: Scotch-250 /2-х дюймовая/
или аналоговый тип

Скорость ленты: 19,05 и 38,1 см/сек /со встроенным вариспидом можно изменять в пределах +50 и -34%/

Скольжение ленты: меньше 0,1%

Детонация: 19: $\leq 0,06\%$
/с бобиной 10,5 дюйма/ взвешенная
по DIN 45507 38: $\leq 0,04\%$

Ленточная бобина: максимум 14 дюймовая, типа NAB

Длительность перемотки ленты: макс. 2,5 мин., ленты дл. 1450 м

Счетчик измерения ленты: встроенный, электронный с цифровой индикацией /часы, минуты, секунды, кадры/

Номинальная намагниченность: 510 нВб/м

Частотная характеристика /overall/ 19: 30 Гц - 16000 Гц ± 2 дБ
38: 30 Гц - 20000 Гц ± 2 дБ

Синхронная частотная характеристика

19: 30 Гц - 16000 Гц \pm 2 дБ

38: 30 Гц - 20000 Гц \pm 2 дБ

Искажение с ленты:
/510 нВб/м/

макс. 1% /при 1 кГц, 3 гармоники/

Отношение сигнал/шум^ж

Канал воспроизв. Синхрон. канал

с ленты

19: 68 дБ

66 дБ

от 30 Гц до 20 кГц

38: 70 дБ

68 дБ

Переходные затухания
/с ленты/ /38,1 см/с/

1/. Канал воспроизведения-записи: по крайней мере
46 дБ /при 1 кГц/

2/. Синхронный канал: при 1 кГц не менее 22 дБ
при 10 кГц не менее 10 дБ

Затухание стирания:

лучше 80 дБ

Линейный вход:

симметричный, безтрансформаторный

входное сопротивление \geq 20 кОм

минимальный входной

уровень: -16 дБм

макс. входной уровень: +20 дБм

Линейный выход: симметричный, безтрансформаторный

выходное сопротивление: \leq 10 Ом

макс. выходной уровень: +24 дБм

/при нагрузке 600 Ом/

Питание: 220 В 50 Гц, через предохранитель задержки на
16 А /по отдельному заказу 60 Гц/

Потребляемая
мощность: максимум 760 ВА

Предписания по
технике безопасности: МЭК 215 /1978/

Механические данные: высота 980 мм
ширина 800 мм
глубина 750 мм
вес: приблизительно 180 кг

- Перемещается на фиксированных самоустанавливающихся колесиках
- Художественно оформлено
- Имеет механическую блочную систему.

Примечание: * намагниченность на +6 дБ выше номинального, только с лентой типа Scotch 250.
Технические данные 24 канального устройства перечислены на отдельном листе.

3. ОПИСАНИЕ ЦЕПЕЙ НА ОСНОВАНИИ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ

3.1. Система управления

Состоит из переключателя выбора каналов /чертеж № 828-42100-00/06/, переключателя режимов работы /чертеж № 828-43000-00/06/, автолокатора /чертеж № 828-43300-00/06/, вариспида и блоков сру.

3.1.1. Блок сру

Микропроцессорная специальная ЭВМ является управляющим блоком магнитофона, работающим с разработанной для этой цели программой:

- печатной платы сру /чертеж № 828-42300-00/06/
- блока управления периферией /чертеж № 828-42100-00/06, 828-42200-00/06/
- блока управления режимов работы, автолокатора, периферии вариспида /чертеж № 828-43000-00/06, № 828-43020-00/06, 828-43100-00/06/.

Периферии содержат: задающие цепи дисплеев, дисплеи, сигнализирующие LED-ы и нажимные кнопки.

Конструкция цепи сру:

- микропроцессор с принадлежащим к нему ром на 10 кБ, ram на 2 кБ, таймеры осуществляющие определение последовательности операций, входные и выходные периферии.

- Специальная выходная периферия с высокоточными буферами для привода в действие магнитов /магнит резинового ролика, тормозов, магнит запасного тормоза и лентоснимающие магниты/.
- Чувствительный элемент напряжения питания /сенсор/, отдельное напряжение питания, комбинированное с батареей для цепи RAM. Батарея обеспечивает возможность для сохранения содержания блока RAM после выключения напряжения питания. /Продолжительность двух щелочных батарей, приблизительно 1-2 года/.
- Цепи, вырабатывающие сигнал управления главного двигателя.
- Периферия управления служит для привода в действие переключателей сильноточных двигателей. Производит управление величиной включенного в двигатель напряжения различной регулировки.
- Цепь правостороннего направляющего ролика, принимающая сигнал элемента оптического восприятия. Приводит в действие программу поиска и счетчик измерения времени-длины ленты.
- На печатной плате CPU находится носитель данных 8-и битной двухсторонней периферии вместе с адресами и сигналами управления. Блок CPU с помощью носителя данных производит коммуникацию с блоком управления каналами, переключателем режимов работы и периферий дистанционного управления. Через них осуществляется управление цепей аналоговых переключателей, размещенных на фильтрах /выходов, переключателей стирания и подмагничивания и т.д./ . Микропроцессорное управление показано на блок-схеме, рисунок № I.

