

54
И Н С Т И Т У Т
ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СОАН СССР

ПРЕПРИНТ И Я Ф 75 - 100

Р.М.Зелькович, В.М.Попов, А.В.Романов

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ НАКОПИТЕЛЯ
НА МАГНИТНОМ БАРАБАНЕ НБ - II

Новосибирск

1975

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ НАКОПИТЕЛЯ НА
МАГНИТНОМ БАРАБАНЕ НБ-II

Р.М.Зелькович, В.М.Попов, А.В.Романов

А Н Н О Т А Ц И Я

Проводится анализ причин неустойчивой работы накопителя на магнитном барабане НБ-II и предлагаются меры по их устранению. Взамен усилителей воспроизведения УВ и УВ-I разработан унифицированный усилитель УВ-М с дифференциальным входом, обладающий повышенной помехоустойчивостью. Увеличена помехоустойчивость и улучшено согласование ряда элементов. Значительно расширена зона температурной устойчивости накопителя.

В Институте ядерной физики СО АН СССР функционируют две ЭВМ Минск-32 (заводские № 18 и 639), снабженные оперативной памятью емкостью 64К слов. На обеих машинах эксплуатируется мониторинговая система ИЧФ-75 /1/, обеспечивающая решение задач в режиме автоматического пакета. При работе пакета с ленточной операционной системой (ЛОС) много времени занимают операции с магнитной лентой. Использование быстрой внешней памяти прямого доступа дает возможность существенно сократить эти затраты и улучшить возможности использования машины в режиме реального времени. Поэтому в состав каждой ЭВМ было введено по четыре накопителя на магнитном барабане НБ-II. Даже ограниченное использование барабанов в рамках ЛОС позволило получить заметный эффект, особенно при сборке программ. Прохождение пакета ускорилось в среднем в два раза.

В устройстве ЗУМБ Минск-32 объем памяти одного накопителя НБ-II составляет всего 196608 восьмиразрядных символов. Повышение частоты разметки барабана с 400 кГц до 475 кГц и незначительные доработки в схеме устройства управления магнитными барабанами (УУМБ) дают возможность увеличить емкость накопителя вдвое (393216 восьмиразрядных символов). Поэтому понятны мотивы, соблазнившие нас столь простыми средствами довести емкость НБ-II хотя бы до объема оперативной памяти наших машин (64К).

Эксплуатация ЗУМБ началась в мае 1973 года. В первые месяцы работа накопителей НБ-II вызывала много нареканий - систематически возникали сбои, приводящие к потере информации. В рабочем состоянии, как правило, одновременно находилось не более двух-трех накопителей. Анализ причин неустойчивой работы НБ-II позволил нам сделать вывод, что основная причина сбоев - конструктивные и схемные недостатки тракта воспроизведения, снизившие его помехоустойчивость.

С повышением частоты разметки до 475 кГц амплитуда сигнала с магнитной головки заметно падает и становится соизмеримой с уровнем помех в контуре магнитная головка - вход усилителя воспроизведения УВ. Сигнал на выходе ячейки УВ при помехе, возникающей в этом контуре от мощных выходных сигналов ячеек ЗУМЦ (2-7, 3-7, 4-7) канала ОНБ, показан на рис. 1. Большой уровень помех во входном контуре определяется значительным удалением точек зазем-

ления магнитной головки и входа усилителя воспроизведения. В действительности, средние точки магнитных головок заземляются через ячейки коммутации ЯК-9 на панелях А и Б, а ячейки УВ - на панели управления. В то же время вход ячейки УВ выполнен по несимметричной схеме (рис. 2а), что делает её чувствительной к помехе, обусловленной разностью потенциалов между точками заземления. Между тем имеются все условия для применения значительно более устойчивой схемы с парафазным входом (рис. 2б), тем более что в накопителе использованы магнитные головки с двумя симметричными полуобмотками и с заземляемой средней точкой.

Кроме того, существует ряд факторов, резко сужающих зону устойчивого стробирования информационных сигналов:

- зависимость параметров выходных сигналов ячеек УВ от изменения напряжений питания;
- зависимость временного сдвига между информационными и стробирующими сигналами от температуры;
- недостаточная компенсация схемой АРУ разброса выходных сигналов УВ из-за разной отдачи магнитных головок.

Последнее возможно частично устранить подбором токов записи.

Для обеспечения устойчивой работы накопителей выполнены следующие работы.

Ячейка УВ-М. Взамен усилителей воспроизведения УВ и УВ-1 была разработана ячейка УВ-М, предназначенная для усиления и формирования сигналов с магнитных головок. Принципиальная схема и временная диаграмма работы ячейки УВ-М приведены на рис. 3 и 4, техническое описание - в приложении. Ячейка состоит из 3-х основных элементов - входного дифференциального усилителя, триггера Шмитта и ждущего мультивибратора.

