

Эмулятор ПЗУ

Основное достоинство эмулятора – полное соответствие заменяемой микросхеме – К573РФ5, возможность программирования в стандартном программаторе и установки в отлаживаемое устройство без отключения питания, а также простота и надежность конструкции. Его применение эффективно при отладке конструкций на базе микроконтроллеров серии 80С31. На мой взгляд, эмулятор сохранил свою актуальность и в настоящее время, а используя идею конструкции можно эмулировать ПЗУ любого типа.

Для микросхем EPROM с ультрафиолетовым стиранием количество циклов перепрограммирования ограничено в лучшем случае одним-двумя десятками, а сам процесс стирания занимает 20-30 минут. Поэтому представляет интерес идея заменить на время отладки разрабатываемого устройства EPROM статическим ОЗУ с батарейным питанием. Тем более, что расположение выводов у них часто совпадает, как, например, у К573РФ5 и К537РУ10.

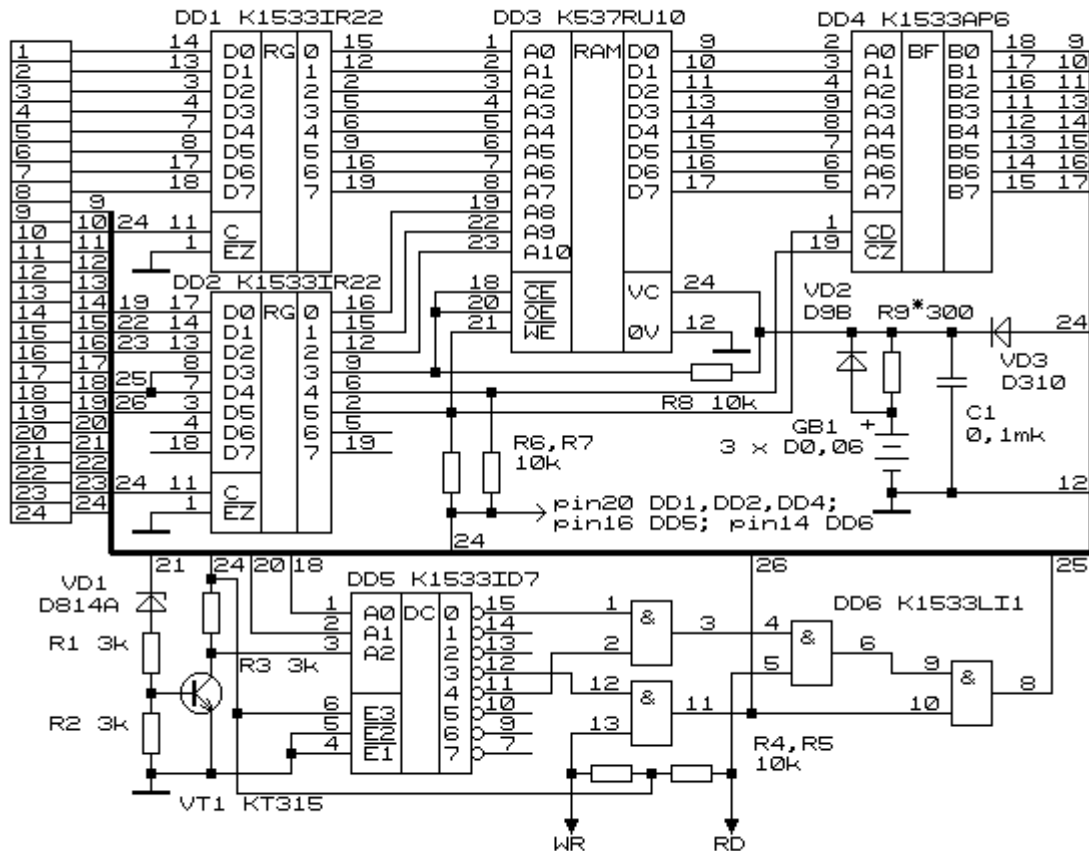
Казалось бы – подключил к ОЗУ батарею и резистор – и никаких проблем! К сожалению, гладко получается только на бумаге. Дело в том, что для многих типов КМОП микросхем, и в частности для

537 серии, существует опасность теплового пробоя р-п переходов в кристалле из-за «тиристорного эффекта».