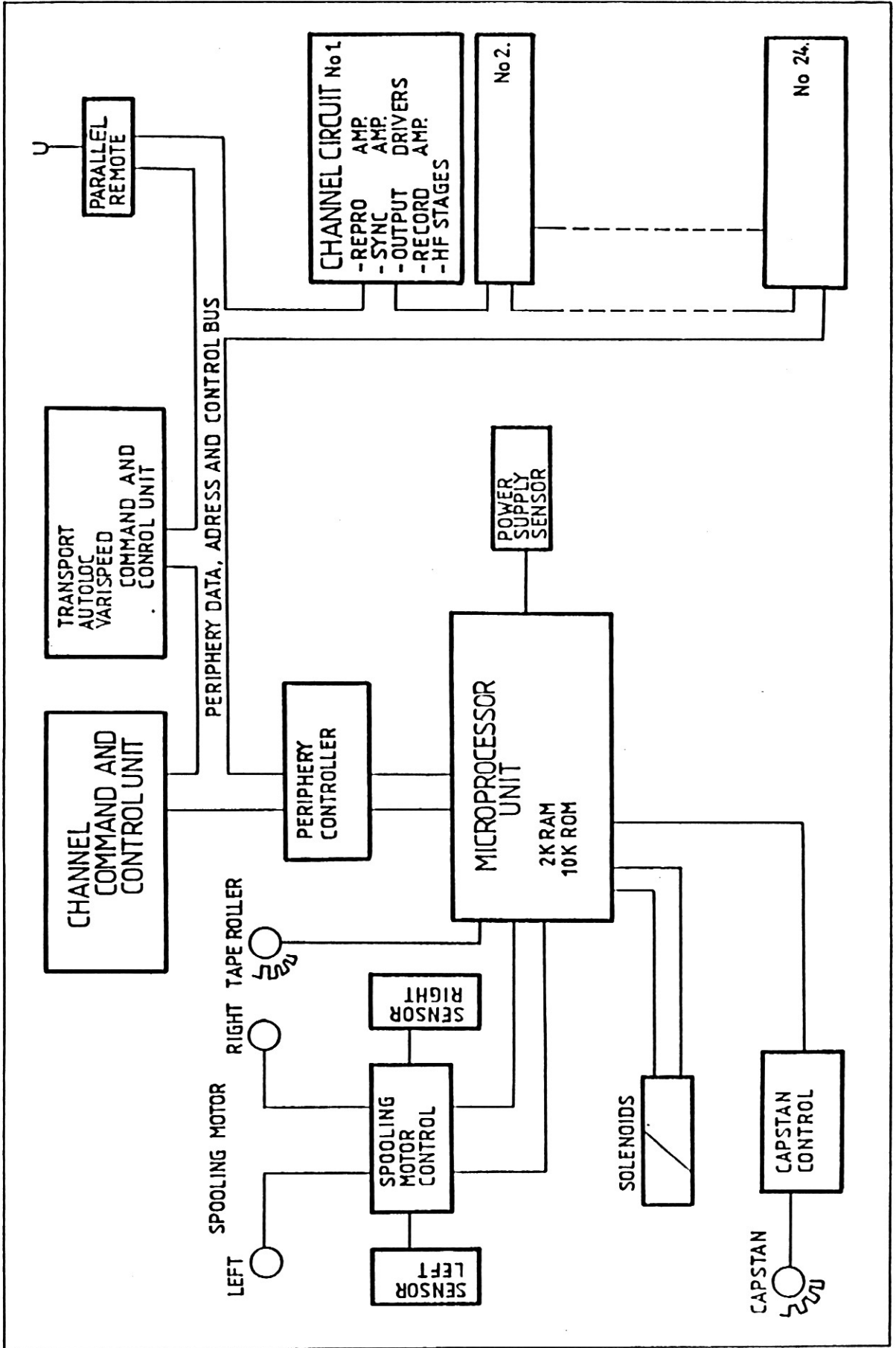


FIG. 1

3.1.2. Блок главного двигателя /5I/

/чертеж № 828-02000-00/06/

В блоке главного двигателя размещены: двигатель лентопротяжного механизма, резиновый ролик, электроника замедления резинового ролика и сцепляющий магнит. Тонвал и приживающийся к нему ролик способствуют непосредственному передвижению ленты.

Чувствительные ролики датчика сигналов и шестерня размещены в нижней части двигателя. С помощью потенциометра можно отрегулировать скорость срабатывания резиновых роликов так, чтобы при запуске ленты не образовалось колебание. Настройка давления резинового ролика производится с помощью винта. Для экранирования помех двигателя служит пластина из пермаллоя и экранирующий колпак.

