

СТУДИЙНЫЕ МАГНИТОФОНЫ МЭЗ 102 – НЕДООЦЕНЕННЫЙ РУС- СКИЙ «ШТУДЕР»

Тулзаков Максим Леонидович

Студия звукозаписи Magnetone Studios, инженер звукозаписи, город Москва, РФ

mtuluz@gmail.com

Аннотация

В данной статье рассматриваются студийные магнитофоны МЭЗ-102, развитие серии, модификации, описываются электрические и технические параметры, даются рекомендации по ремонту и модернизации.

Ключевые слова

Студийный магнитофон, магнитная лента, звукозапись.

Введение

В XX веке и вплоть до начала 2000х годов студийные магнитофоны являлись основным средством профессиональной записи и воспроизведения музыкальных и речевых программ в радиовещании, телевидении, кинематографии. Они использовались при создании грампластинок на студиях звукозаписи, в концертных залах, в театрах и радиоулах, а также в узлах систем оповещения. Высокие показатели, большая надёжность, ряд эксплуатационных удобств, способствовали применению этих магнитофонов и в других областях техники.

В данной статье рассмотрены параметры, модификации и история развития студийного магнитофона МЭЗ-102, выпускавшегося на Московском экспериментальном заводе телевизионной и радиотехники.

Магнитофон был разработан в 1974 году. На основе образцов собственной разработки и зарубежных студийных магнитофонов коллективом авторов под руководством главного конструктора Катопуло[1,2].

Понятие студийный магнитофон, общие характеристики.

Студийные магнитофоны предназначены для высококачественной профессиональной записи и воспроизведения звука в условиях специализированных аппаратных звукозаписи. В таких аппаратных запись производят с помощью микшерного пульта, на который от микрофонов из студии поступают звуковые сигналы, подлежащие усилению, корректировке, суммированию и другой обработке в соответствии с творческими замыслами автора записываемого произведения, звукорежиссёра и исполнителей. С микшерного пульта сигнал подаётся на вход магнитофона. [1]

При воспроизведении сигнал с выхода магнитофона поступает на контрольные приборы, звуковоспроизводящую акустическую установку и в линию, по которой передаётся на другие устройства. [1]

В рассматриваемых условиях студийный магнитофон должен являться таким звеном звукопередачи, которое не вносит какие-либо изменения в сигнал. Степень выполнения этого требования служит главным критерием качества работы студийного магнитофона — чем меньше различие между входным и выходным сигналами, тем выше его качество. В связи с этим искажения и помехи, неизбежно сопровождающие физические процессы записи и воспроизведения, стремятся свести к минимуму и сделать их ниже порога восприятия человеческого слуха. [1]

Такое стремление становится ещё более обоснованным, если учесть, что создаваемые на студийных магнитофонах первичные записи (оригиналы) используются затем для получения других фонограмм путём перезаписи, которая, в свою очередь, ещё более увеличивает искажения и помехи. Однако уровень последних будет тем ниже, чем он ниже в оригинале и чем меньше искажений и помех вносит магнитофон, на котором производят перезапись. Таким образом, качественные показатели сту-

дийных магнитофонов должны удовлетворять самым высоким требованиям техники звукопередачи. [1]

Структурная схема студийного магнитофона приведена на рис. 1. Сигнал, подаваемый на вход магнитофона, проходит в усилитель записи УЗ, корректируется

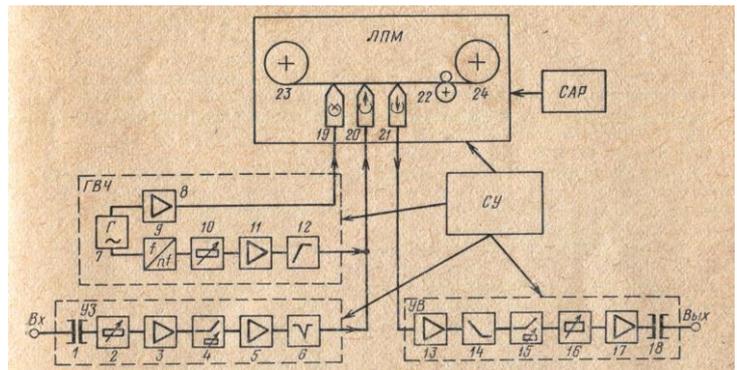


Рис. 1. Структурная схема студийного магнитофона
УЗ — усилитель записи; 1 — симметрирующий трансформатор; 2 — регулятор уровня; 3 — усилитель; 4 — регулятор коррекции; 5 — усилитель тока записи; 6 — фильтр подавления подмагничивания, ГВЧ — генератор высокой частоты; 7 — задающий генератор; 8 — усилитель тока стирания; 9 — умножитель частоты; 10 — регулятор подмагничивания; 11 — усилитель подмагничивания; 12 — заграждающий фильтр звуковых частот, УВ — усилитель воспроизведения; 13 — усилитель; 14 — стандартизованная коррекция; 15 — регулятор коррекции; 16 — регулятор уровня; 17 — усилитель; 18 — симметрирующий трансформатор; ЛПМ — лентопротяжный механизм; 19 — стирающая головка; 20 — записывающая головка; 21 — воспроизводящая головка; 22 — ведущий узел; 23 — подающий узел; 24 — приёмный узел; СУ — система управления магнитофоном; САР — система автоматического регулирования работой ЛПМ