Применение на входе ячейки дифференциального усилителя и использование при воспроизведении обеих полуобмоток магнитной головки практически устранило влияние синфазной помехи в контуре магнитная головка - вход УВ-М. Использование триггера Шмитта для стабилизации порога чувствительности и ждущего мультивибратора для формирования выходного сигнала с постоянной амплитудой и длительностью существенно расширили зону устойчивого стробирования информации. Это позволило отказаться от схемы АРУ и формирователей 8Ф. Из цепи стробов чтения исключена линия задержки Л35 (па-

нель С), так как в ячейке УВ-М временная задержка сигнала на 2 мкс меньше, чем в старых усилителях.

Опыт эксплуатации накопителей НБ-11 с ячейками УВ-М показал, что устойчивость работы значительно увеличилась. В частности, до переделки на всех накопителях возникали устойчивые сбои в 7-ой проверке теста ЗУМБ при смене режимов профконтроля

с	-12,6В-5%;	+12,6В+5%;	-20В-5%
на	-12,6В+5%;	+12,6В-5%;	-20В+5%

После перехода на ячейки УВ-М эти сбои исчезли.

Кроме разработки новых усилителей воспроизведения были приняты и другие меры для повышения надежности накопителей.

Введение синхросерии СИБ-4. В НБ-11 выделение рабочей части синхросерий СИБ-1 и СИБ-3 производится по импульсам серии СИБ-2. Поскольку магнитные головки серий СИБ-2 и СИБ-3 расположены на разных траверсах, временной сдвиг между этими синхросигналами существенно зависит от температуры (рис. 5). В ряде случаев это приводит к изменению числа импульсов в рабочей части СИБ-3.

Для обрезки синхросерии СИБ-3 вместо СИБ-2 нами была введена синхросерия СИБ-4. Для этой цели использован свободный канал 5 разряда ПНВ, магнитная головка которого расположена на одной траверсе с головкой СИБ-3. Схема доработки показана на рис. 6.

Улучшение согласования линии задержки Л36 (панель С) исключило возможность появления лишних стробов чтения (рис. 7).

Устранение ложного срабатывания ячейки 2У3. Для устранения ложного срабатывания ячейки 2У3 при записи повышена её помехоустойчивость за счет увеличения номиналов резисторов R7 и R8 до 20 кОм.

Для устранения ложного срабатывания ячеек 2У3 в режиме воспроизведения^{х)} цепи стробирования записи заблокированы уровнем ЧТЕНИЕ из УУМБ (рис. 8).

Снижение уровня наводок в соединительных кабелях.^{х)} Для

^{х)} Выполнены совместно с Минским заводом ЭВМ им.Орджоникидзе Г.К.

снижения наводок и отражений в соединительных кабелях со стороны УУМБ введены согласующие резисторы 91 Ом. В наших устройствах длина соединительных кабелей достигает 12 м.

Доработка схемы УУМБ. Схема УУМБ построена таким образом, что при обращении к одному из накопителей сигналы РАЗРЕШЕНИЕ ЗАПИСИ или РАЗРЕШЕНИЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ подаются одновременно на все НБ-II, а уровнем ОБРАЩЕНИЕ К МБ №... разрешается работа схемы коммутации трактов выбранного устройства. Недостаток такой схемы заключается в следующем.

Если на одном из накопителей нарушена работа схемы коммутации (например, короткое замыкание на выходе одной из ячеек ЯК-9), то хранящаяся на этом НБ-II информация портится в момент записи на другой барабан.

На рис. 9 показана доработка схемы УУМБ, позволяющая устранить этот недостаток.

Выполненные работы позволили обеспечить высокую устойчивость работы накопителей при частоте разметки 475 кГц и емкости 393212 восьмиразрядных символов. Модернизированные накопители работают в течение года. Информация сохраняется длительное время. Отключения и включения накопителей, выполняемые по заводской методике, не вызывают повреждения информации.

Доработки выполнены на устройствах:

ЗУМБ (зав. № 33) с накопителями НБ-II, зав. №№ А22218, А22219, А22238, А22305 и

ЗУМБ (зав. № 50) с накопителями НБ-II, зав. №№ А33407, А33414, А33438, А33444.

ЛИТЕРАТУРА

1. Денисов Н.Ф., Сидоров В.А. Мониторная система ИЯФ-75 для ЭВМ Минск-32. Препринт ИЯФ 75-89. Новосибирск, 1975г.
2. Накопитель НБ-II. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. ШЯЗ.057.051Т0. Редакция 3-68.
3. ЗУМБ. Техническое описание. Е13.060.010Т0. Редакция I-69.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЯЧЕЙКИ УВ-М.

Ячейка УВ-М предназначена для усиления и формирования сигналов с магнитных головок в накопителе на магнитном барабане НБ-II.

Основные технические данные ячейки:

- напряжения питания $-12,6\text{В} \pm 10\%$
 $+12,6\text{В} \pm 10\%$

Параметры входного сигнала:

- рабочий диапазон 5-40 мВ
- максимальная частота 500 кГц

Параметры выходного сигнала:

- верхний уровень $+1,2\text{В} \pm 10\%$
- нижний уровень $-6,0\text{В} \pm 10\%$
- длительность импульса $1,2 \text{ мкс} \pm 15\%$

Ячейка УВ-М содержит:

- входной дифференциальный усилитель,
- дополнительный каскад усиления,
- триггер Шмитта,
- дифференцирующую цепь,
- ждущий мультивибратор,
- выходной эмиттерный повторитель.