Функционирование электроники замедления ролика: В режиме воспроизведения, когда лента достигнет скорости воспроизведения, транзистор Т1 получит прямое напряжение и через него протечет ток в катушку магнита М1, в результате чего смещается резиновый ролик. Смещаемый вместе с ним магнит М1 возбуждает в катушке L1 напряжение, зависимое от скорости магнита величины.

Операционный усилитель IC1 данное напряжение усиливает, при этом понижая ток базы Т1 и М1, в результате чего понижается сила натяжения резинового ролика.

Скорость силы натяжения устанавливается потенциометром Р1.

3.1.3. Блок перемотки:

- /52. двигатель левой перемотки ч.№ 828-06000-00/06,
53. двигатель правой перемотки № 828-07000-00/06/

Основной частью левого и правого перемоточного блока является по одному оснащенному 6 и 16 полюсным статором двигателю переменного тока.

Каждая группа катушек с различным количеством полюсов имеет по два фазосдвигающих конденсатора, размещенных в основной отливке.

Измерение двигателей производится при измерении пускового момента и потребления тока.

В 16-и полюсном режиме, пусковой момент при 70 В составляет 70 Нсм / $\pm 10\%$ /, потребление тока 1,2 А / $\pm 10\%$ /

В 6-и полюсном режиме, пусковой момент при 120 В составляет 150 Нсм / $\pm 10\%$ /, потребление тока 3,3 А / $\pm 10\%$ /.

3.1.4. Блок левого направляющего ролика

- /54. чертёж № 828-04000-00/06/

Направляющий ролик обеспечивает точное направление ленты. Между его поверхностью и лентой имеется хорошее прилегание. Равновесие подпружиненного рычага и силы натяжения ленты поддерживается силой регулируемой пружины, следовательно отклонение подпружиненного рычага является функцией силы натяжения ленты. Проходящий через оптосвязь поток света зависит от положения подпружиненного рычага, следовательно, протекающий через фототранзистор ток можно использовать для регулировки натяжения ленты.

К подпружиненному рычагу подсоединен механический аттенюатор, который при помощи устанавливаемой силы производит торможение движения рычага при запуске воспроизведения или при записи.

Управление магнитом М1 осуществляет цепь, размещенная в нижней части блока. Транзистор Т4, одновременно с срабатыванием магнита резинового ролика, получает прямое напряжение, а через него получает ток катушка М1.

Через резисторы R19, R1 заряжается конденсатор С6. Этим, на базе постепенно понижается напряжение, транзистор запирает, а магнит отпускает. Длительность проводимости Т4 устанавливается потенциометром R1, максимальное значение приблизительно 2 сек.

3.1.5. Блок правого направляющего ролика /55. чертеж № 828-05000-00/06 /

Размещенные в блоке направляющий ролик, подпружиненный рычаг и механический демпфер работают точно так, как идентичные элементы левого блока направляющего ролика. В правом блоке направляющего ролика имеется еще датчик сигналов измерения длины ленты и принадлежащая к нему цепь. Образованные в результате вращения шестерни и генерированные в узле оптосвязи D1-T1 и D2-T2 сигналы, после формирования, поступают в цепь определения направления, построенной из элементов IC2, IC3.

Делитель счетчика обеспечивает для процессора два выходных сигнала, сопровождающих скорость и направление шестерни.

3.1.6. Лентосниматель

Предназначен для отодвижения ленты от головки в режиме перемотки.

Магнит снятия ленты регулируется электронным путем, а скорость его устанавливается с помощью потенциометров.

3.1.7. Блок включения сети

/43. чертеж № 828-38000-00/06/

Предназначен для включения и выключения сетевого напряжения /KI/ и замедления тока трансформаторов. Здесь размещены автоматические предохранители /В₁, В₃/, переключатель размера bobины /K3/ и счетчик рабочих часов /sz₁ /.

Работа коммутации замедления тока: при появлении сетевого напряжения, сетевые трансформаторы через проволочный резистор 22 Ом /R1/ получают напряжение. В то же время, размещенный в блоке диодный мостик вырабатывает постоянное напряжение для реле J₁. При появлении постоянного напряжения реле срабатывает, накоротко замыкает проволочный резистор, в результате первичная катушка трансформаторов непосредственно получает напряжение питания. Замедленная коммутация обеспечивает, чтобы ток включения трансформаторов не превышал требуемое значение. Д6 обеспечивает срабатывание реле при прекращении сетевого напряжения и, то, чтобы при повторном быстром включении, реле снова функционировало.

Из вышеуказанного постоянного напряжения, стабилизатор IC-1 вырабатывает 12 В напряжение. Данное напряжение используется в усилителях.

Размещенный на передней панели плавкий предохранитель /B2/ функционирует в "0" ветви вторичной катушки трансформатора лентопротяжного механизма.

3.1.8. Сетевой блок питания

/62. чертеж № 828-10000-00/06/

Выдвижной блок сетевого питания содержит сетевые трансформаторы Tr1 и Tr2, фильтр сетевых помех /C27/, принадлежащие к трансформатору Tr1 выпрямители и сглаживающий конденсатор. Здесь размещены вентиляторы работающие от переменного напряжения.