в соответствии с требованиями магнитной записи и поступает в записывающую головку, осуществляющую запись сигнала на магнитную ленту, движимую лентопротяжным механизмом ЛПМ. Вход усилителя записи должен быть высокоомным (не менее 5 кОм) для обеспечения режима работы микшерного пульта, близким к холостому ходу и симметричным для лучшей помехозащищённости подключаемой линии от внешних помех. Входной уровень сигнала обычно высок и составляет 0—12 дБм (0,775—3,1 В). Усилитель записи с магнитной головкой записи образует канал записи. [1]

При воспроизведении сигнал от магнитной головки поступает в усилитель воспроизведения УВ, где он усиливается, корректируется в соответствии с особенностями процесса воспроизведения и подаётся на выход магнитофона. Выход усилителя воспроизведения симметричный. Выходное сопротивление рассчитывается на подключение нагрузки сопротивления не менее 200—600 Ом. Уровень выходного сигнала для удобства сравнения устанавливают равным входному. Усилитель воспроизведения с магнитной головкой воспроизведения образует канал воспроизведения. Из структурной схемы видно, что каналы записи и воспроизведения представлены отдельными частями магнитофона, поэтому они могут работать одновременно, образуя так называемый сквозной канал. Это даёт возможность вести контроль качества записи в процессе её создания, воспроизводя сигнал с ленты при незначительном запаздывании, равном времени движения ленты от головки записи до головки воспроизведения (десять доли секунды). Такой контроль позволяет своевременно предотвратить недостатки в записи корректировкой поступающего сигнала или повторением записи. Студийные магнитофоны, как правило, выполняются в виде напольных конструкций, но иногда предусматривается и такая конструкция, которая позво-

ляет встраивать их в другое оборудование. Важнейшее требование, предъявляемое к студийным магнитофонам, заключается в сохранении ими достаточно продолжительное время высоких качественных показателей при интенсивной ежедневной многочасовой работе. В этом одна из причин относительной сложности их конструкции. [1] На рисунке 2 представлены фотографии основных типов студийных магнитофонов, разработанных практически одновременно во второй половине 70х годов[1]:



Рис. 2. Студийные магнитофоны:

- а) МЭЗ-102А (МЭЗ, СССР);
- б) STM—200В (Мехлабор, ВНР);
- в) M15А (Телефункен АГ, ФРГ);
- г) А-80А (Штудер, Швейцария)

Описание модификаций и версий магнитофона МЭЗ-102

Магнитофон МЭЗ-102 был разработан в 1974 году и выпускался ограниченными партиями до 1986 года (ориентировочно). За это время было выпущено около 700 магнитофонов всех модификаций, из них примерно 100 стереофонических. Кроме того на базе этого магнитофона выпускался переносной магнитофон МЭЗ-101 и магнитофон для записи и перезаписи на лаковый диск – МЭЗ-112С и МЭЗ-204СМ. Фото этих аппаратов представлено на рисунках ниже:



Рис. 3. Переносной магнитофон МЭЗ-101П



Рис. 4. Магнитофон для записи подготовительной ленты для перезаписи на лаковый диск, с блоком записи команд МЭЗ-112С, на базе модификации МЭЗ-102БМ выпуска не ранее 1984 года.



Рис. 5. Магнитофон для перезаписи на лаковый диск МЭЗ-204СМ на базе модификации МЭЗ-102БМ не ранее 1984 года

Магнитофонов этих моделей выпущено менее 100 экземпляров с 1980 по 1986 г. Магнитофонов МЭЗ-101 выпущено около 300 экземпляров в составе автомобильных радиоузлов и носимых вариантов, выпуск продолжался с 1974 по 1989 г по заказу.

Магнитофонов основного варианта МЭЗ-102 было выпущено четыре модификации, при этом были переходные модификации. Все модификации сведены мной в таблицу 1 [2,3,4]

Таблица 1

Некоторые основные характеристики и параметры модификаций магнитофона МЭЗ-102

Название модели	Год начала выпуска	Тип ведущего привода	Вариант моно/стерео	Тип систем управления боковыми двигателями	Счетчик ленты
МЭЗ-102А	1974	косвенный	м/с	тиристорно-транзисторная	механический
МЭЗ-102Б перех	1980	прямой	м/с	тиристорно-транзисторная	электронный 5 значн
МЭЗ-102Б	1981	прямой	м/с	тиристорно-транзисторная	электронный 4 значн
МЭЗ-102В	1982	прямой	м/с	тиристорно-транзисторная	электронный 4 значн
МЭЗ-102БМ*	1984	прямой	м/с	транзисторная	электронный 4 значн

*В 1986 году по особому заказу выпущено около 10 экз МЭЗ-102БМ с другими типами разъемов контроля, по остальным характеристикам они соответ-

ствуют версии БМ 1984 года. Основной выпуск был прекращён в 1985 году после ввода в серию МЭЗ-109А. Ниже приведены основные фото всех модификаций магнитофонов МЭЗ-102, также стоит отметить, что стереофонические версии получали обозначение МЭЗ-102 с окончанием буквы с индексом СТ (например МЭЗ-102Б СТ), а на передней панели была надпись «стерео», но не всегда и не на всех модификациях.