Сущность этого явления заключается в том, что при повышении напряжения в шине питания выше нормы из-за бросков тока при включении и влияния индуктивностей шин, а также при превышении входным сигналом напряжения питания, может появиться эффект неуправляемого нарастания тока стока, близкий по механизму к аналогичному явлению в тиристорах в момент их переключения. Поскольку в КМОП структурах отсутствуют токоограничивающие резисторы нагрузки, то нарастание тока приводит к развитию теплового пробоя в кристалле и, как следствие, к неисправности микросхемы. Подобного результата можно ожидать и при перегрузке выходов микросхемы, что в процессе наладки вполне вероятно.

С учетом вышеизложенного был разработан и изготовлен эмулятор ПЗУ К573РФ5 на базе ОЗУ К537РУ10. Его принципиальная схема показана на рисунке.

Сравнительная сложность конструкции с избытком окупается ее высокими качественными показателями. Эмулятор полностью эквивалентен своему



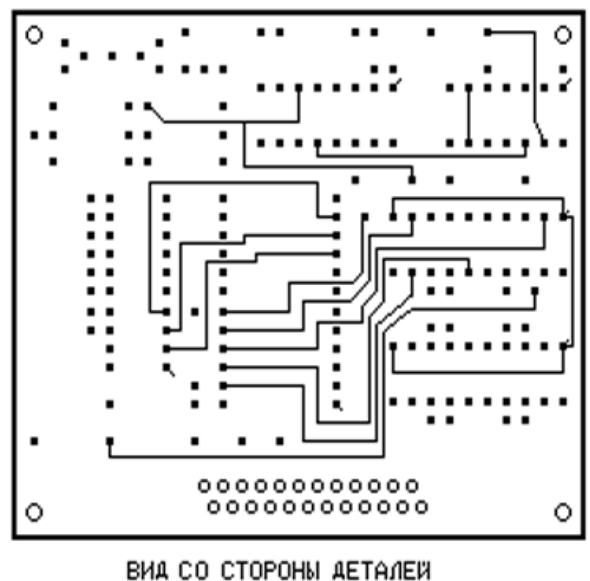
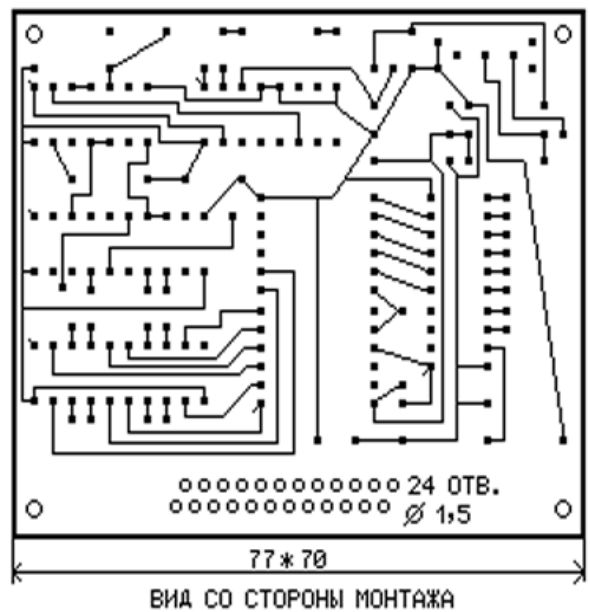
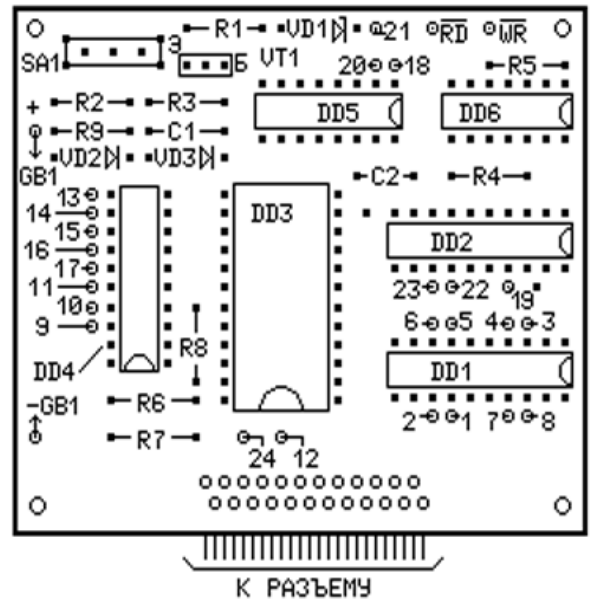
аналогу, информация в него записывается в стандартном программаторе, как в обычное ПЗУ. Напряжение программирования равно 12 ... 25 В. Допустимо подключать эмулятор к программатору или налаживаемому устройству, не отключая питания. Время цикла записи-считывания по крайней мере не больше, чем у K573PФ5, а записанная информация может сохраняться в течение нескольких суток, вплоть до полного разряда аккумуляторов.