3.1.9. Коммутационная цепь

/32. чертеж № 828-30000-00/06/

Описание работы:

Коммутационная цепь в данном режиме производит переключение соответствующего переменного напряжения в цепь регулирования двигателей перемотки. На контурной плате размещены 6 идентичных коммутационных комплекса. Триаки осуществляют подключение соответствующего переменного напряжения в 6 и I6-полюсные точки двигателей перемотки. Описание работы цепи, за исключением контура TC-I триака:

Прибывающая из блока управления информация коммутации, через оптосвязь IC-I поступает в входную точку IC-7 включателя "0" точки. Информация включения /лог. "1"/ переключает контакт 4. IC-7 на "0" потенциал, выдает отрицательный импульс зажигания с выхода IC /контакт IO./ через R25 на строб IC-1 триака. Запуск зажигания в переходной "0" точке обеспечивается подведенным на вход синхронизации переменным напряжением /контакт I4./.

Из-за владеющей составляющими индуктивности нагрузки сигнал смещается по фазе посредством R_{I3}, C₇.

Отрицательное напряжение питания IC обеспечивает выпрямитель D₁ C₁ и фильтр из напряжения 20 В~ через дополнительное сопротивление RI9, а внутренний стабилизатор устанавливает точное значение напряжения питания -8,2 В /контакт 9 IC7/. Из этой точки через R-7 получает вход отрицательное предварительное напряжение, замыкание которого на "0" потенциал означает включенное состояние.

Включенные параллельно с триаком элементы R3I CI3 выполняют функцию помехоподавления.

Все остальные цепи построены на идентичных элементах. Отклонение состоит в следующем: из-за различия индуктивности между 6 и I6 полюсными точками следует производить различные по фазе синхронизации, следовательно, значение C9 и CI2 составляют 100 нФ, а C7, C8, CI0 и CI1 470 нФ.

3.1.10. Цепь регулирования натяжения ленты

/33. чертёж № 828-3I000-00/06/

Блок обеспечивает соответствующие данному режиму постоянное или регулируемое напряжение для левого или правого двигателя перемотки. Оба двигателя имеют идентичное построение. Идущие из блока управления микропроцессором сигналы, проходящие через соответствующий узел оптосвязи обеспечивают для блока три различных метода управления:

- а/. регулятор полностью открывает, - при этом в двигатель поступает полное напряжение, необходимый для приводного комплекса ток поступает из резисторов R7 или R19.
- б/. режим перемотки с переменной скоростью, - протекающий в задающий каскад ток из обеспечивающего переменного пропускания света оптосвязи проходит через разъемные точки 28 или 56 и транзисторов T2, T8, его величина зависит от мгновенного положения органа обслуживания.
- в/. Регулируемое напряжение, - от положения размещенного на левом или правом блоке направляющего подпружиненного рычага зависит количество проходящего через оптосвязь света, следовательно, протекающий через разъемные точки 26 или 54 в транзистор T1 или T7 ток является функцией силы натяжения двигателя.

Интегральные схемы IC4 или IC8 построены на общем эмиттере Darlington, следовательно, ток может протекать на базу T6 или T12 только через выбранный оптосвязью транзистор.

Защиту T6 и T12 от перенапряжений выполняют транзисторы T5 и T11. Делители T3-T4 и R10-R11 или T9-T10 и R22-R23 обеспечивают, чтобы на транзисторы T6 и T12 попало приблизительно половина поступающего в регулятор напряжения.

Выходной ток протекает через выпрямитель Graetz в ветвь переменного тока в которую подключены двигатели перемотки.

3.1.11. Цепь управления главным двигателем

/34. чертеж № 828-32000-00/06/

Блок производит прием двух сигналов управления: во-первых, идущий из блока управления микропроцессором эталонный сигнал, частота которого пропорциональна установленному переключателем скорости или вариспидом числу оборотов, во-вторых принимает сигнал датчика главного двигателя. Последний, после усиления и сглаживания поступает через транзистор Т1 на формирователь сигнала триггерной схемы Schmitt-a, затем на многоскадный делитель частоты IC2. Количество зубьев шестерни датчика сигналов главного двигателя определяет, какой выходной сигнал делительного каскада должны использовать последующие контуры.

Основной частью датчика сигналов главного двигателя является фазовый детектор IC3. А его выходной сигнал является функцией разницы частоты и фазы двух поступающих сигналов. После сглаживания и усиления, фазовый детектор через Т2, Т3, IC4 управляет выходным усилителем Т4-Т5.

Транзистор Т4 подключен в ветвь постоянного тока диодного мостика D1-D4 Graetz и через диоды управляет двигателем, подключенным в ветвь переменного тока.