Рис. 6. МЭЗ-102А 1977 г.в.



Рис. 7. МЭЗ-102А 1977 г.в. шильд



Рис. 8. МЭЗ-102А 1979 г.в.



Рис. 9. МЭЗ-102Б СТ 1981 г.в.



Рис. 10. МЭЗ-102Б СТ 1982 г.в.



Рис. 11. МЭЗ-102Б СТ 1982 г.в. шильд с указанием стерео



Рис. 12. МЭЗ-102В 1982 г.в.



Рис. 13. МЭЗ-102В 1982 г.в. шильд



Рис. 14. МЭЗ-102БМ 1986 г.в.



Рис. 15. МЭЗ-102БМ 1986 г.в. шильд

Описание кинематической схемы, режимов работы ЛПМ и системы САР МЭЗ-102

Поскольку принципы работы основных узлов магнитофона всех модификаций практически не отличаются, рассмотрим схему работы ЛПМ самой распространённой версии магнитофона с прямым приводом ведущего вала – модификации МЭЗ-102В, а также, частично, модификации БМ, в которой исправлены многие недора-

ботки предыдущих модификаций.

ЛПМ выполнен по трёхмоторной кинематической схеме, показанной на рис. 16.

КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ЛЕНТОПРОТЯЖНОГО МЕХАНИЗМА МАГНИТОФОНА МЭЗ - 102 БМ

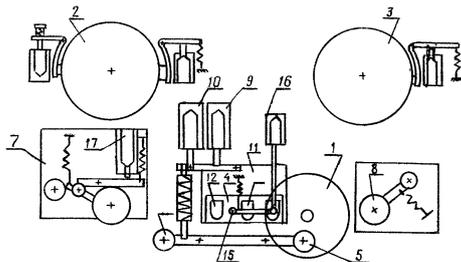


Рис. 16. Кинематическая схема лентопротяжного механизма магнитофонов модификаций Б, В и БМ

ЛПМ состоит из следующих узлов – ведущего узла 1, подающего узла, состоящего из двигателя с экстренным и основным тормозом 2, приёмного узла 3, блока магнитных головок 4, узла прижимного и подводящего роликов 5 и 6, узла левого обводного ролика 7, узла правого обводного ролика 8, электромагнита подвода 9, электромагнита пуска 10, узла рычагов 11, механизма отвода ленты в монтажном режиме 15. [3,4]

Управление электронной схемой автоматического регулирования работой ЛПМ осуществляется с помощью четырёх блоков управления, и блока усилителей мощности, отвечающих за управление силовой частью электромагнитов и узлов. На рис. 17 представлена функциональная электрическая схема ЛПМ. [3,4]

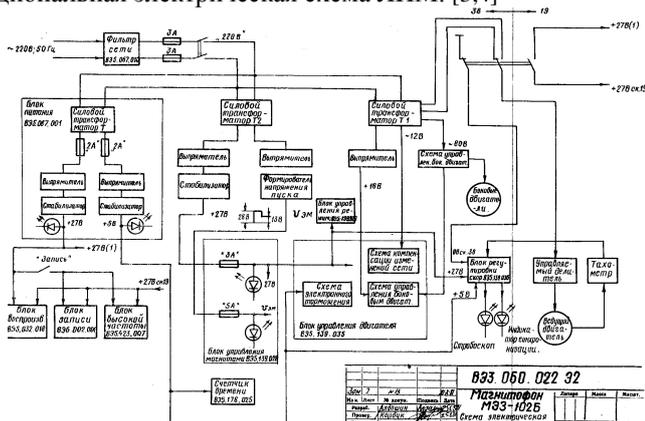


Рис. 17. Электрическая схема ЛПМ магнитофона МЭЗ-102БМ

Регулирование натяжения ленты осуществляется слева, по замкнутой схеме, путём слежения за натяжением, а справа – путём слежения за диаметром рулона ленты. В схеме введено электронное торможение обоими боковыми двигателями. Управление ведущим двигателем – с кварцевой стабилизацией скорости с обратной связью, по частоте и по фазе. Основные параметры ЛПМ представлены ниже:

- Ширина магнитной ленты 6,25 мм±0,05 мм
- Скорость ленты – 38,1 см/сек ±0,3%; 19,05 см/сек ±0,3%
- Коэффициент детонации:
- При скорости 38,1 см/сек не более 0,04%
- При скорости 19,05 см/сек не более 0,06%
- Длительность пуска – не более 1 с
- Длительность перемотки рулона 1000 м не более 180 с
- Натяжение ленты в режимах «зап», «воспр» 0,9±0,1Н
- Правый поводок датчика натяжения ленты является следящим элементом схемы, также связан с концевым бесконтактным выключателем автостопа при обрыве ленты справа (ДОП). Левый поводок связан с электромагнитом 17 рис 16 и управляет натяжением ленты. Также там имеется бесконтактный выключатель автостопа (ДОЛ). Оба датчика связаны с потенциометрическими регуляторами, которые передают в блоки информацию о положении датчиков. Всеми электромагнитами в схеме ЛПМ управляет блок управления магнитами.

