

Проектирането и експлоатацията на микропроцесорната техника са немислими без използването на постоянни памети от тип епром. Те се използват за знакови генератори, програмни паметни, декодери на инструкции и т. н.

За да се програмира един епром, е нужен програматор. Тъй като не всеки има възможност да ползва професионални устройства (на международния пазар цената на добър програматор надвишава 1000 долара), ще се опитаме да решим със собствени сили проблемите на заинтересованите читатели.

ЕПРОМ ПРОГРАМАТОР



Инж. СТЕФАН ГЕНКОВ

Програматорът HC-64 е конструиран за съвместна работа с осембитовите персонални компютри Правец-82. С него могат да се програмират най-разпространените в момента епроми, а именно: 2716, 2732 и 2764.

С програматора се работи лесно и удобно. При активирането му (с PR# слот) на екрана на видеомонитора се отпечатва работно меню. Операторът трябва да избере измежду следните функции:

1. Запис: прехвърля съдържанието на паметта на компютъра (със зададен от оператора начален адрес) в един от трите типа епром.
2. Четене: прехвърля съдържанието на епрома в определена от оператора област от паметта на компютъра.
3. Копиране: дублира съдържанието на един ром или епром в празен епром.

4. Сравняване: сравнява съдържанието на епрома (рома) със съдържанието на паметта на компютъра.
 5. Проверка: проверява дали епромът е добре изтрят.
 6. Монитор: влиза в режим монитор (аналогично на изпълнение на командата CALL-151 при работа с Бейсик).
- Програматорът може да се инсталира в който и да е свободен периферен куплунг (1—7).

Куплунгът не може да се използва.

ВНИМАНИЕ: Платката се монтира само когато компютърът е с изключено захранване.

На платката на програматора са монтирани осем микропреключвателя (в DIP-корпус), обозначени на схемата като IC10. Чрез тях се прави хардуерен избор на типа епром, който ще се използва. Ключовете са поставят в показаните в таблицата положения:

EPROM	1	2	3	4	5	6	7	8
2716	вкл.	вкл.	вкл.	изкл.	изкл.	изкл.	изкл.	изкл.
2732	изкл.	изкл.	изкл.	вкл.	вкл.	вкл.	изкл.	изкл.
2764	изкл.	изкл.	изкл.	изкл.	вкл.	вкл.	вкл.	вкл.

Внимание: Ако положението на ключовете не съответства на използвания тип епром, той ще бъде повреден!

При направата на програматора на позиция IC9 се монтира цокъл с 28 извода. В него се поставят епромовете, с които се работи. Тъй като в работен режим компютърът е под напрежение, епромът трябва да се поставя и сваля много внимателно. Желателно е да се използва тъй нареченият ZIF цокъл.

Когато се работи с епром от типа 2764 (с 28 извода), той се монтира с репера нагоре. Епромовете от типове 2716 и 2732, които са с 24 извода, също се монтират с репера нагоре в крайно долно положение на цокъла.

Програматорът може да се активира от който и да е режим на компютъра, след което на екрана се появява съобщението: **НАПРАВИ САМ HC-64 EPROM ПРОГРАМАТОР**

2) 2716
4) 2732
8) 2764
?

Компютърът е в чакан режим. Трябва да се натисне „2“, „4“ или „8“ в зависимост от избрания епром. Това е програмна команда, чрез която компютърът задава на входа CLK на брояча 4040 (IC6) толкова импулси, колкото адресни клетки трябва да извърти той:

2 — за 2 Кбайта (0000 — 07FF)
4 — за 4 Кбайта (0000 — 0FFF)
8 — за 8 Кбайта (0000 — 1FFF)

След като бъде зададен обемът на епрома, на екрана се изписва работното меню на

програматора. Трябва да се избере режим и да се натисне „RETURN“, например

1) ЗАПИС

Избира се с натискането на клавиша „1“. На екрана се изписва следният въпрос: **НАЧАЛЕН АДРЕС?**

