

# ТЕСТ-ПЗУ ZX-SPEKTRUM. #####

Для любого варианта, при проходе не требует наличия ОЗУ.

## ОГЛАВЛЕНИЕ:

1. Введение.
2. Отличительные особенности теста.
3. Требования.
4. Установка теста.
5. Пуск теста в работу.
6. Тест бордюра.
7. Тест атрибутов.
8. Тест графика.
9. Тест буфера чтения данных.
10. Тест ОЗУ.
11. Тест ПЗУ.

## 1. ВВЕДЕНИЕ.

Тест предназначен для проверки правильности функционирования персональных компьютеров, совместимых с оригинальным компьютером ZX-SPEKTRUM, с помощью программных средств. Для удобства программа записана в ПЗУ.

- Тест включает в себя проверку следующих элементов компьютера
1. Проверка правильности функционирования цветоформирующего канала и регистров цветов бордюра.
  2. Оценка быстродействия ПК и правильности формирования сигнала "ОЖИДАНИЕ" (WAIT) при выполнении процессором команд, зашифрованных в ПЗУ.
  3. Проверка правильности отображения на экран цветовых атрибутов и соответствия адресов, формируемых видеоконтроллером адресам, формируемым процессором для области цветовых атрибутов экрана.
  4. Проверка правильности формирования видеоконтроллером графической структуры экрана и соответствия адресов, формируемых видеоконтроллером, адресам, формируемым процессором для графической области экрана.
  5. Проверка функционирования канала звука.
  6. Проверка функционирования выхода сигнала для записи на магнитофон.
  7. Проверка исправности буфера чтения данных из ОЗУ в процессор.
  8. Проверка исправности микросхем ОЗУ мощным комплексным двухэтапным тестом.
  9. Проверка микросхем ОЗУ комплексным двухэтапным тестом, в том числе проверка подключения микросхем ПЗУ и подсчет контрольных сумм содержимого ПЗУ блоком по 2К.

## 2. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕСТА.

1. Программа теста не использует стека и других ячеек ОЗУ компьютера и может функционировать при полностью неисправном ОЗУ.
2. Отображение результатов диагностики на экран производится таким образом, что результаты могут быть прочитаны даже при одной-двух полностью не работающих микросхемах ОЗУ.
3. Все результаты диагностики представляются на русском языке.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ.

Для того, чтобы тест был работоспособен, необходимо исправное функционирование процессора и его способность прочитывать команды из ПЗУ.

## 4. УСТАНОВКА ТЕСТА.

Тест-ПЗУ необходимо установить в панель на место нулевой ПЗУ компьютера таким образом, чтобы первая ножка тест-ПЗУ совпала с третьим гнездом панели. При этом необходимо отогнуть 21 и 24 выводы микросхемы тест-ПЗУ, с тем, чтобы они не попали в гнезда

панели, и соединить выводы 21 и 24 с гнездом 28 панели (+5В).

## 5. ПУСК ТЕСТА В РАБОТУ.

Тест-ПЗУ автоматически начинает свою работу при включении питания или после нажатия кнопки "СБРОС".

## 6. ТЕСТ БОРДЮРА.

Начинается изменение цветов бордюра с интервалом приблизительно в одну секунду. Цвета последовательно меняются восемью ступенями от черного до белого. После изменения цветов бордюра на нем в течении нескольких секунд будет наблюдаться диагональная картинка в виде "ступенек" или беспорядочно меняющихся квадратиков. "Ступеньки" будут наблюдаться лишь в том случае, если схема формирования сигнала "ожидание" компьютера работает неправильно, замедляя выполнение процессором команд, зашитых в мейст-ПЗУ и стандартные ПЗУ. Такое замедление недопустимо, поскольку оно ухудшает работу с магнитофоном и может стать причиной неработоспособности некоторых программ.

## 7. ТЕСТ АТРИБУТОВ.

После теста бордюра программа переходит к проверке правильности отображения на экране цветовых атрибутов и формирования

структуры экрана. Чтобы перейти к тесту буфера чтения данных из ОЗУ, минуя вышеперечисленные проверки, следует при прохождении теста бордюра в момент окраски бордюра в последний (белый) цвет нажать клавишу "BREAK", причем клавиша может быть нажата и удержана заблаговременно еще во время смены цветов. Если вы не нажимали клавишу "BREAK", после теста бордюра, экран начнет медленно очищаться от цветов атрибутов, при этом на смену мигающим разноцветным знакам будут приходить знакоместа черно-белого цвета. Атрибуты должны переписываться, начиная с левого верхнего угла экрана слева направо и сверху вниз по строкам - так, как мы читаем книгу.

## 8. ТЕСТ ГРАФИКИ.

После очистки цветовых атрибутов на экране мы увидим хаотически расположенные черные точки на белом фоне, затем начнется медленное заполнение области экрана черными линиями (шириной в одну строку).

После этого на бордюре должна появиться ступенька, а затем начнется заполнение области байтом 00H, что воспринимается на глаз как рисование белых линий в том же порядке, в каком ранее рисовались черные линии. В конце концов весь экран должен окраситься закрашенным белым цветом.

Этот тест позволяет выявить такие неприятности, как "залипание" или обрывы адресных шин, ведущих от процессора, мультиплексоров к микросхемам ОЗУ и от видеоконтроллера к мультиплексорам, а также неисправность или неверное включение самих мультиплексоров или ОЗУ и т.д.

Скажем, на экране одновременно рисуется две или больше, то это неисправность линии адреса, вызываемого видеоконтроллером, в районе средних адресов. Если линия одновременно начнет рисоваться в нескольких местах одной и той же строки, это означает неисправность линии адреса в районе младших адресов (A0A4) и т.д.