ляет блок управления магнитами. Блок управления режимами представляет собой аналоговый коммутатор на транзисторно-диодной логике с исполнительными устройствами на герконовых реле. Все блоки имеют обратную связь, и взаимодействуют друг с другом. Внешний вид блоков и расположение показаны на рисунках ниже. В 1984 году была произведена основная модернизация, призванная устранить выявленные дефекты магнитофона, отказаться от тиристорной схемы управления двигателями, повысив помехозащищённость и надёжность магнитофона. [3,4]

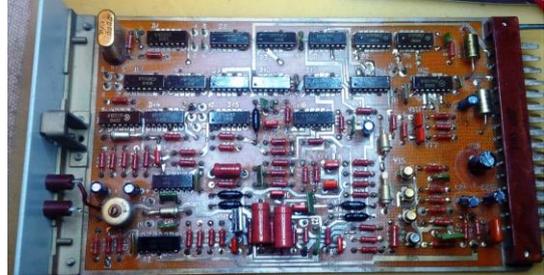


Рис. 18. Блок регулирования скорости (БРС), управляет ведущим двигателем.

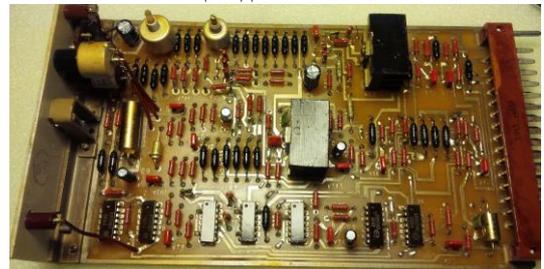


Рис. 19. Блок управления двигателями (БУД), управляет боковыми двигателями и схемой электронного торможения.



Рис. 20. Блок управления режимами (БУР). Осуществляет коммутацию и передачу команд управления остальным блокам.



Рис. 21. Блок управления магнитами (БУМ), управляет электромагнитами подвода ленты, левого датчика натяжения ленты, электромагнитами тормозов.



Рис. 22. Расположение блоков на примере МЭЗ-102БМ 1986 г.в.

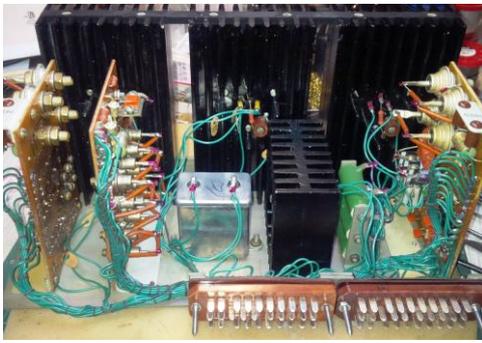


Рис. 23. Блок мощности, на котором размещены силовые цепи управления двигателями, электромагнитами и стабилизатор цепей питания блоков управления. На данном фото блок мощности от модификации БМ, собранный уже по бес-тиристорной схеме управления.

На рисунках 18-20 показаны фотографии блоков управления модификации БМ, модернизированной, как указано выше. Основная причина модернизации была связана с низкой надёжностью применяемых в магнитофоне компонентов – транзисторы КТ807Б, очень плохо работают в переключающем режиме, имеют низкий температурный запас надёжности, да и качество их изготовления было весьма плохое. Тиристоры КУ201 применённые в схеме управления двигателями выделяют импульсные помехи в звуковой тракт, и хоть там и использованы помехоподавляющие импульсные диоды КД504, но все равно, помехи снижались не до конца. Кроме того при большом импульсе переключения эти тиристоры склонны к пробоям. Этим объясняется наличие в ЗИП магнитофона, поставившегося заказчику, огромного количества таких транзисторов и тиристоров. [3]

Конструктивно ЛПП расположен на толстой литой алюминиевой плите толщиной 20 мм, на которой крепятся двигатели, левый и правый узлы, блок головок (БГ), узел прижимного и обводного роликов, электромагниты подвода и счётчик времени. На рисунке 24 представлена фотография открытой плиты ЛПП.



Рис. 24. Плита ЛПП, открытая для обслуживания. Двигатели сняты.



Рис. 25. Корзина шасси, на которую крепится плита ЛПП, видны разъёмы для установки блоков.