3.1.12. Стабилизаторы

- а/. I. /чертеж № 828-33000-00/06 /38/ /
- II. /чертеж № 828-34000-00/06 /39/ /
- III. /чертеж № 828-35000-00/06 /40/ /
- IV. /чертеж № 828-36000-00/06 /41/ /

На контурных платах размещены стабилизаторы ± 15 В 1,5 А; +24 В 1,5 А; 5 В 3 А; и трехточечный стабилизатор 5 В 1,5 А.

б/. Стабилизатор V.

/чертеж 828-37000-00/06 /42/

Предназначен для образования предварительно стабилизированного напряжения для управляющих цепей. Питающийся от удвоителя напряжения, стабилизатор в случае целесообразной коммутации можно использовать для образования стабилизированного напряжения /8 В/, значение которого больше эталонного напряжения /7,15 В/. Транзисторная пара T1-T2 схемы Darlington является последовательным пропускающим элементом. Протекающий через $r_{sc} = 0,1$ Ом ток устанавливает пределы короткого замыкания тока. Выше допустимых пределов стабилизатор напряжения становится генератором тока.

3.1.13. 8-и канальный измеритель уровня модуляции

/45., 46., 47./ чертеж № 828-08220-00/06 /

Сформирован с прибором, согласно чертежу № 828-08140-00/06.

Предназначен для поканального измерения и контроля уровня -20 дБ, тока подмагничивания и стирания.

О п и с а н и е

На одной печатной плате размещены независимы друг от друга усилители 8-и каналов и усилитель наушников. С помощью переключателя 9К1 можно осуществить прослушивание НЧ входов каждого канала.

Переключателями К1 и К2 производится выбор измеряемых входов, поканально. В состоянии покоя К1 и К2 измеряется уровень НЧ напряжения, при нажатом состоянии К1 и в состоянии покоя К2 -20 дБ значение данного уровня, в состоянии покоя К1 и нажатом состоянии К2 ток подмагничивается, а в нажатом состоянии обоих переключателей /К1-К2/ ток стирания.

Внутренним потенциометром Р1 стрелка прибора устанавливается на значение тока подмагничивания настроенной рабочей точки, а посредством Р2 на 0 дБ НЧ напряжения. Резистором $R2^*$ стрелка прибора переводится на -20 дБ, а резистором $R3^*$ из 0-й точки на значение тока стирания.

3 х I/2 тл 072 работает в качестве усилителя прямой линейной связи, все усиление составляет 45 дБ.

К этому усилителю подсоединяется прибор, имеющий характеристику v_u .

3.2. Описание работы усилителя каналов

/I-24/ /чертеж № 828-20000-00/06/

Усилитель каналов содержит 9 функциональных блоков. Последовательность этих деталей:

1. Усилитель воспроизведения
2. Синхронный усилитель
3. Переключатели выбора выходов
4. Выходной каскад /OUTPUT I./
5. Выходной каскад /OUTPUT II./
6. Усилитель записи
7. Каскад подмагничивания
8. Каскад стирания
9. Блок управления - переключения уровня

Отдельные функциональные блоки соединены друг с другом через переключатели выбора выходов или реле J1. Блок перемещения уровня вырабатывает управляющие сигналы для выходных каскадов и всех цепей.

3.2.1. Усилитель воспроизведения

Головка воспроизведения подключается через кабель головки, размещенный в каркасе устройства, через разъем печатной платы и кабель Н101 к первичной катушке трансформатора ТрЗ. Трансформатор выполняет функции увеличения уровня сигнала и согласования импеданса. Собранный на транзисторах Т101 - Т105 усилительный каскад имеет параллельную систему обратной связи напряжения, следовательно на характеристику передачи частоты, помимо сети обратной связи, состоящей из элементов RC с позиционным № R101, R118, R119, C115,

RI20-CII6 /RI2I-CII7, RI22-CII8/, RI17., влияет и индуктивность головки воспроизведения. Изменение индуктивности в результате износа головки компенсируется потенциометром PI0I.

Блок управления открывает один из транзисторов TI06 - TI08 FET, а два запирает, в зависимости от актуальной скорости ленты и выбранной коррекции (DIN/NAV). Таким образом, включаемое в цепь звено RC производит соответствующую ВЧ коррекцию. В случае коррекции NAV TI09 FET замкнет накоротко резистор RI18, понижая при этом низкочастотный подъем и образует постоянное времени точки излома 3I80 мкс.

Состояния TI06 - TI09 FET-ов при различных скоростях ленты и коррекций:

	DIN	NAV
		I9 см/с /LS/ 38 см/с /HS/
TI06	открыто закр ы то	закр ы то
TI07	зак р ыто откр ы то	закр ы то
TI08	закр ы то	откр ы то
TI09	закр ы то	откр ы то

Низкочастотный сигнал с выхода усилителя, через конденсатор С110 и звено, устанавливаемое посредством Р102 и Р103, поступает на потенциометр регулировки уровня, затем через усилитель согласования импеданса попадает на переключатели выбора выходов.

