

# Адаптер ввода/вывода

В предыдущей статье цикла было опубликовано описание эмулятора интерфейса ISA, позволяющего наладить и отремонтировать различные адаптеры для компьютера («Схемотехника», №1/2002). В настоящей статье описан адаптер ввода/вывода, который подключается к компьютеру через интерфейс ISA и имеет в своем составе регистры ввода и вывода, предназначенные для работы с различными периферийными устройствами (датчиками контроля, индикаторами, исполнительными устройствами и т. п.). Адаптер позволит начинающим разработчикам познакомиться с принципами построения устройств расширения персонального компьютера через интерфейс ISA, и повторить при желании эту конструкцию, расширив возможности своего компьютера.

**А**даптер позволяет подключить до 32-х устройств ввода и до 24-х устройств вывода. Например, при решении задачи охраны помещения данный адаптер позволяет контролировать до 32-х устройств контроля (датчиков открытия окон и дверей, кнопок пульта управления и т. д.) и управлять 24-мя исполнительными устройствами (сиренами, аварийными лампами, электрозамками и пр.).

Рассмотрим структурную схему адаптера, которая приведена на рис. 1.

В состав адаптера входят следующие узлы:

- И — интерфейс;
- БД — буфер данных;
- П — поле переключателей;
- И1 — индикатор питания;
- И2 — индикатор обращения;
- СР — схема разрешения;
- РК — регистры контроля;
- РУ — регистры управления;
- ТР — твердотельные реле.

Схема разрешения СР при включении адаптера по сигналу сброса от шины ISA принудительно переводит выходы регистров управления РУ в третье состояние, а последние переводят выходы управления в третье состояние, что обеспечивает выключение всех исполнительных устройств в начальный момент. Далее схема разрешения СР активизирует выходы РУ и включает те устройства управления, в управляющие разряды которых были записаны логические нули.

Индикатор И1 показывает подачу питания на адаптер.

Поле переключателей П определяет базовый адрес модуля, при обращении по которому адаптер будет отзываться. При совпадении адреса устройства ввода/вывода на шине ISA с базовым адресом модуля интерфейс И зажигает индикатор И2 и вырабатывает один из синхросигналов С1...С8, которые управляют чтением и записью регистров контроля РК и регистров управления РУ.

Твердотельные реле ТР обеспечивают согласование логических выходов регистров управления РУ с исполнительными устройствами.

Принципиальная электрическая схема адаптера приведена на рис. 2.

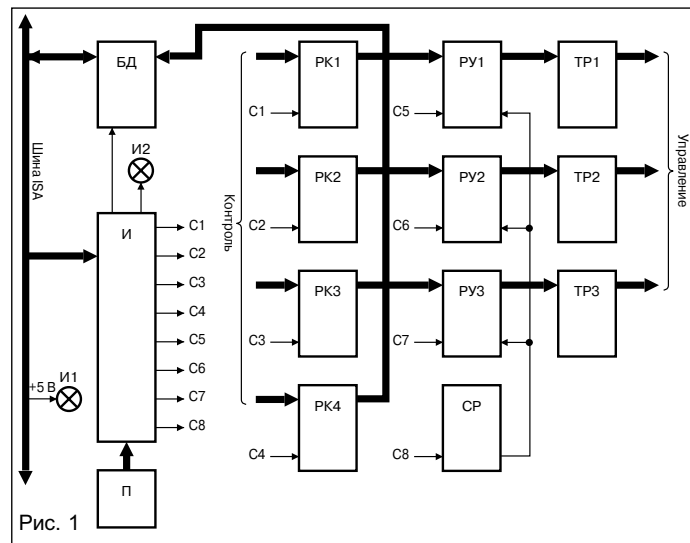


Рис. 1

Интерфейс И выполнен с использованием микросхем D2, D3, D4, D5.4 и набора резисторов RN12. В качестве буфера данных используется микросхема D1 типа КР1533АП6 и набор резисторов RN11. Поле переключек выполнено на элементе J1. Индикаторы построены на базе элементов HL1, HL2 и R1, R2. Схе-

С1 — электролитический конденсатор типа К50-35, 47 мкФ, 6,3 В; С2...С25 — керамические конденсаторы типа К10-17Б-Н90, 0,1 мкФ; микросхемы D1 — типа КР1533АП6, D2 — SN74НС688, D3 — КР1533АП5, D4 — КР1533ИД4, D5 — КР1533ЛА3, D6...D8 — КР1533ИР23, D9...D12 — КР1533ИР22, HL1, HL2 — светодиоды типа АЛС307АМ, J1 — любые переключки или DIP-переключатели. Наборы резисторов RN1...RN4, RN11, RN12 — типа HP1-4-9М-0,125 номиналом 10 кОм, а RN5...RN10 HP1-4-9М-0,125 номиналом 510 Ом; R1, R2 — резисторы типа С2-23-0,125 номиналом 1 кОм. Твердотельные реле U1...U12 — типа 5П14.3Б. X2...X8 — соединители типа

ВН-16. Вместо микросхем серии КР1533 можно использовать микросхемы серии К555 или их зарубежные аналоги.