Входной дифференциальный усилитель выполнен на микросхеме 1УТ401Б (операционный усилитель). Диоды D_1, D_2 и D_3, D_4 включены для разделения трактов воспроизведения и записи. В режиме воспроизведения диоды D_3, D_4 смещены в прямом направлении напряжением с делителя $R1-R3, R2-R4$. Емкости $C1, C2$ позволяют избавиться от постоянной составляющей входного сигнала. $R10, C6$ - цепь высокочастотной коррекции. Отрицательная обратная связь ($R9, C3$) стабилизирует коэффициент усиления и предотвращает самовозбуждение усилителя. В цепях питания установлены фильтры LC ($L1, C3$ и $L2, C5$). Коэффициент усиления каскада около 200.

Дополнительный каскад усиления выполнен на транзисторе Т1.

Коэффициент усиления каскада - около 4.

Триггер Шмитта выполнен на транзисторах Т2 и Т3. Порог срабатывания триггера регулируется резистором $R19$, вынесенным на переднюю панель ячейки.

Дифференцирующая цепь ($C12, R26$) обеспечивает запуск ждущего мультивибратора по переднему фронту сигнала триггера Шмитта. Положительный импульс шунтируется диодом $D5$. Эмиттерный повторитель на транзисторе Т4 развязывает дифференцирующую цепь от низкого входного сопротивления мультивибратора.

Ждущий мультивибратор с малым временем восстановления позволяет получить на выходе ячейки импульсы с фиксированной длительностью $1,2 \text{ мкс}$. Мультивибратор выполнен на транзисторах Т5 и Т6. Малое время восстановления ($0,5 \text{ мкс}$) достигается тем, что емкость $C14$ разряжается через открытый диод $D7$ и насыщенный транзистор Т6.

Выходной эмиттерный повторитель выполнен на транзисторе Т7. В режиме покоя на выходе ячейки поддерживается положительный потенциал $+1,2\text{В}$, заданный делителем $R36, R38$. Цепь $D8, R34, R35$ стабилизирует положительный потенциал базы при работе на пачках импульсов.

Ячейка УВ-М выполнена на плате $150 \times 110 \text{ мм}$ с односторонним печатным монтажом и установлена в корпусе ячейки УВ.

НБ-II №22305

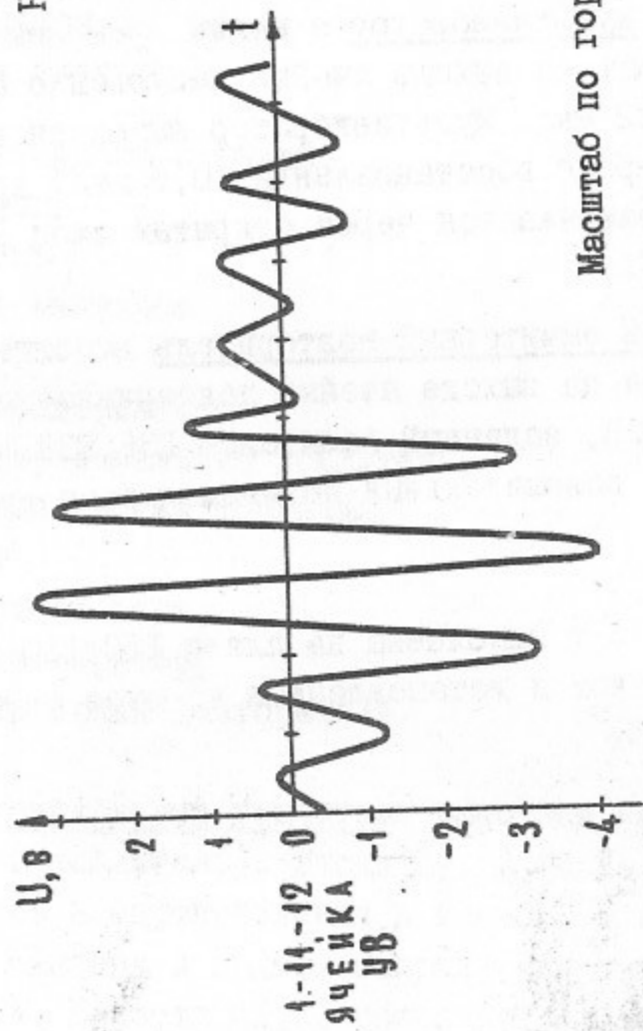


Рис.1. Наводка в К-разряде ОНБ при воспроизведении символа IIIIIIIO.