Коммутационная система при скорости ленты 19 см/с / = 1S/ пропускает сигнал появляющийся на выводе 7 IC101, а в случае скорости 38 см/с / = 1NS/ появляющийся на выводе номер 1.

3.2.2. Синхронный усилитель

Работа синхронного усилителя соответствует работе усилителя воспроизведения. С помощью кабеля Н201 и Н603 подсоединяется головка записи через контакты покоя реле Л1.

Открытое или закрытое состояние Т206-Т209 FET-ов идентично состоянию Т106-Т109.

3.2.3. Переключатели выбора выходов

Собранная на транзисторах FET коммутационная система выдает на выходы OUTPUT 1 или OUTPUT 2 входной сигнал усилителя воспроизведения, синхронного усилителя или канальных входов, согласно программе блока управления каналами. В случае заглушения муте транзисторы Т311 и Т312 накоротко замыкают вход выходных каскадов, понижая при этом шум на выходе на минимальное значение. Значение напряжений появляющееся на проводах управления коммутационной системы, при различной канальной программы:

А. 19 см/с /LS/

Наименование управляющих проводов	OUTPUT I.				OUTPUT II.			
	INPUT	REPRO	SYNCHRON	MUTE	INPUT	REPRO	SYNCHRON	MUTE
LS	+ 15 В							
HS	- 15 В ж							
I1	+15В	-15В	-15В	-15В	X			
R1	-15В	+15В	-15В	-15В				
S1	-15В	-15В	+15В	-15В				
I2	X				+15В	-15В	-15В	-15В
R2					-15В	+15В	-15В	-15В
S2					-15В	-15В	+15В	-15В

/ ж: для нормального функционирования достаточно иметь -10В/

В. 38 см/с /HS/

Наименование управляющих проводов	OUTPUT I.				OUTPUT II.			
	INPUT	REPRO	SYNCHRON	MUTE	INPUT	REPRO	SYNCHRON	MUTE
LS	- 15 В ж							
HS	+ 15 В							
I1	+15В	-15В	-15В	-15В	X			
R1	-15В	+15В	-15В	-15В				
S1	-15В	-15В	+15В	-15В				
I2	X				+15В	-15В	-15В	-15В
R2					-15В	+15В	-15В	-15В
S2					-15В	-15В	+15В	-15В

/ ж: для нормального функционирования достаточно иметь -10В/

3.2.4. Выходной каскад OUTPUT 1.

Идущий из коммутационной системы IC401 на вывод 3 сигнал $40 \text{ мВ}_{\text{эфф}}$, после усиления попадает на фильтр нижних частот LC 5-ой степени.

Характеристика времени пробега фильтра является равномерной, погрешность фазы составляет $0,05^\circ$. Передача импульсов отличная, следовательно проходящий через усилительный каскад сигнал программы не искажается.

Сигнал с выхода фильтра поступает одновременно в фазоинверсный усилитель и неинверсирующий фазу усилитель, они приводят в действие выходные линии в пушпульном режиме.

Дроссельные катушки LI5 и LI4 снимают емкостную нагрузку низкочастотных кабелей с выходов усилителя. /Номинальный импеданс нагрузки фильтра составляет 10 кОм. Данный импеданс поддерживает R405 на протяжении активной работы обоих усилителей IC402.

В случае короткого замыкания выхода и корпуса, или при перевозбуждении, запираение фильтра изменится, в результате искажается характеристика передачи частоты./

3.2.5. Выходной каскад OUTPUT II.

Работа его полностью соответствует работе выходного каскада OUTPUT I.

3.2.6. Усилитель записи

Усилитель записи состоит из трех блоков:

- а/. входной каскад (1С601)
- б/. коррекционные усилители (1С602)
- в/. коррекционный и приводной каскад головки (1С603)

- а/. Поступающий на вход канала сигнал попадает на дифференциальный усилитель, состоящий из инверсионного усилителя и фазоинверсного сумматора, совместное подавление которых превышает 50 дБ, при этом значении можно осуществить эффективное затухание, попадающих на входные кабели мешающих сигналов.
/Улучшает высокочастотную симметрию С603/.

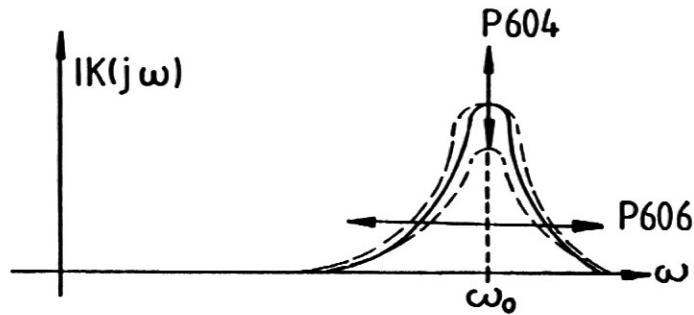
С выхода дифференциального усилителя сигнал расходится по трем направлениям. Проходит через делитель напряжения R606 и R624 на переключатель выбора выходов и через потенциометры регулятора уровня записи R602 и R603 на усилительные каскады, осуществляющие коррекцию приема согласно двум скоростям.