Все узлы, имеющие подвижные соединения, изготовлены с применением подшипников качения. Почти все обводные стойки, ролики выполнены из немагнитных сплавов. Во всех вращающихся роликах применены

подшипники качения. В двигателях применены подшипники качения, радиально-упорные подшипники, в ведущем двигателе применены упорные подшипники с сапфировыми шариками и сепаратором из керамического сплава, в натяжителях боковых узлов и механизма привода роликов применена демпферная смазка типа ПМС-50000.

В магнитофонах первой модификации А использовался косвенный привод обремененного маховика ведущего вала от синхронного электродвигателя, питание которого осуществлялось от транзисторного преобразователя постоянного напряжения +27В в двухфазное переменное. При этом отсутствовала электронная стабилизация частоты вращения ведущего вала. Данная конструкция была популярна в 60-е и начале 70х - годов, и применялась в магнитофонах фирм Ампекс, Штудер, АЕГ и в отечественных магнитофонах МЭЗ-62. Также по соображениям унификации, механическая часть была одинаковой с магнитофоном МЭЗ-101, в полевых условиях работающим от постоянного напряжения 27 В, где был необходим такой преобразователь для ведущего и боковых двигателей. [2]

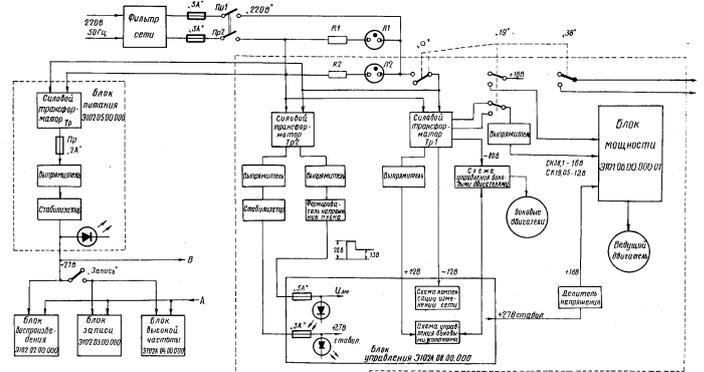


Рис. 26. Функциональная схема ЛПП МЭЗ-102А

У данной схемы было несколько серьёзных недостатков, и в середине 70х годов все разработчики начали переходить на прямо-приводные решения, совмещая маховик, ведущий вал и электродвигатель, введя обратную связь по индуктивному или электромагнитному датчику. Такая система, вместе с опорным кварцевым генератором оказалась более стабильна, более гибка в настройке и регулировании! и более надёжна. Поэтому магнитофон был переработан и ведущий узел был заменён. Также были переработаны блоки управления и боковыми двигателями, переделана компоновка, магнитофон стал по настоящему модульным, и более удобным в ремонте и отладке. [2]

Счётчик времени сначала был механическим, настроенным только на 19 скорость, затем электронным, с введением датчика направления вращения и скорости движения ленты. Сам счётчик построен на индикаторах АЛС324Б, сначала он был 5ти разрядным, затем его сделали 4х разрядным для удобства счета.

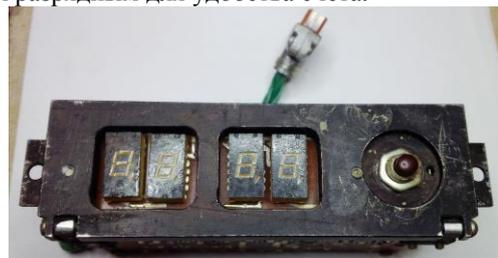


Рис. 27. Цифровой счётчик времени

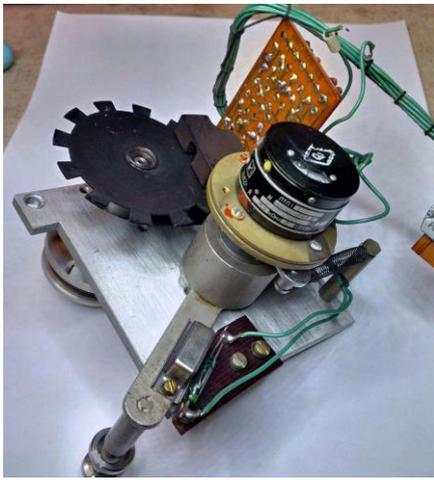


Рис. 28. Левый обводной узел с датчиком направления вращения и счета времени

Звуковой тракт

В магнитофоне применены отдельные усилители воспроизведения, записи и блок высокой частоты. Рассмотрим каждый по отдельности.