Трябва да се зададе в шестнадесетичен код началният адрес на областта от компютърната памет, която ще се записва в епрома. Следва въпросът: **ПРАЗЕН? (Д/Н)**

Системата пита дали да провери празен ли е наистина епромът, който ще се записва. Ако отговорът е „да“ (натиска се клавишът „Д“), тя съобщава: **ПРОВЕРКА: ДОБЪР ВКЛЮЧИ К1**

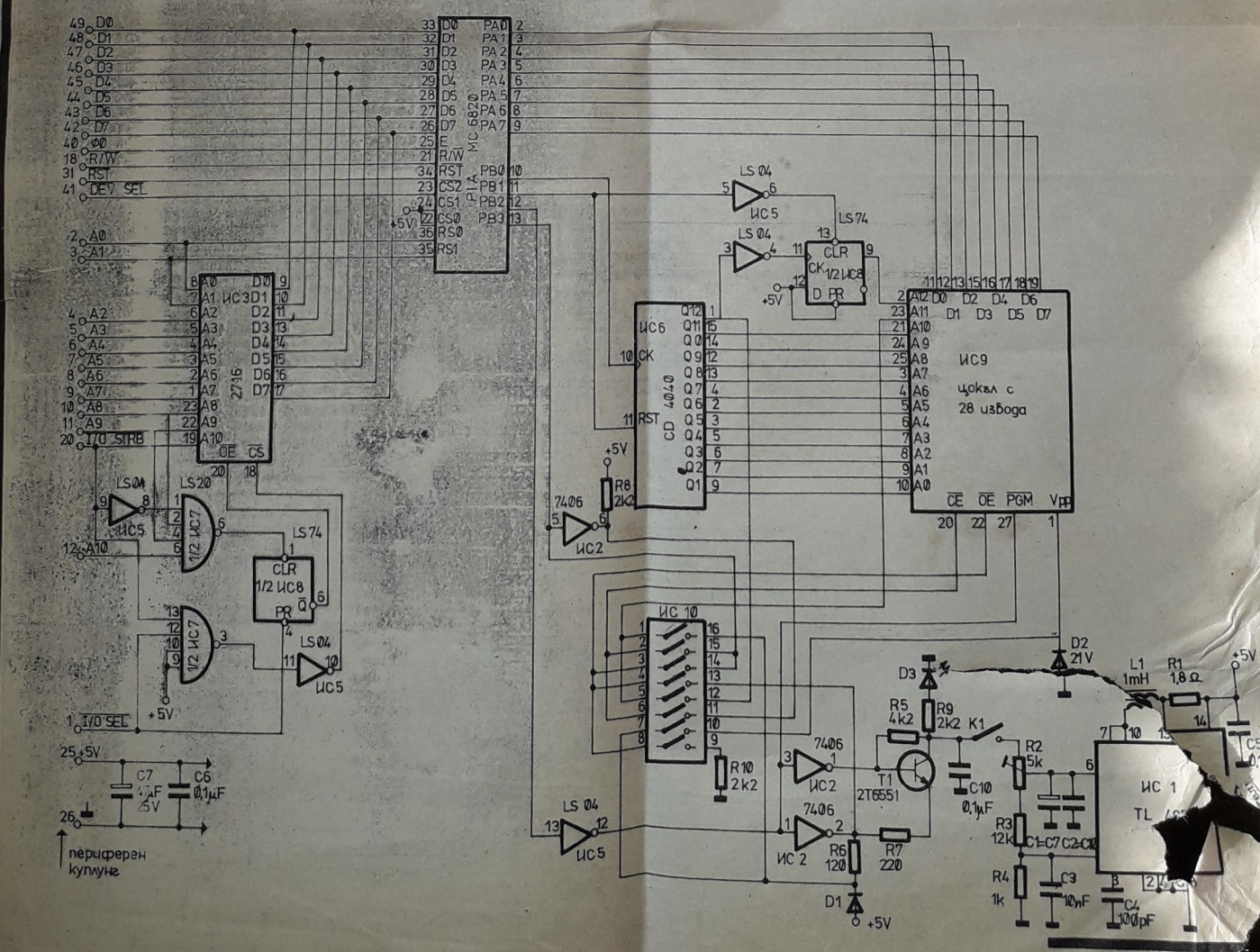
ако, разбира се, проверяваният епром е наистина празен (той може да е нов или вече ползван, но изтрят с ултравиолетова лампа). Когато епромът е празен, съдържанието на всичките му клетки е \$FF. Ако епромът не е изтрят, компютърът издава кратък звук и на екрана се появява съобщението: **ПРОВЕРКА: ГРЕШКА ПРАЗЕН? (Д/Н)**