Помимо проверки структуры экрана мы можем убедиться в работоспособности ячеек ОЗУ, содержимое которых отображаются на экране, записывать и хранить "1" и "0", что немаловажно для читаемости сообщения в следующих частях теста.

## 9. ТЕСТ БУФЕРА ЧТЕНИЯ ДАННЫХ.

Для проверки буфера чтения данных из ОЗУ программа тест производит запись в первую ячейку ОЗУ (адрес 4000H) таких байтов как все нули, все единицы, а также "бегущий ноль" и "бегущая единица", а затем считывает записанный байт и сравнивает его с тем, который записывался.

Если все комбинации считаны правильно, то на экране будет

выдано следующее сообщение:  
ТЕСТ БУФЕРА ЧТЕНИЯ ДАННЫХ  
БУФЕР ИСПРАВЕН

Если найдена ошибка, то будет выдано сообщение:  
ТЕСТ БУФЕРА ЧТЕНИЯ ДАННЫХ  
НЕИСПРАВНОСТЬ БУФЕРА  
ЗАПИСАНО - 00100000  
СЧИТАНО - 00000000

При этом возможна как неисправность ОЗУ, так и обрыв соответствующей шины данных, ведущих от буфера к ОЗУ или процессору, а также полный отказ ИМС ОЗУ соответствующего разряда данных. В этом случае можно выявить неисправность перестановкой ИМС ОЗУ и повторением теста.

Если тест прошел успешно, то после "ступенек" программа перейдет к тесту ОЗУ. А если обнаружена ошибка, то сообщение будет сохраняться в течение минуты, причем бордюр все время будет черным. А затем программа перейдет к тесту ПЗУ, минуя тест ОЗУ.

ТЕСТ ОЗУ.

Тест ОЗУ выполняется в два этапа, первый из которых выполняется в два прохода. На первом этапе проверяются адресные шины и способность ячеек ОЗУ хранить "0" и "1". Это достигается записью на первом проходе всей области ОЗУ кодовой последовательности (11011011, 10110110, 01101101).

После записи всей памяти происходит считывание кодовых последовательностей, например:

АДРЕСА	БАЙТЫ
A2 A1 A0	HEX
0 0 0	DB
0 0 1	B6
0 1 0	6D

При обнаружении неисправности программа выдаст сообщение:

ОШИБКА ПЕРВОГО ЭТАПА ОЗУ  
НЕИСПРАВНОСТЬ АДРЕСА  
АДРЕС 5415 ЗАПИСАНО - 11011011  
СЧИТАНО - 10110110

Если же будет обнаружено несовпадение лишь одного бита в байте, то это будет считаться отказом какой-либо из 8 микросхем ОЗУ и будет выдано сообщение:

ОШИБКА ПЕРВОГО ЭТАПА ТЕСТА ОЗУ  
НЕИСПРАВНОСТЬ МИКРОСХЕМЫ 2  
АДРЕС B843 ЗАПИСАНО - 11011011  
СЧИТАНО - 11011111

Второй проход отличается от первого только другой контрольной последовательностью записываемых байтов. Выводит сообщение

тоже.

Для полной проверки работоспособности ОЗУ (отсутствие влияния ячеек друг на друга, стекание зарядов, внутренних паразитных связей и т.д.). На втором этапе теста ОЗУ оно заполняется модифицированным кодом "ГРЕЯ", где каждый последующий байт отличается от предыдущего не менее чем семью битами из восьми. В случае отказа выдается сообщение:

ОШИБКА ВТОРОГО ЭТАПА ТЕСТА  
НЕИСПРАВНОСТЬ МИКРОСХЕМЫ 2,3  
АДРЕС 90BB ЗАПИСАНО - 11110000  
СЧИТАНО - 11111100

Это сообщение сохраняется на экране в течение одной минуты, причем бордюр все это время окрашен в черный цвет. После этого выполняется тест проверки содержимого ПЗУ.

Если же ОЗУ исправно, на экране выводится сообщение:

ТЕСТ ОЗУ  
ОЗУ ИСПРАВНО



После этого выполняется тест ПЗУ.

## 11.ТЕСТ ПЗУ.

Данный тест рассчитан на проверку ПЗУ, содержащих стандартную версию операционной системы мила "1982 Sinclair Research Ltd".

Тест ПЗУ осуществляется путем подсчитывания контрольных сумм ПЗУ блоками по 2К. При несовпадении контрольной суммы выдается сообщение:

ТЕСТ ПЗУ  
2-Я МИКРОСХЕМА ПЗУ  
ОШИБКА КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ

Если тест прошел успешно, выдается:

ТЕСТ ПЗУ  
ПЗУ ИСПРАВНО

После этого программа останавливается, на бордюре идут черные-белые полосы. Для повторного прохождения теста необходимо нажать кнопку "RESET".

#####

Адрес	Данные
0000	00
0001	00
0002	00
0003	00
0004	00
0005	00
0006	00
0007	00
0008	00
0009	00
000A	00
000B	00
000C	00
000D	00
000E	00
000F	00

ОШИБКА ПЕРВОГО ЭТАПА ТЕСТА  
НЕИСПРАВНОСТЬ ПЗУ  
Адрес 0000 - 0000  
Синтаксис - 0000

ОШИБКА ПЕРВОГО ЭТАПА ТЕСТА  
НЕИСПРАВНОСТЬ ПЗУ  
Адрес 0000 - 0000  
Синтаксис - 0000

ОШИБКА ВТОРОГО ЭТАПА ТЕСТА  
НЕИСПРАВНОСТЬ ПЗУ  
Адрес 0000 - 0000  
Синтаксис - 0000

ТЕСТ ПЗУ  
ПЗУ ИСПРАВНО