Усилитель воспроизведения магнитофона (блок воспроизведения) предназначен для усиления сигнала от головки воспроизведения и создания правильной коррекции АЧХ воспроизводимого сигнала. Основные технические данные блока воспроизведения:

Рабочий диапазон частот – 31,5-16000 Гц на скорости 38,1 см/с и 19,05 см/с

Источник сигнала – магнитная головка с индуктивностью 100±20 мГ

Выход усилителя – несимметричный, сопротивление нагрузки 200 Ом

Выходное напряжение номинальное 1,55 в (0 Дб), максимальное 4,2 в

Кг на частоте 1000 Гц и выходном напряжении 3,1 В – не более 0,4%

Уровень помех при номинальном уровне записи:

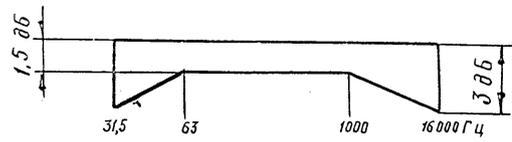
510 нВб/м на ск. 38,1 см/с – не более -66 Дб(стерео)

510 нВб/м на ск. 19,05 см/с – не более -64 Дб(стерео)

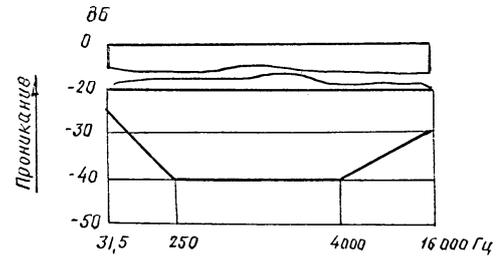
Питание – 27 В однополярное, изолированное, ток 25 мА.

В выходном каскаде УВ подключён симметрирующий трансформатор с коэффициентом трансформации 1:1.

Поле допусков АЧХ представлено на рис 29, для стерео варианта магнитофона. [2,3,4]



Черт. 1



Черт. 2

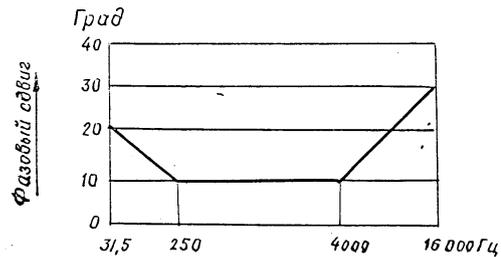


Рис. 29. Поле допусков АЧХ, проникание между каналами и фазового сдвига в версии стереомагнитофона

Поскольку формат статьи не позволяет поместить схемы в высоком качестве, опишем кратко ключевые узлы УВ, которые были изменены в разных версиях магнитофона.

Так усилитель воспроизведения в ранних версиях выполнен по двухкаскадной схеме на маломощных германиевых транзисторах П28, включённых по схеме с общим эмиттером. И охваченных частотно-зависимой ООС, формирующей требуемую АЧХ во всем диапазоне рабочих частот. Каскад представлен на рис. 30,31 и 32 для модификаций А, Б-В и БМ.

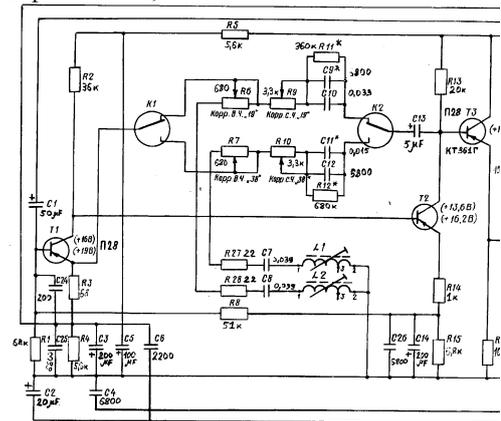


Рис. 30. Входной каскад УВ МЭ3-102А

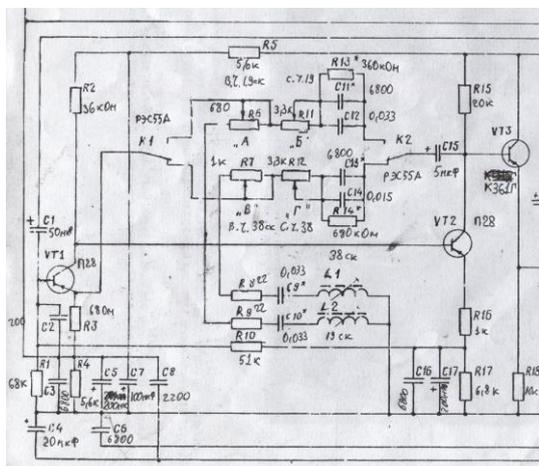


Рис. 31. Входной каскад УВ МЭЗ-102Б и В

В 1984 году, была произведена последняя крупная модернизация магнитофона, при этом в УВ без пересчёта величин резисторов и конденсаторов, были установлены транзисторы КТ3107Ж вместо П28, что отрицательно сказалось на АЧХ УВ. После этого схема входного каскада была переработана под кремниевые транзисторы, и в модификации БМ 1986 года плата УВ уже переработана под КТ3107Ж с правильным подбором номиналов. Эта схема показана на рисунке 32. [3,4]