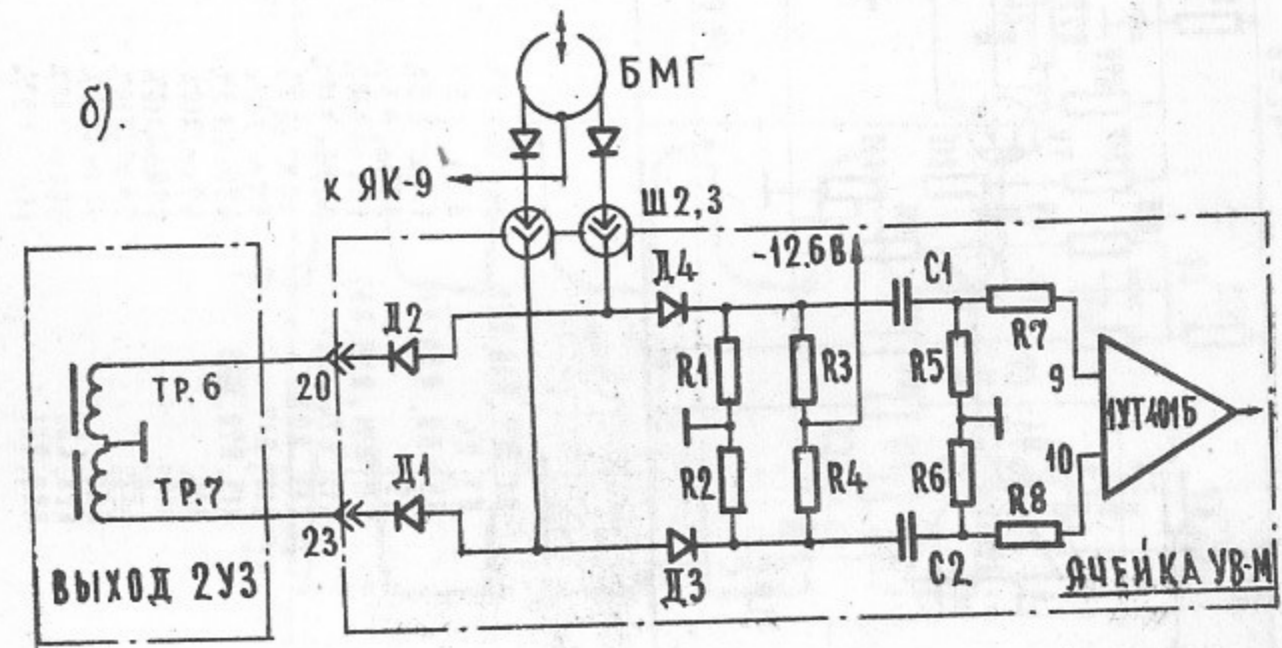
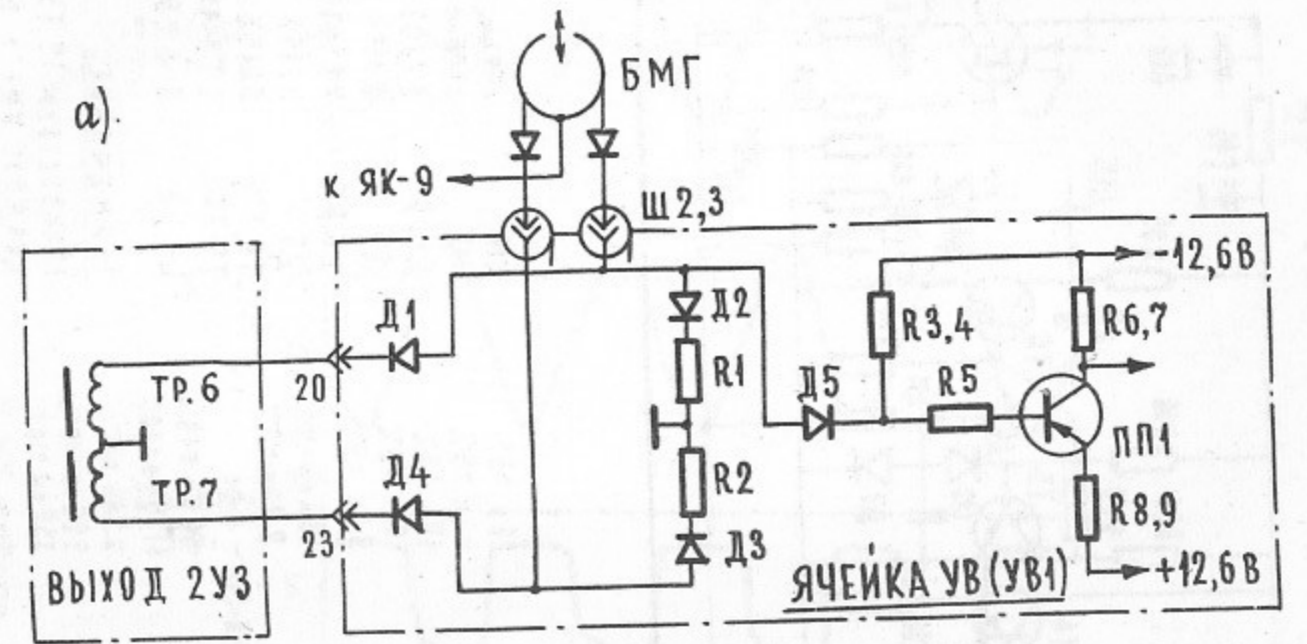


Рис.2. Входные цепи тракта воспроизведения:

- а - с ячейкой УВ (УВ1),
- б - с ячейкой УВ-М.