След като отпечати „ГРЕШКА“, системата пита дали да проверява следващия епром. Тъй като предишният не е бил празен, той трябва да се замени. Когато няма нужда от такава проверка, се натиска клавишът „Н“. На екрана се изписва:

ВКЛЮЧИ К1

С К1 се включва програми, щото напрежение. Започва свети светодиодът D3, монтира над ключето. След „RETURN“ компютърът съобщава: **ЗАПИС**

което показва, че записът на епрома е започнал. Следва



ЭПРОМ ПРОГРАМАТОР



Инж. СТЕФАН ГЕНКОВ

ром или епром със съдържание то на определена област от паметта на компютъра. На екрана се отпечатва:

НАЧАЛЕН АДРЕС?
След отговор и „RETURN“ компютърът съобщава:

СРАВНЕНИЕ ДОБЪР
ако са идентични, и

СРАВНЕНИЕ ГРЕШКА,
ако има някаква разлика. След „RETURN“ се отпечатва въпросът:

ОТНОВО? (Д/Н)
5) ПРОВЕРКА

Като се изтрият няколко епрома, е важно да се провери дали те наистина са празни. Проверката започва със съобщението:

ПОСТАВИ ПРАЗЕН

Трябва да се сложи изтрият епром и да се натисне „RETURN“. Ако епромът е изтрият добре, компютърът ще заяви:

ПРОВЕРКА: ДОБЪР
ако не е, високочестотният генератор издаде кратък сигнал и на екрана ще се отпечата:

ПРОВЕРКА: ГРЕШКА
Съобщението за грешка се появява и когато епромът е повреден (не могат да се селектират всички клетки).

6) МОНИТОР
При натискане на „6“ компютърът влиза в режим мониторинг.

Използван е дванадесетбитовият брояч CD 4040, което много опростява генерирането на адресите на епрома. След нулирането на брояча (чрез подаване на импулс на извод 11 на ИС6) на изходите му се генерира нужната ни адресна област, като се подават импулси на броячния вход (извод 10).

Ключовият регулатор на напрежение (TL 497A) преобразува +5 V на +24 V и така осигурява напрежение за програмирането на епрома. Напрежението V_{pp} е +24 V за епромовете тип 2716 и 2732 и +21 V за тип 2764. То се получава при затваряне на SW7 (ИС10). Напрежението +24 V се регулира фино с многооборотния тример R2 (5K). Разположението на изходите на ИС9 е дадено за епром тип 2764. За да се подаде V_{pp} към съответния извод на епрома, е нужен разрешаващ сигнал от изхода RB3 на ИС4 (извод 12). Този сигнал ще отпущи T1 и ако се включи K1, високото напрежение от изхода на ИС1 (извод 6) ще премине през T1, R7 и R6 към ИС10.

Понеже броячът ИС6 е дванадесетбитов, а за да се работи с епромовете тип 2764, са нужни тринадесет бита, добавящият бит се получава чрез 1/2 от 74LS74 (ИС8) и двата свързани към нея инвертора 74LS04 (ИС5).