б/. Функция передачи коррекционных усилителей:

$$K_{/P/} = \frac{1 + 2\zeta_1 \frac{P}{\omega_0} + \left(\frac{P}{\omega_0}\right)^2}{1 + 2\zeta_2 \frac{P}{\omega_0} + \left(\frac{P}{\omega_0}\right)^2} \quad /P = \zeta + j\omega /$$

где ω_0 означает резонансную частоту колебательного контура.

Посредством P604 /или P605/ изменяется коэффициент ζ_1 , а с помощью P606 /или P607/ изменяется значение ζ_2 и ζ_1 и ζ_2 при поддержании в неизменном состоянии значения коэффициента:



Выходные сигналы коррекционных усилителей поступают в переключатель выбора, который пропускает только соответствующий выбранной скоростью сигнал и только во время записи. Управление получает с вывода IC905, где во время записи появляется +15 В напряжение.

Выбор сигнала соответствующей скорости осуществляют провода LS и NS через D901 и D902.

в/. В сети обратной связи усилителя привода головки, собранного на IC603, R620 и C6I3 производится низкочастотный подъем, компенсируя этим переходные неравномерности головки записи.

При включении коррекции наВ открывает T604 и T605, R62I и C6I2 устанавливает необходимое для коррекции наВ значение 3I80 мкс точки излома, а T6I8 предписанную стандартом наВ намагниченность 2I7 нВб/м /при измерении по стандарту I97 нВб/м/ в случае номинальной намагниченности 320 нВб/м по DIN-у/.

Ток головки, через резистор R622 и высокочастотный запирающий контур L3-C6I6 поступает в головку записи. C6I5 увеличивает ширину полосы. Колебательный контур настроен на частоту подмагничивания /I60 кГц/, предотвращает обратное воздействие сигнала подмагничивания на усилитель записи.

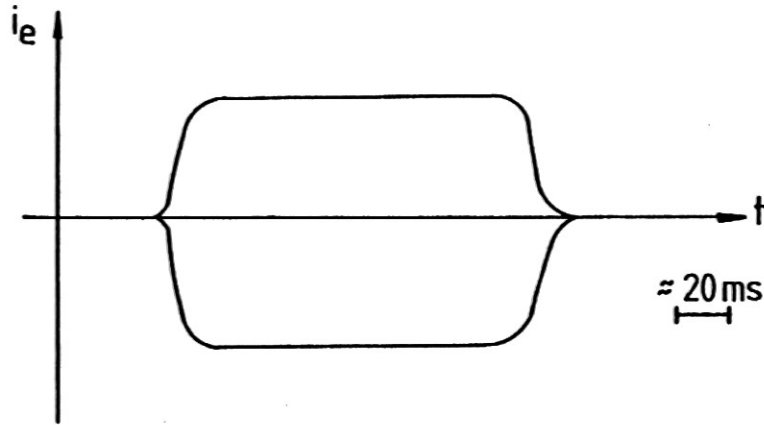
3.2.7. Каскад подмагничивания

На вход каскада поступает синусоидальное напряжение $5 V_{III}$ I60 кГц частоты. Проходящее через регуляторы уровня R70I и R702 напряжение попадает в переключатели выбора T70I и T702, которые пропускают сигналы, поступающие с принадлежащего выбранной скорости ленты регулятора уровня.

Их управление и функционирование соответствует T602 или T603.

R703, D703 и D704 образуют перекрестный диодный переключатель, с его помощью блок управления производит через T703 и разъемные элементы подъем или спад соответствующей кривой тока подмагничивания.

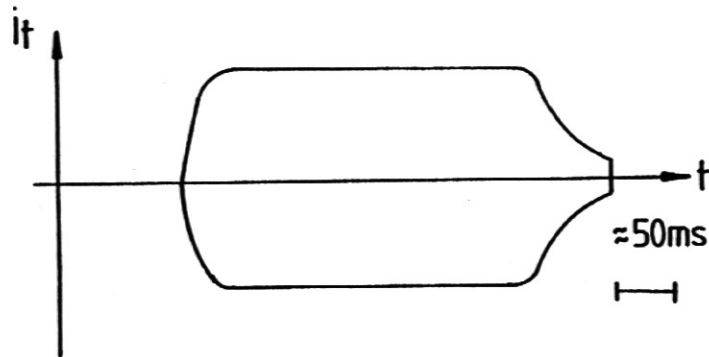
Правильная форма огибающей кривой:



За диодным переключателем следует усилитель мощности, который через последовательный колебательный контур L4-C708, затем Tr1 питает головку записи. Колебательный контур уменьшает искажение тока подмагничивания. Реле J1 переключает головку записи на каскад подмагничивания записи только на время процесса записи. R7I7 является измерительным резистором, - последовательно включен с головкой записи, обеспечивает возможность для измерения протекающего через головку тока.