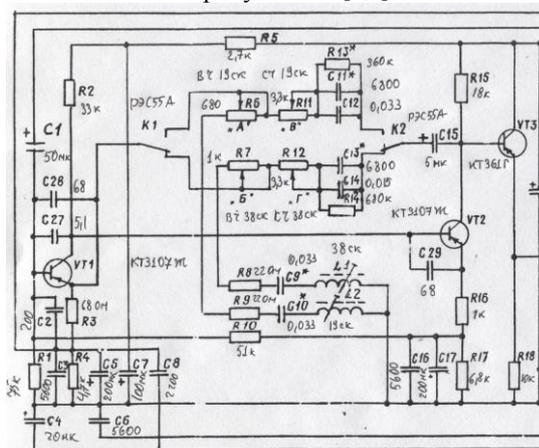


Рис. 32. Входной каскад УВ МЭЗ-102БМ

Коррекция переключается герконовыми реле РЭС55А с малым внутренним сопротивлением, с позолоченными контактами. Выходной усилитель мощности построен по квазикомплементарной схеме на транзисторах КТ807Б и является типовым как для усилителя воспроизведения, так и для усилителя записи. [3,4]

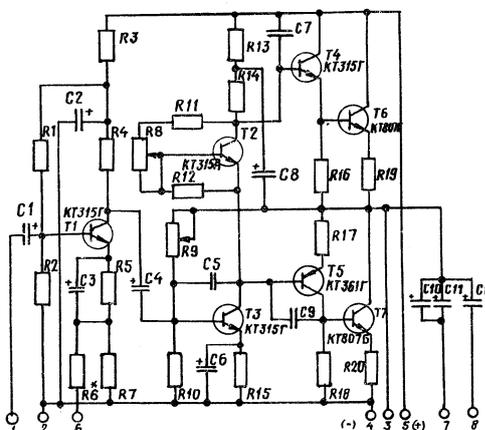


Рис. 33. Выходной каскад УВ и УЗ.

Усилитель записи всех версий магнитофона практически оставался неизменным. Технические характеристики его таковы:
Рабочий диапазон частот – 31,5-16000 Гц на скорости 38,1 см/с и 19,05 см/с

Вход усилителя симметричный, входное сопротивление 5 кОм.

Минимальное входное напряжение 0,775 мВ, максимальное 6,2 В. Номинальное 1,55 В.

Нагрузка усилителя – магнитная головка записи с индуктивностью 7 мГ.

Номинальный ток записи – 0,7 мА.

Кг при рабочей коррекции записи и токе записи равном 1,4 мА во всем диапазоне частот не более 0,4%.

Относительный уровень помех при токе записи 0,7 мА не более -74 Дб.

Относительный уровень помех в канале записи-воспроизведения при скорости 38,1 см/с не более -62 Дб.

При скорости 19,05 см/с не более -60 Дб.

Питание – 27 В однополярное, изолированное, ток 25 мА.

Конструктивно блок записи представляет собой плату, на которой размещён входной симметрирующий трансформатор, намотанный по принципу бифиллярной катушки на пермалловом сердечнике (рис. 34). Затем идёт каскад коррекции с коммутацией на герконовых реле типа РЭС55А и выходной каскад собран на типовом усилителе, представленном на рисунке 32.



Рис. 34. Входной симметрирующий трансформатор блока записи без экрана.



Рис. 35. Усилитель записи

Блок высокой частоты, или генератор стирания и подмагничивания, предназначен для получения высокочастотного сигнала и подачи его в цепь головок стирания и записи, с целью получения поля стирания и оптимального режима подмагничивания ленты. Технические характеристики его таковы:

Частота тока стирания - 100±2 кГц.

Максимальный ток стирания 15 мА.

Питание – 27 В однополярное, изолированное, ток 120 мА. [2,3,4]

Схемотехнически БВЧ не менялся в пределах всех модификаций МЭЗ-102. Конструктивно блок состоит из автогенератора, регулятора тока стирания, усилителя тока стирания и усилителя тока подмагничивания. В стереофонической версии магнитофона используются два генератора, второй используется в качестве усилителя тока подмагничивания правого канала. Коммутация выполнена на реле РЭС55А, выходной каскад усилителей тока стирания выполнен по двухтактной схеме на транзисторах КТ807Б.

Магнитные головки, применённые в магнитофонах МЭЗ-

102, были собственного производства завода, головки выполнены из пермаллоя 16ЮХ – ГЗ и 79НМ – ГВ, головка стирания одноканальная на всю ширину ленты. Ширина рабочего зазора ГЗ – 8 мкм, ГВ – 5 мкм. Чувствительность ГЗ – 0,8 мА, ГВ – 3,0 мВ. АЧХ на 16кГц/1 кГц – ГЗ - -13 Дб, ГВ - +3 Дб. [4,5,6]



Рис. 36. Блок головок стереофонического магнитофона МЭЗ-102Б

Магнитофоны комплектовались пультом дистанционного управления проводного типа, возможностью управления с микшерного пульта, возможностью коммутации к световому табло студии или узла радиовещания.



Рис. 37. Вид пульта ДУ.

Заключение

В заключение, хочу, от своего имени, поделится информацией об эксплуатации, недостатках и их устранении данного типа студийного магнитофона.