Осемте бита за данни D0—D7 се вземат от изходите PA0—PA7 на ИС4 (PIA 6820 или 6821).

Програмата за управление на програматора е написана в ИС3 (EPROM 2716) и ще бъде поместена допълнително.

В персоналния компютър Правец-82 адресното пространство от \$C800 до \$CFFF е запазено за 2K ром или пром, монтиран на периферна платка. Това пространство е достъпно от всички периферни куплунги. Ако периферните платки са повече от една, в даден момент може да бъде активиран допълнителният пром само на една от тях.

За да се разреши четенето на ИС3, се използват ИС7 (74LS20), 1/2 от ИС8 (74LS74) и два инвертора от ИС5 (74LS04). Изходът Q на D-тригера (извод 6 на ИС8) се подава на вход OE на ИС3 (извод 20), а инвертираният изход на 1/2 от ИС7 (извод 8) — на CS на ИС3. Когато се активира даден периферен куплунг, сигналът I/O SELECT преминава от високо на ниско ниво и задейства D-тригера, който от своя страна разрешава четенето на съдържанието на епрома ИС3. Комбинацията от сигнали A8, A9, A10 и I/O STROBE чрез 1/2 от ИС8 забранява четенето на ИС3.

На фиг. 1 и фиг. 3 са дадени графичните оригинали на печатната платка, а на фиг. 2 монтажният чертеж на програматора.

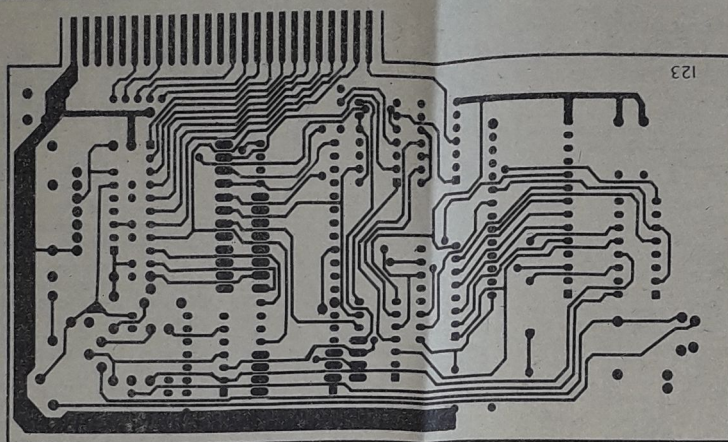
При оживяване на платката се оказва, че е по-удобно да се сменят стойностите на някои елементи:

$R_1 = 19 \text{ k}\Omega / 0,125 \text{ W}$

$R_6 = 22 \Omega / 0,125 \text{ W}$

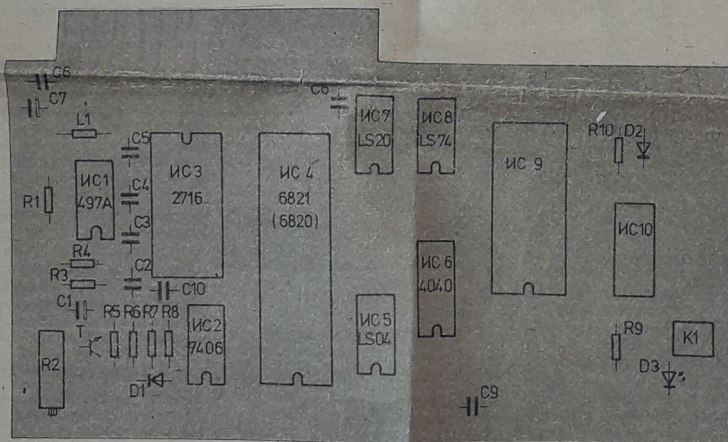
$L_1 = 100 \mu\text{H}$

СТРАНА ЕЛЕМЕНТИ



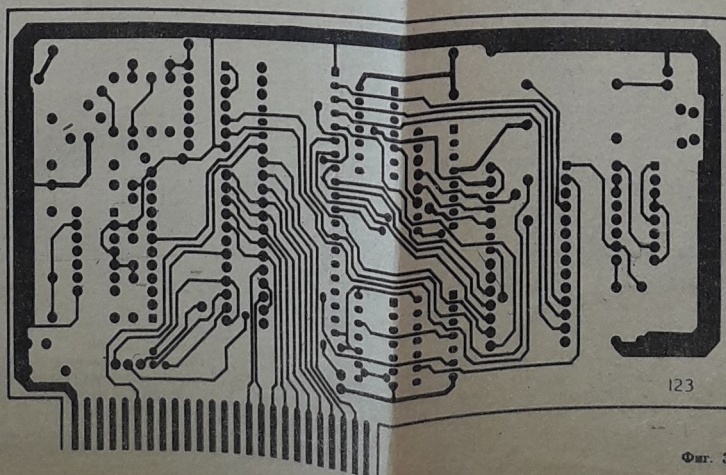
Фиг. 1

МОНТАЖ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ



Фиг. 2

СТРАНА СПОЙКИ



Фиг. 3

В долния десен ъгъл на екрана започват да се въртят адресите на клетките. 2 Кбайта се записват за 95 секунди.

След като завърши записа, компютърът сравнява съдържанието на току-що записания епром със съдържанието на паметта и ако те са идентични, съобщава:

СРАВНЕНИЕ ДОБЪР
ИЗКЛ. K1

Ако по някакъв начин е бил нарушен процесът на записване, например поради лош епром или токов удар по време на записа, се подава кратък звуков сигнал и на екрана се появява следното съобщение:

СРАВНЕНИЕ ГРЕШКА
ИЗКЛ. K1

а да се изключи ключето апис (светодиодът D3 загаси) и да се натисне „RETURN“.

После компютърът пита:

ОТНОВО? (Д/Н)

Ако трябва да се запише друг епром със същото съдържание, се натиска клавишът „Д“, ако не — клавишът „Н“.

2) ЧЕТЕНЕ

В този режим в паметта на компютъра се прехвърля съдържанието на записан вече епром. Системата пита за началния адрес на паметта, от който да започне записа:

НАЧАЛЕН АДРЕС?

След като бъде зададен началният адрес и се натисне „RETURN“ (епром или ром с обем 2 Кбайта се прочита за около 1 секунда), на екрана се отпечатва:

- 1) ЗАПИС
- 2) ЧЕТЕНЕ
- 3) КОПИРАНЕ
- 4) СРАВНЯВАНЕ
- 5) ПРОВЕРКА
- 6) МОНИТОР

Естественят избор е „4“ или „6“.

3) КОПИРАНЕ

При избор на този режим на екрана се появява:

ПОСТАВИ ОРИГИНАЛ

Компютърът изисква оригиналния епром (ром), който ще бъде копиран. След „RETURN“ на екрана се изписва:

ЧЕТЕНЕ

и веднага след това:

ПОСТАВИ ПРАЗЕН

Сега от куплунга трябва да се махне оригиналът и да се постави празен епром. Следва „RETURN“ и въпрос:

ПРАЗЕН? (Д/Н)

Системата пита дали да проверява новия епром. Отговаря се с „Д“ или „Н“, след което се натиска „RETURN“ и компютърът предлага:

ВКЛЮЧИ K1

Трябва да се включи K1, при което светодиода светва, и да се натисне „RETURN“. Когато клавишът свърши, системата проверява съдържанието на току-що записания епром. На екрана се отпечатва:

СРАВНЕНИЕ ДОБЪР
ИЗКЛ. K1

или **СРАВНЕНИЕ ГРЕШКА**
ИЗКЛ. K1

След като се изключи K1 и се натисне „RETURN“, програмата се връща отново в основното меню.

4) СРАВНЯВАНЕ

В този режим програматорът сравнява съдържанието на един