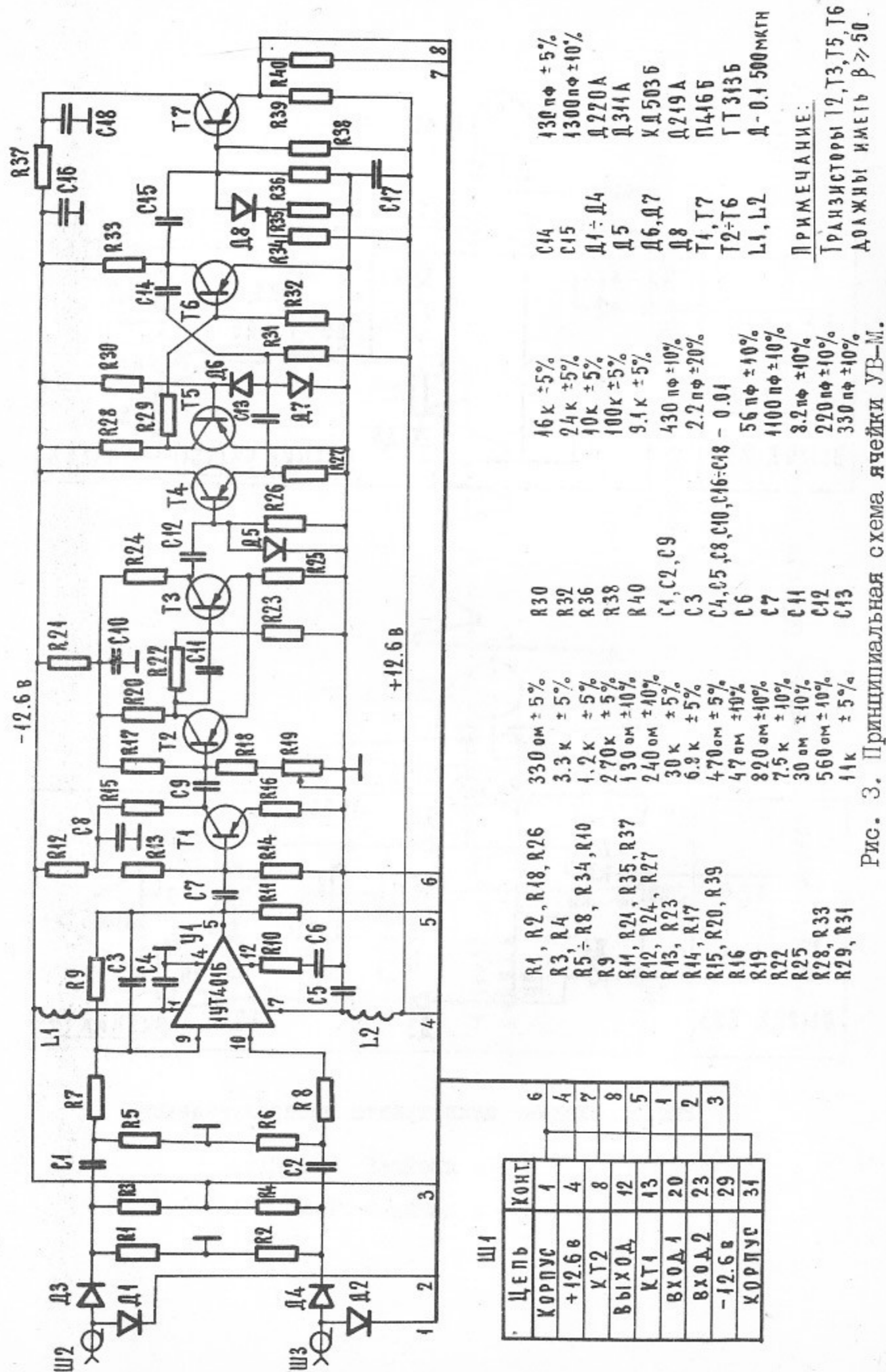


Рис. 3. Принципиальная схема ячейки УВ-М.

