

Рис. 7

цессе изготовления. Выходы D0—D15 переходят в активное состояние только при одновременной подаче сигналов низкого уровня на входы CS и OE. При высоком уровне хотя бы одного из этих сигналов выходы ПЗУ остаются в высокоимпедансном состоянии. Цепь контроля подключения картриджа CHECK соединена с общим проводом внутри него. Если картридж отсутствует или неплотно установлен в разъем видеоприставки, уровень сигнала CHECK воспринимается ее главным процессором как высокий и он переходит в состояние ожидания низкого уровня этого сигнала.

В картриджах с двумя восьмиразрядными ПЗУ (схема на рис. 7, игра "MORTAL КОМБАТ-1") чаще всего в одной из микросхем (обычно маркированной буквой L) записаны младшие (D0—D7), а в другой (H) — старшие (D8—D15) разряды каждого 16-разрядного слова данных. Но встречаются картриджи, в которых разряды распределены между микросхемами иначе. Более сложный вариант (схема на рис. 8, игра "BOOGERMAN") содержит два 16-разрядных ПЗУ, причем сигнал OE переходит на соответствующий вход только одного из них в зависимости от уровня сигнала A20. Логика выбора реализована на элементах микросхемы DD3 (аналог K555ЛА3). Информационная емкость ПЗУ DD1 и DD2 иногда бывает не одинаковой.

На рис. 9 представлена схема картриджа с двумя игровыми программами, записанными в одном ПЗУ. Их смена происходит при каждом нажатии кнопки сброса "RESET". Импульс RES, формируемый в этот момент базовым блоком приставки, изменяет состояние счетного триггера DD2.1, включая первую (A18=0) или вторую (A18=1) игру.

В последнее время получают распространение игры, которые можно прервать в любой момент, сохранив игровую ситуацию, и возобновить при следующем запуске именно с этой ситуации. Предусматривается также возможность запоминать имена игроков, хранить и обновлять список рекордов. Картриджи таких игр содержат не только постоянную, но и

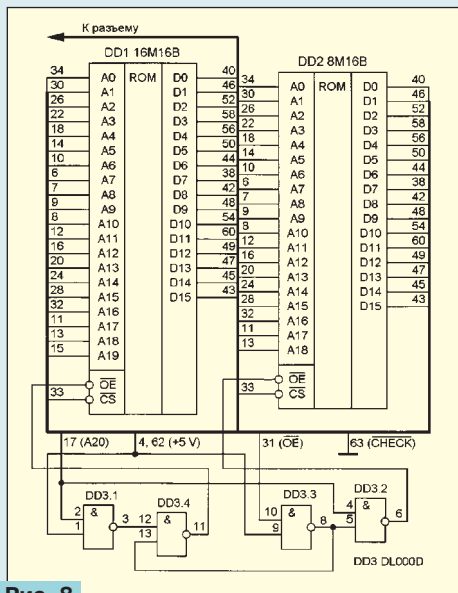


Рис. 8

оперативную память, данные в которую можно записывать во время игры и сохранять при отключенном питании. Обычно это достигается применением вместо обычных ПЗУ так называемой FLASH-памяти. Другой вариант заключается в установке в картридж дополнительной микросхемы ОЗУ структуры КМОП с резервным питанием от гальванического элемента. Так как ток, потребляемый таким ОЗУ в режиме хранения ничтожен, может применяться миниатюрный элемент (или батарея) очень малой емкости.

Одна из возможных схем дополнительной оперативной памяти показана на рис. 10. Она может применяться совместно с ПЗУ, собранным по любой из рассмотренных выше схем. Для переключения ПЗУ/ОЗУ использован сигнал A19, но это может быть и какой-либо другой разряд ширине адреса. Сигнал выбора кристалла (CS) подается на микросхемы ПЗУ не с контакта 33 разъема, а по цепи 33.1 с выхода логического элемента DD2.2.

Диоды VD1 и VD2 обеспечивают переключение цепи питания микросхемы DD1

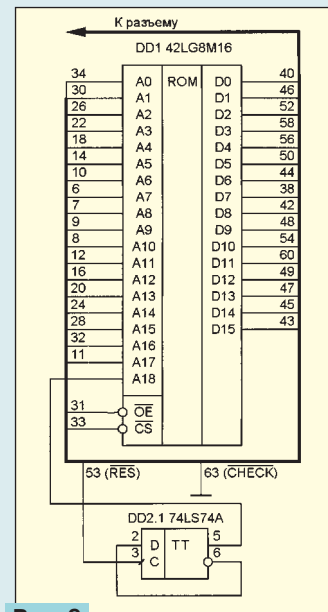


Рис. 9

(аналог K537PY2) на батарею GB1 при отключении картриджа от базового блока. В этом случае транзистор VT1 закрыт, так как его база и эмиттер соединены с общим проводом через резисторы R2, R3 и внутреннее сопротивление отключенных от источника питания микросхем картриджа. Через резистор R1 на вход CS микросхемы DD1 поступает напряжение высокого логического уровня, поддерживая ее в неактивном состоянии. Так обеспечивается сохранность записанных в ОЗУ данных.

В картридже, подключенном к работающей приставке, транзистор VT1 служит неинвертирующим усилителем с общей базой и передает сформированный элементом DD2.4 сигнал выбора кристалла на вход CS микросхемы DD1.

Средний ток, потребляемый картрижем, равен 20...80 мА. На его печатной плате обычно предусмотрено место для нескольких блокировочных конденсаторов в цепи питания, которые изготовители из соображений экономии, как правило, не устанавливают. При сбоях в работе игры следует все же установить здесь керамические конденсаторы, выбрав их емкость из расчета не менее 0,068 мкФ на каждую микросхему картриджа.

Ремонт картриджа следует начинать с внешнего осмотра, удаления спиртом или жестким ластиком загрязнений с контактов разъема и аккуратной пропайки с двух сторон всех переходных отверстий. Если в картридже, кроме ПЗУ, имеется микросхема малой или средней степени интеграции, то при подозрениях на неисправность ее следует заменить. Когда подобным осмотром установить дефект не удалось, можно попытаться паяльником хорошо прогреть корпус микросхемы ПЗУ — иногда это помогает восстановить контакт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лучшие игры для "Sega" (сборник). — С.-П.: Пергамент, 1996.
2. Нецаев И. Защита малогабаритных сетевых блоков питания от перегрузок. — Радио, 1996, № 12, с. 46, 47.
3. Осоцкий Ю. Модулятор "Денди" в "РАДИО-86РК". — Радио, 1997, № 3, с. 28.

(Продолжение следует)

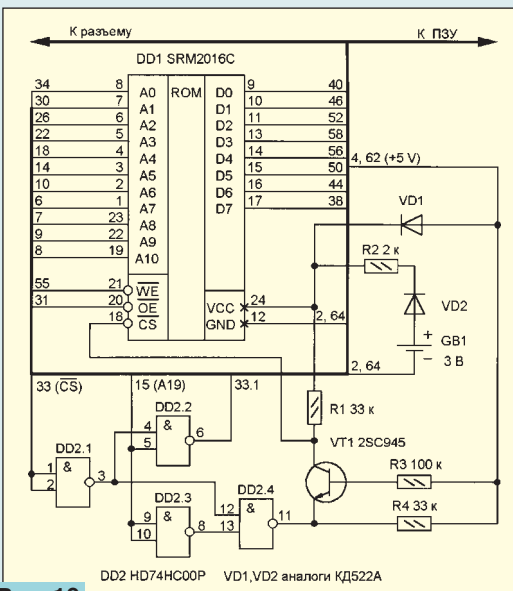


Рис. 10