3.2.8. Каскад стирания

На вход каскада поступает синусоидальное напряжение $5 V_{\text{ПП}}$ 80 кГц частоты, проходя через регулятор уровня P80I попадает в перекрестный диодный переключатель P802-D80I. Переключатель приводит в действие блок управления с помощью T80I и элементов цепи. Посредством переключателя можно осуществить подъем или спад огибающей кривой тока стирания.



За переключателем следует усилитель мощности, к которому, через колебательный контур L5-C809 и высокочастотный трансформатор TR2 подсоединяется головка стирания. /Колебательный контур уменьшает искажение напряжения стирания/.

Параллельный сумматорный ток C8I0-C8I1 вместе с индуктивностью головки стирания образует параллельный колебательный контур, частота настройки которого составляет 80 кГц, при этом значении понижается потребление тока питания каскада стирания на минимальное значение.

При отсутствии записи по каналу, реле J1 отключает головку стирания от емкости настройки, /а емкость

от усилителя мощности/, в результате значительно уменьшается переходной разговор в головке стирания /диафония/, стирание соседнего канала. На измерительном резисторе R8I7 производится измерение напряжения, пропорциональное току стирания.

3.2.9. Блок управления перемещением уровня

Блок управления принимает идущие из микропроцессора команды и через согласующий каскад приводит в действие переключатели контуров канального усилителя.

IC901 и IC902 образуют 8 битную адресуемую переходную память /Latch/, биты которой записываются друг за другом /в пределах 1 сек/. IC901 принимает данные для управления переключателями выбора выхода и переключателя коррекции DIN/NAV, а IC902 усилителя записи, каскадов стирания и подмагничивания. Появляющиеся на выходе памяти логические сигналы TTL интегральные схемы IC904 и IC905 устанавливают на уровень напряжения ± 15 В, в то время, как открытые коллекторные выходы инверторов IC903 производят изменение напряжения между 0 - +15 В.

Появляющиеся напряжения на выходе блока управления в различных режимах, перечислены в таблице /соотношение напряжений проводов I1, I2, R1, R2, S1, S2 смотри в главе "Переключатель выбора выхода"/:

		IC903					IC904	IC905
№ поз. вывода		2	4	6	8	10	7 /DIN/	1
режим работы	запись	0 В					X	+15 В
	воспроизведение, быстрое перем. стоп	+12 В	+15 В	+12 В	+15 В	+15 В		-15 В
DIN		X					+15 В	X
NAV							-15 В	

3.3. Описание работы осциллятора Мастер

/25. чертеж № 828-2I000-00/06/

Функциональные блоки осциллятора Мастер:

1. Задающий осциллятор и делители частоты
2. Каскады формирования сигналов и задающие усилители
3. Каскады перемещения уровня сигнала переключения скорости

3.3.1. Задающий осциллятор и делители частоты

Задающий осциллятор собран на инверторах IC1, вырабатывает кварцегостабильное прямоугольное напряжение TTL 1,6 кГц частоты.

Прямоугольное напряжение интегральная схема IC2 делит на 160 кГц /для осуществления подмагничивания/, IC3 эту частоту делит пополам и образует необходимый для стирания сигнал 80 кГц.

С помощью переключателей K1 можно запретить функционирование делителей частоты, одновременно выключается стирание и подмагничивание.

Включенное состояние сигнализирует светодиод LD1. /При включении переключатель K1 автоматически блокируется. При выключении блокирующий язычок, размещенный под кнопкой необходимо осторожно прижать!/.

3.3.2. Каскады формирования сигнала и задающие усилители

Прямоугольные напряжения TTL 8 кГц и 160 кГц через инвертор IC4 с открытым коллектором управляет задающим каскадом, собранного на транзисторах T6 и T8 или T5 и T7.

Потенциометры регулирования уровня /P1, P2/ изменяют напряжение питания задающих каскадов /через транзистор T4 или T5/, в результате, следующие за задающим каскадом фильтры получают питание от прямоугольного напряжения с переменной амплитудой, из этого напряжения фильтры образуют синусоидальное с пропорциональной амплитудой.

Необходимую для привода в действие 24 канального усилителя мощность, вырабатывают усилители мощности, собранные на транзисторах T11-T16.

3.3.3. Каскады перемещения уровня сигнала переключения скорости

Центральный блок управления наличием низкого уровня TTL /38 см/с/ сигнализирует высокую скорость ленты, а высокий уровень TTL низкую скорость.

Для усилителей требуется два пушпульных провода управления, которые вырабатывают +15 В или -15 В напряжение.

Необходимые для перемещения уровня цепи находятся на карте осциллятора Мастер.

Поступающие сигналы переключения скорости TTL попадают на инверторы IC4 с открытым коллектором. С выходов инверторов производится управление транзисторами T1 и T2, вырабатывающими необходимое для управления напряжение.