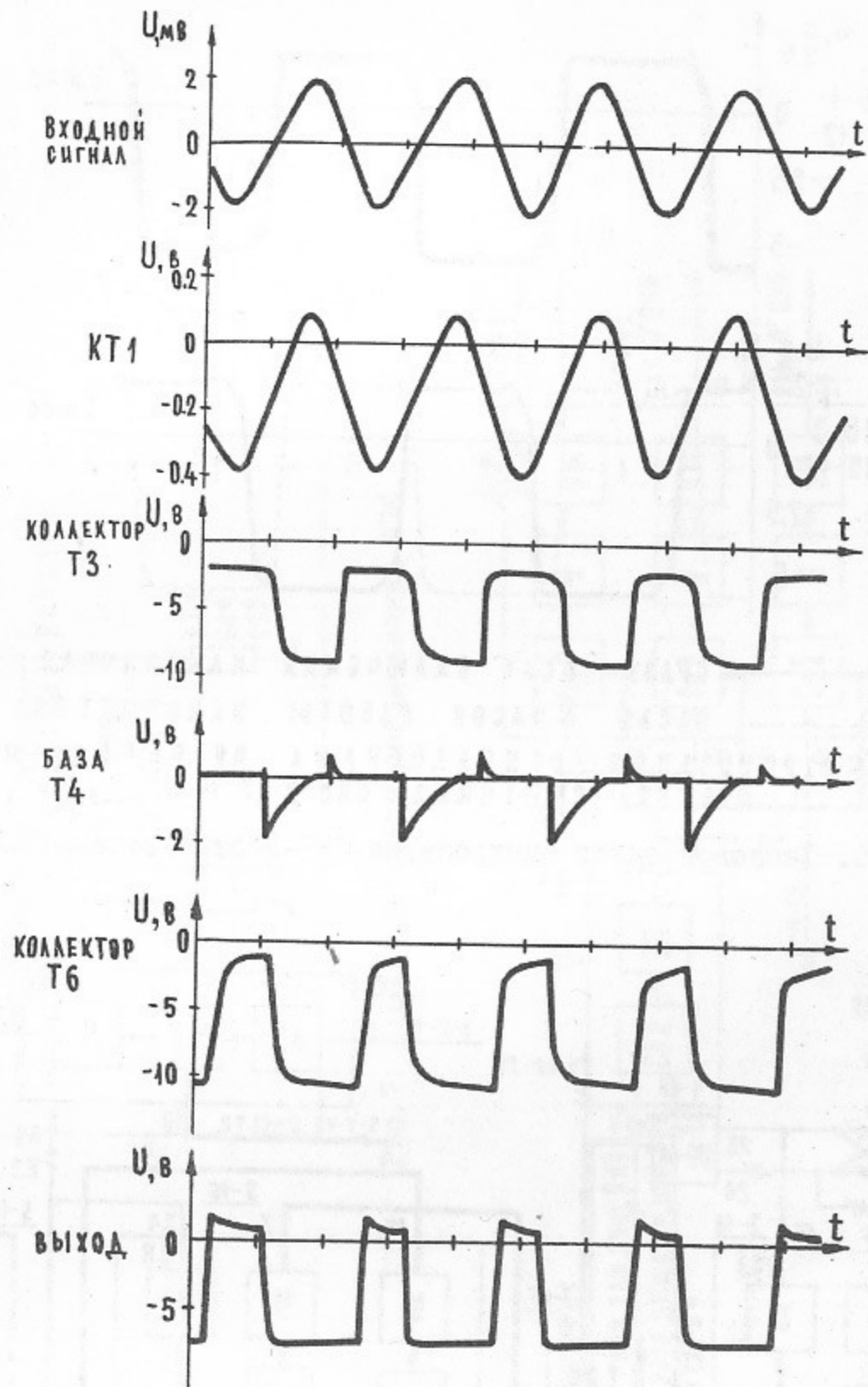


Рис. 4. Временная диаграмма работа ячейки УВ-М.
 Масштаб по горизонтали 1 мкс/дел.