Магнитофоны МЭЗ-102 как и другие подобные аналоговые устройства магнитной записи, выведены из регулярной эксплуатации в середине 90х годов XX века. Однако, не столь массовое производство, большое количество отказов, и высокая сложность в ремонте, привёл и к тому, что даже во время производства этих аппаратов большинство студий, театров и радиоцентров были оснащены магнитофонами импортного производства, в основном венгерскими STM и Швейцарскими Studer. Магнитофоны МЭЗ-102, особенно раннего выпуска, в основном списывались в резерв после поломок или лежали на складах, как запасные, по этой причине при относительно небольшом выпуске, до наших дней сохранилось некоторое количество эти аппаратов. Я как коллекционер радиотехники и звукоинженер аналоговой студии звукозаписи Magnetone, решил сохранить себе в коллекцию два таких аппарата, один из которых после восстановления используется на студии звукозаписи по прямому назначению. Второй аппарат находится в моей домашней коллекции, и переделан по заводской схеме из монофонического варианта в двухканальный стерео вариант. После этого через мои руки, как инженера-реставратора радиоэлектронной техники, прошло ещё 6 магнитофонов МЭЗ-102 разных модификаций, а накопленный объём знаний и информации я и решил разместить в данной статье.

Основным недостатком, определившим столь быстрое забвение данных магнитофонов, я считаю ис-

пользование бытовой элементной базы, что вместе с общей сложностью изделия, предопределило негативное отношение к нему со стороны обслуживающего персонала. Хотя, по звуковым параметрам уровень магнитофонов МЭЗ не уступает западным образцам. Основные недостатки магнитофона следующие:

1. Использование бытовой элементной базы, в частности транзисторов КТ807Б в качестве электронных силовых ключей, что не соответствует их техническим характеристикам, так как основной режим работы этих транзисторов - усилительный. Кроме того, качество изготовления самих транзисторов было очень низкое, нередки случаи отпадания кристалла от корпуса, что продемонстрировано на рисунке 38.
2. Ранние модификации магнитофона не имели системы обратной связи в работе ведущего двигателя, что стало источником проблем. При неисправности системы управления были частые отклонения скорости, а контроля за возникновением ошибки, кроме стробоскопического диска в магнитофонах серии А не было. При этом из-за низкого качества производственных станков, система риск на диске стробоскопа была в форме эллипса, а не круга, что вносит дополнительную погрешность при контроле скорости без приборов.
3. В процессе модернизации применены необоснованные изменения, выражающиеся в изменении элементной базы УВ, без пересчёта цепей, утоньшение проводников, использование не качественного текстолита, непропайка контактов.
4. Наплевательское отношение завода к сопроводительной документации, многочисленные ошибки на рисунках расположения элементов и в принципиальных схемах. Вплоть до 1986 года ранние ошибки в схемах так и оставались в документации, хотя основные недочёты были все же устранены.



Рис. 38. Транзистор КТ807Б с отвалившимся кристаллом.

На заводе, однако, также видимо понимали, и учитывали неисправности, поэтому поэтапно от модификации к модификации исключались и заменялись проблемные узлы. Были убраны тиристорные ключи в управлении боковыми двигателями, переработан БУД на транзисторы КТ815В и т.п. Но, в этот момент уже завод начал выпускать более совершенный магнитофон МЭЗ-109, хотя самая последняя модификация МЭЗ-102БМ по надёжности ему уже не уступала.

Основные выводы:

Магнитофоны МЭЗ-102 являются важным этапом в развитии отечественной студийной техники, ведь благодаря им были освоены новые принципы работы с магнитной звукозаписью. Использование электронной схемы регулировки натяжения ленты, возможность бескровного монтажа и системы управления от пульта ДУ, возможность прослушивания в режиме «сквозного» канала, возможность оперативной замены неисправных блоков, небольшие габариты, что важно для использования в малых помещениях. Многие из этих возможностей

отсутствуют в магнитофонах импортного производства, в частности, в магнитофонах STM200 и 600 серий нет контроля сквозного канала, а габариты этих магнитофонов и вес больше.

Система компенсации напряжения сети, если правильно отрегулирована и настроена, позволяла обходиться без громоздких стабилизаторов сетевого напряжения, а встроенный фильтр сети помогал эффективно бороться с помехами.

В целом, при устранении всех недостатков, учитывая сегодняшний «ренессанс» магнитной звукозаписи, эти магнитофоны вполне могут конкурировать с импортными аппаратами в частной студии звукозаписи или в качестве устройства воспроизведения высокой верности воспроизведения (HiEnd).

Литература

1. Коллендер Б.Г. Испытания студийных магнитофонов, М.: Связь, 1979 год
2. Магнитофон МЭЗ-102А Паспорт Э102А.00.00.000 ПС 1977 г.
3. Магнитофон МЭЗ-102В Паспорт ВЭЗ.060.024 ПС 1982 г.
4. Магнитофон МЭЗ-102Б Ст. Паспорт ВЭЗ.060.024 ПС 1981 г.
5. Магнитофон МЭЗ-102БМ Паспорт ВЭЗ.060.022 ПС 1986 г.
6. Справочник по технике магнитной записи, под ред. Порицкого О.В., Травникова Е.Н., К.: Техніка, 1981 г