Допускается устанавливать не все регистры контроля и управления и связанные с ними элементы, а только то количество, которое необходимо для решения поставленной задачи.

Адрес адаптера определяется с помощью переключек J1. Обозначение контактов J1 приведено на рис. 3. Примеры установки базового адреса адаптера приведены в табл. 1. Программно-логическая модель адаптера приведена в табл. 2.

Конструктивно адаптер выполнен на одной печатной плате с печатным со-

Таблица 1

Адресные разряды:	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Группа контактов:	15	13	11	9	7	5	3	1	—	—	
	16	14	12	10	8	6	4	2			
Базовый адрес:	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2F0h
Состояние группы:	P	3	P	P	P	P	3	3	—	—	
Базовый адрес:	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	300h
Состояние группы:	P	P	3	3	3	3	3	3	—	—	

**Примечание.** «P» — разомкнутые контакты, «3» — замкнутые контакты.

ма разрешения СР выполнена на элементах D5.1-D5.3. Функции регистров контроля выполняют микросхемы D9-D12 и наборы резисторов RN1-RN4. Функции регистров управления выполняют микросхемы D6-D8 и наборы резисторов RN5-RN10. В качестве твердотельных реле применены элементы U1-U12.

В описываемом адаптере также были использованы следующие элементы:

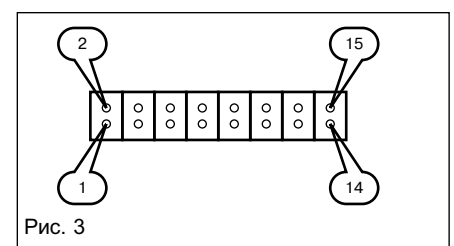


Рис. 3

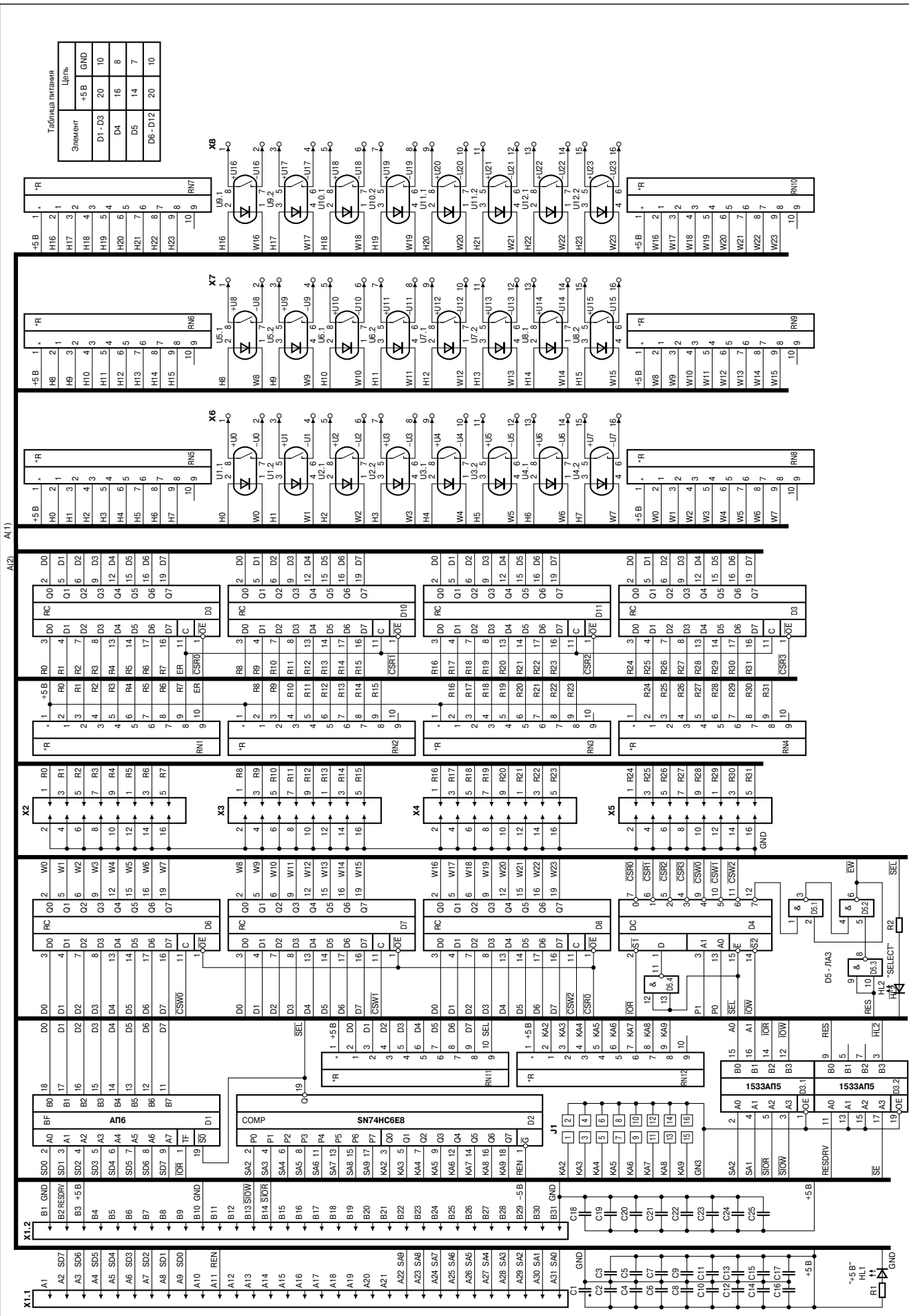


Рис. 2

Таблица платины

Элемент	Цель
+5B	GND
D1-D3	20
D4	16
D5	14
D6-D12	20
	10

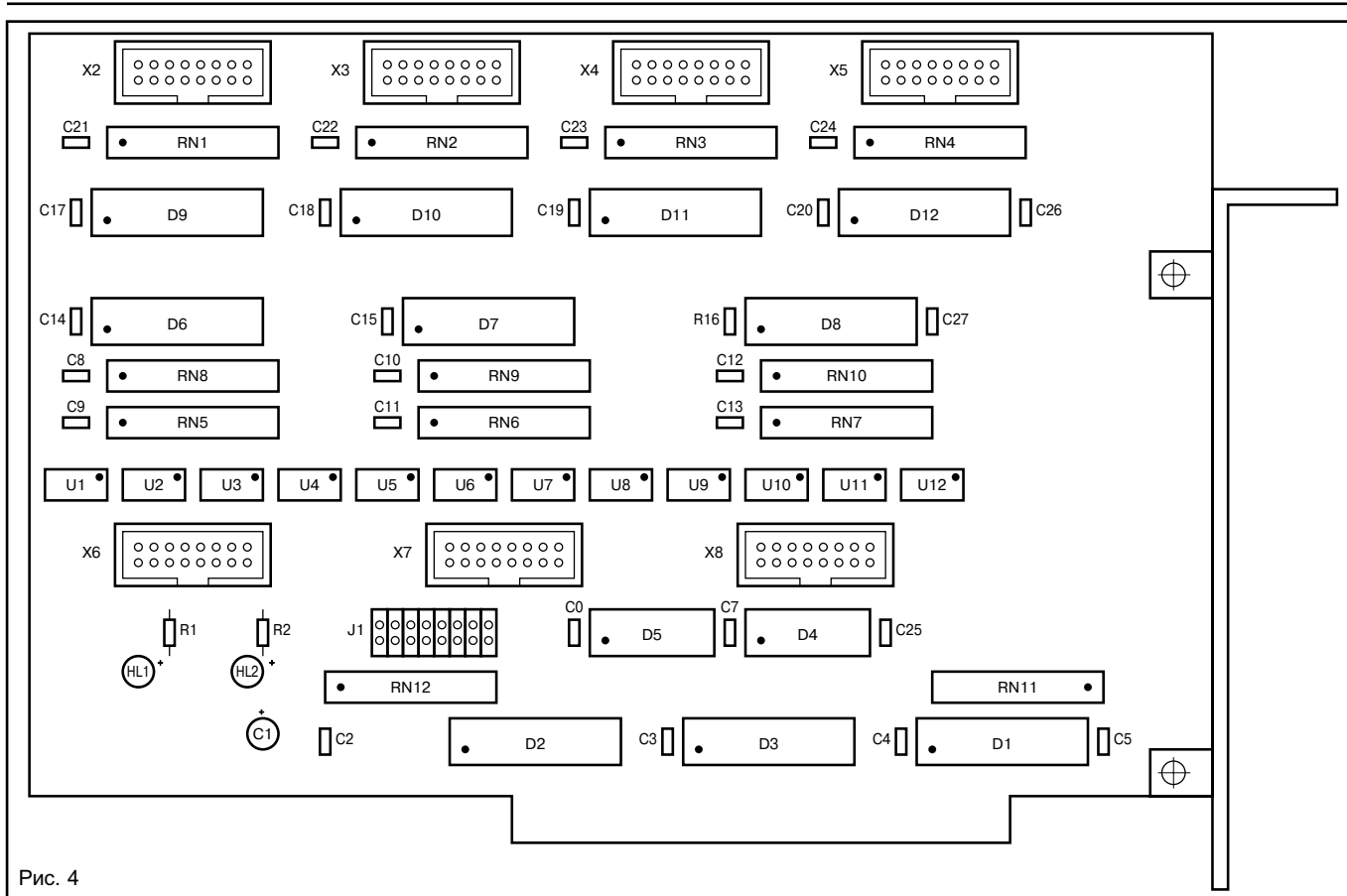


Рис. 4

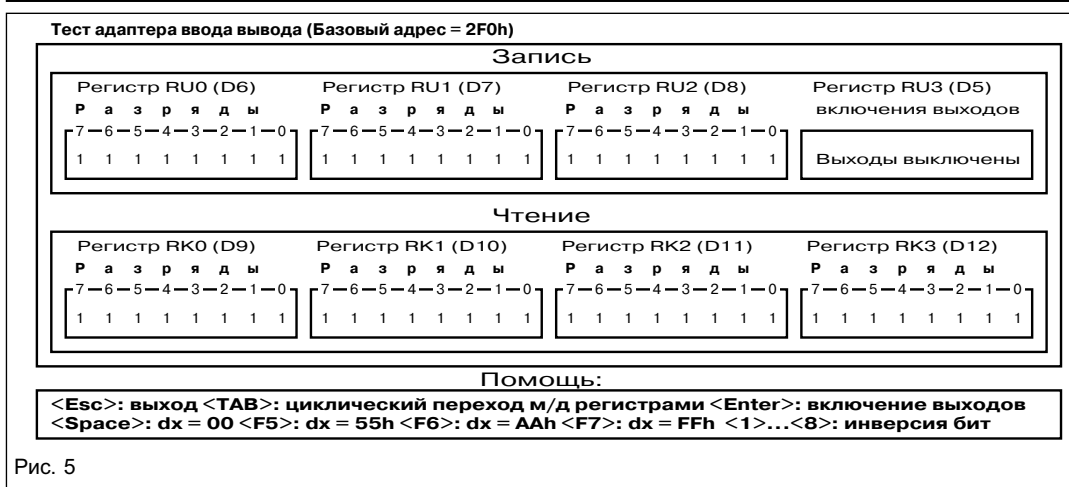


Рис. 5

Таблица 2

Адрес порта	Операция	Назначение устройства
БА+0	Чтение	Регистр контроля 0
БА+1	Чтение	Регистр контроля 1
БА+2	Чтение	Регистр контроля 2
БА+3	Чтение	Регистр контроля 3
БА+0	Запись	Регистр управления 0
БА+1	Запись	Регистр управления 1
БА+2	Запись	Регистр управления 2
БА+3	Запись	Схема разрешения (запись любого значения по этому адресу переводит выходы всех регистров управления из третьего состояния в активное)

**Примечание.** БА (базовый адрес) адаптера выбирается пользователем из области свободных адресов компьютера и устанавливается переключателями на адаптере. Например, при выборе адреса 2F0h, необходимо установить переключатели J1 таким образом: 1-2, 3-4, 13-14.

единителем X1 и шторкой-заглушкой. Внешний вид адаптера приведен на рис. 4. Адаптер подключается к шине ISA через свободный слот и крепится к корпусу компьютера с помощью шторки. Топология печатной платы была получена в конструкторском пакете PCAD 4.5.

Для проверки данного адаптера автором была подготовлена тестовая программа (исходный текст "test\_avv" на языке программирования C). Она позволяет

проверить работоспособность адаптера в составе компьютера и, кроме того, протестировать все подключенные к нему устройства. Программа запускается в режиме DOS и отображает на экране монитора состояние всех регистров адаптера. Внешний вид этого экрана приведен на рис. 5. Справка по управлению программой выводится на самом экране.

Исходный текст программы с комментариями может послужить пособием для начинающих программистов и разработчиков при написании собственных тестовых и других программ. Полный исходный текст программы и исполняемый код программы можно скачать в Интернете по адресу: <http://www.dian.ru/programs/index>.

Олег Вальпа  
sandh@narod.ru