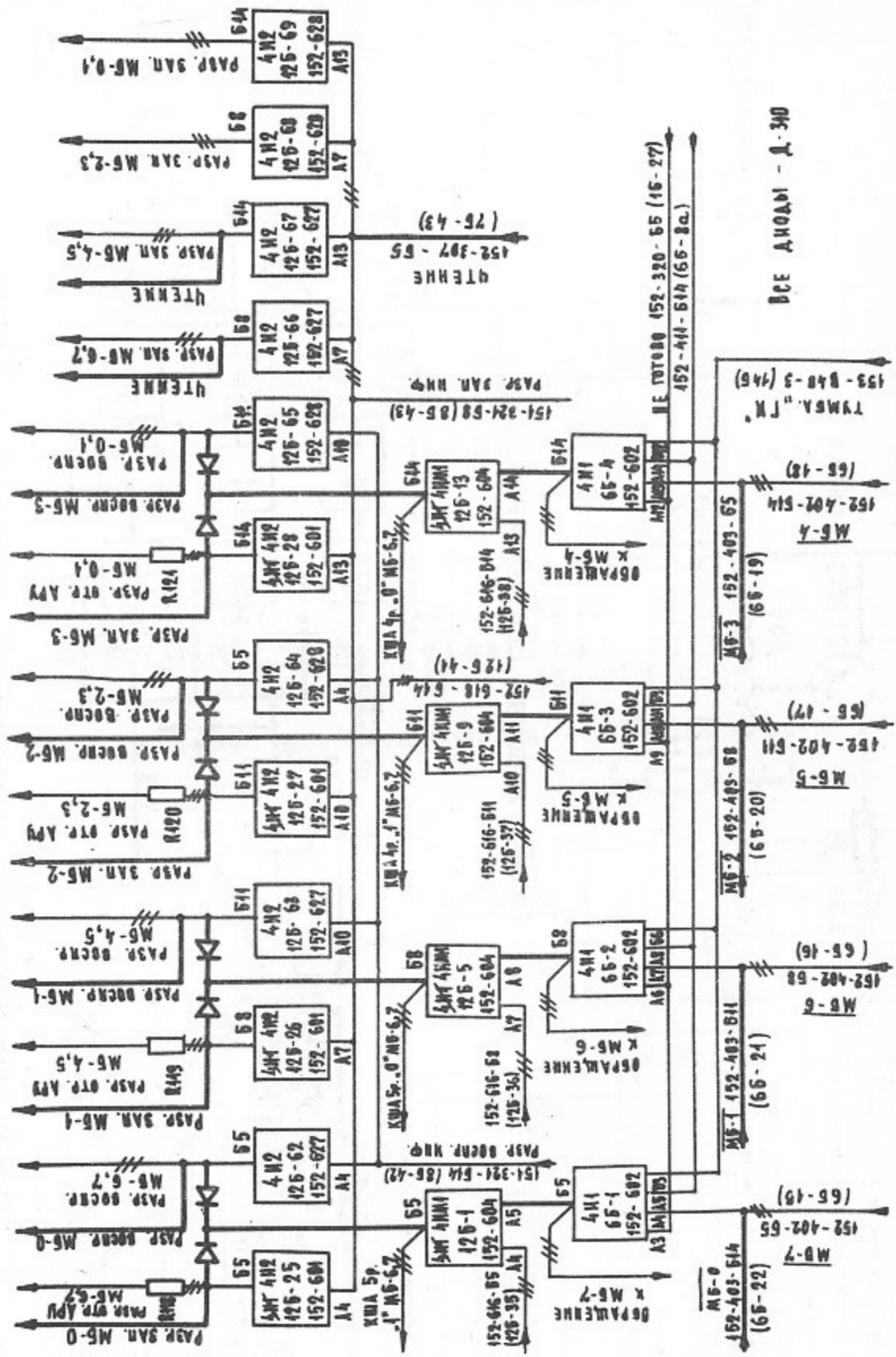
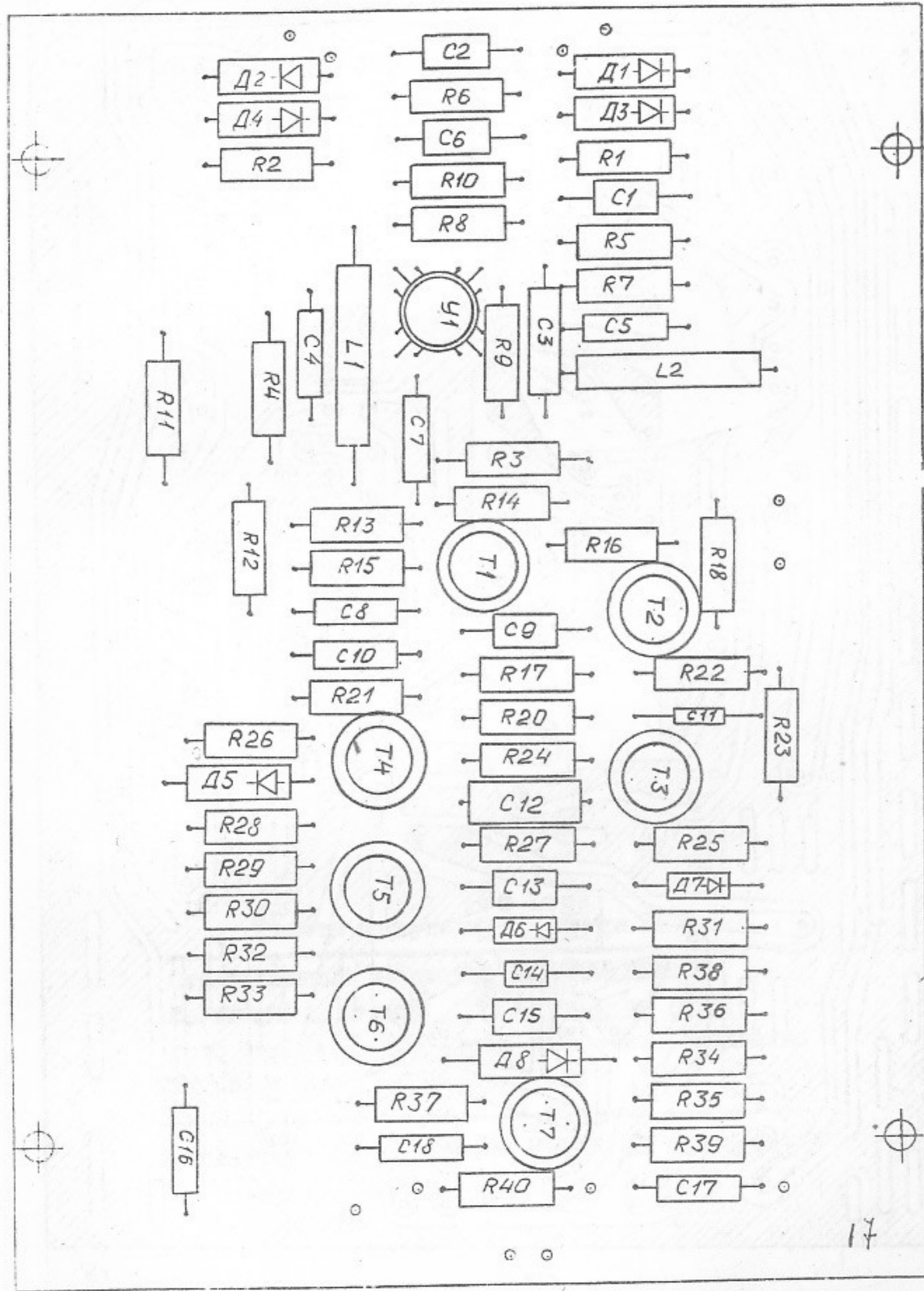
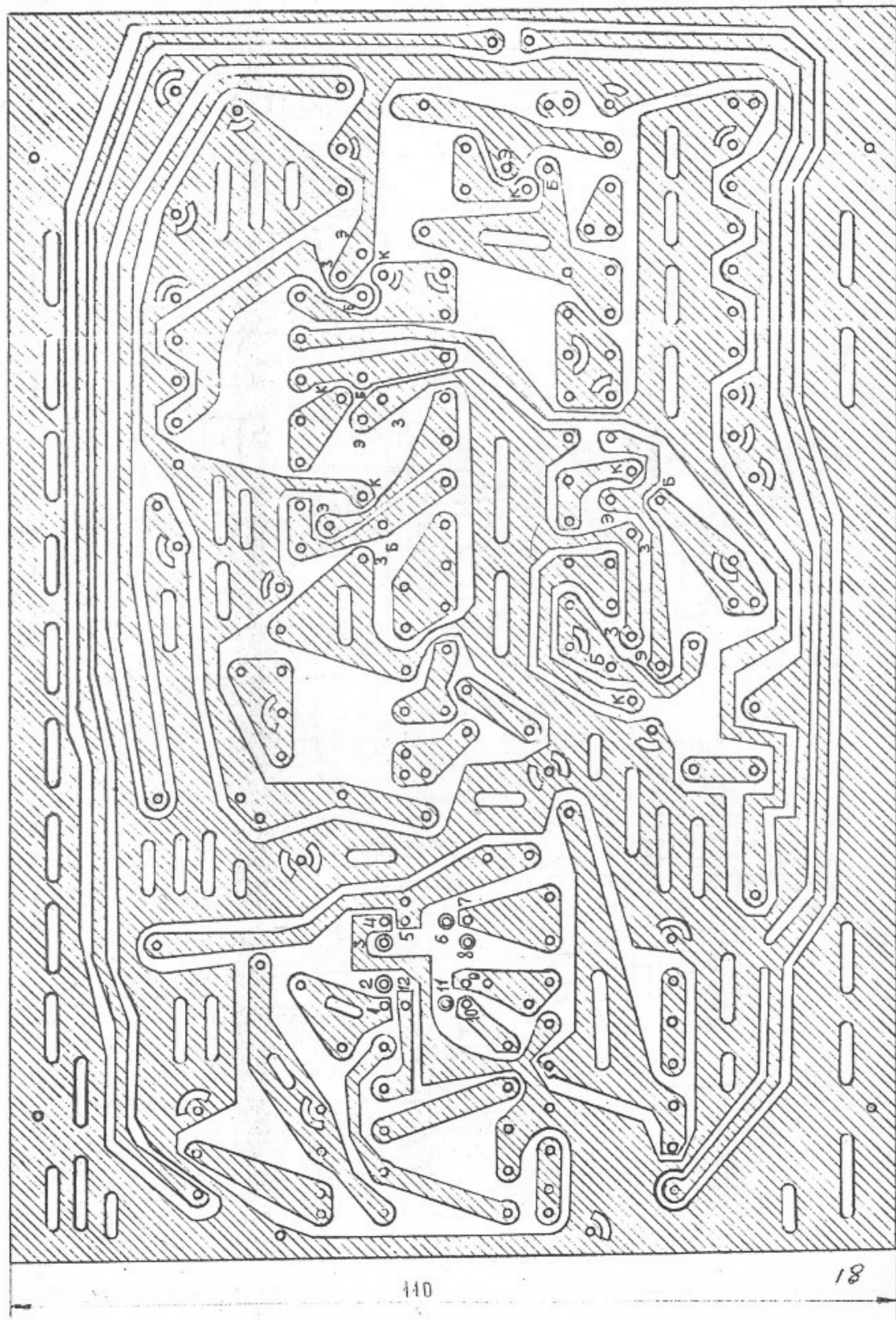


Рис. 9. Доработка схемы УМБ.





Работа поступила - 5 ноября 1975 г.

Ответственный за выпуск Г.А. СПИРИДОНОВ

Подписано к печати 13.XI-1975г. МН 03221

Усл. печ. 0,9 л., тираж 200 экз. Бесплатно
Заказ № 100.

Отпечатано на ротационте ИИФ СО АН СССР, бт