Микросхемы DD1 и DD2 являются буферами шины адреса и шины управления. Выбор для этой цели регистров K1533IP22 обусловлен тем, что при снижении напряжения питания ниже 3 В, их выходы автоматически переходят в 3-е состояние, переводя ОЗУ DD3 в режим хранения и отключая буфер шины данных DD4. В доступной мне справочной литературе не удалось найти информации о том, какие еще микросхемы, кроме K1533IP22 и K1533IP33 обладают подобным свойством.

Особо следует отметить наличие входов WR и RD. Они расширяют область применения данного устройства и используются при отладке программного обеспечения конструкций на базе микроконтроллеров серий 1816, 1830. Соединив внешними проводниками эти входы с одноименными выводами микроконтроллера, можно получить совмещенную область памяти программ и данных, а также, при необходимости, изменять содержимое памяти программ средствами микроконтроллера. Разумеется, если такое применение эмулятора не предполагается, эти выводы и связанные с ними элементы DD6.2 и DD6.4 можно исключить.

Устройство смонтировано на плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, которая с помощью плоского кабеля длиной 10-15 см соединяется с разъемом DIP24. Разъем, в свою очередь, вставляется в панельку ПЗУ в разрабатываемом устройстве или программаторе. Для уменьшения вероятности сбоев общий провод рекомендуется разместить в кабеле между шинами адреса и данных, а провод +5 В – между шинами данных и управления. Чертеж печатной платы показан на рисунке.

Нумерация разрядов DD1, DD2 и DD4 несколько отличается от стандартной, а контактные площадки для подпайки кабеля расположены непосредственно около соответствующих выводов микросхем. Благодаря этим, вполне допустимым, на мой взгляд упрощениям, плата доступна для ручного изготовления. Для обеспечения механической прочности все проводники кабеля перед распайкой пропускаются в отверстия диаметром 1,5 мм, расположенные в нижней части платы. В качестве разъема удобно использовать неисправную микросхему подходящего размера, например 573PФ2/5 в белом керамическом корпусе с позолоченными выводами, удалив из нее кристалл. Кабель подпаивается непосредственно к верхней части выводов таким образом, чтобы он не мешал при установке в панельку. Перед распайкой кабеля следует омметром проверить отсутствие замкнутых между собой выводов микросхемы.



Для выводов WR и RD на плате следует установить миниатюрные гнезда. Батарея GB1 составлена из трех аккумуляторов Д 0,06. Последовательно с ней следует включить не показанный на схеме миниатюрный выключатель для исключения разрядки аккумуляторов при длительных перерывах в работе. Регистры К1533ИР22 можно заменить на К1533ИР33, у которых более удобно расположены выводы. Допустима замена К1533АП6 на К1533АП9,АП16; К1533ИД7 - на К1533ИД4 в режиме дешифратора 3*8. При этом потребуются соответственно доработать печатную плату. Все микросхемы серии 1533, кроме DD1 и DD2 можно заменить на их аналоги серии 555. Диоды VD2 и VD3 должны быть германиевыми, причем VD3 с допустимым током не менее 80ма.

При безошибочном монтаже и исправных деталях налаживание устройства заключается в подборе резистора R9 для получения зарядного тока аккумуляторной батареи в пределах 0,5-1,5 МА.

Дополнительные материалы к этой конструкции можно загрузить с сайта автора по адресам:

<http://ra4nal.qrz.ru>
<http://ra4nal.lanstek.ru>
<http://ra4nalr.tut.ru>

Разработка 1996 г.

**Коммерческое использование с согласия автора.
Перепечатка со ссылкой на первоисточник.**