

Atari XL/XE

\* RAM

- [SIMM Expansion](#)

\* [SpartaDOS X](#)

\* [65C816](#)

\* [stereo](#)

\* ~~eovox~~

\* ~~Q-Meg~~

\* [ARC](#)

\* [Freddie](#)

\* [Tight Tools](#)

[Packet](#)

Stacje dysków:

- ~~Toms Multi~~

~~Drive~~

- [schematy](#)

Atari - konsole:

- ~~2600~~

- ~~5200~~

- ~~7800~~

SIMM Expansion - rozszerzenie pamięci do komputerów Atari XL/XE

Opis został podzielony na kilka części:

- Wstęp - tu znajdziesz informacje o właściwościach rozszerzenia i liście potrzebnych elementów,
- Atari 800XLF - opis montażu w modelu Atari 800XL z układem Freddie,
- Atari 65XE bez gniazda 'Expansion' - czyli pierwsze modele 65XE,
- Atari 65XE z gniazdem 'Expansion' - późniejsze modele 65XE (z miejscem na firmowy sterownik CO25953),
- Atari 130XE - Atari ze 128KB ramu,
- Atari 800XE - popularny wschodnioeuropejski model,
- Atari 800XL - model podstawowy,
- Pierwsze uruchomienie - czyli palimy korki! :)

Do opisu oczywiście potrzebny jest [schemat](#), plik [JEDEC](#) dla GAL-a 20V8 oraz kilka [utilsów](#) dla Atarki.

Wstęp

Było już wiele opisów przeróżnych rozszerzeń pamięci do "malucha". Dotyczyły one jednak przeważnie przeróbki polegającej na wymianie lub dołożeniu zwykłych kości pamięci (najczęściej typu 41256). Opisów rozszerzeń opierających się na SIMM-ie jest niewiele (mała ciekawostka: pierwszą rozszerzkę na SIMM-ie wykonał sam Bob Woolley i to na początku lat dziewięćdziesiątych :). Poniższy opis będzie dotyczył przeróbki wykorzystującej SIMM 1MB (najczęściej 9-cio bitowy), trzy- lub dziewięciochipowy. Sama wersja sterownika jest finalna i powstała po około dwóch latach pracy. W ciągu tego czasu SIMM oraz Atarka ujawniły wszystkie swoje tajemnice (mam taką nadzieję :), stąd mogę wypuścić poniższy opis.

Sterownik charakteryzuje się następującymi cechami:

- praca w dwóch trybach: CS (Compy Shop) oraz NI (Newell Industries) a.k.a Rambo,
- możliwość wyłączenia dodatkowej pamięci,
- brak blokowanego dostępu do dodatkowej pamięci z poziomu BASIC-a i Self Testu.

Odnosnie tego pierwszego. Tryb CS polega na rozszerzeniu pamięci

zaproponowanym przez konstruktorów Atari 130XE. W nim bit 5 portu B układu PIA nie przełącza banku, lecz steruje dostępem Antica do dodatkowej pamięci. Stąd w tym trybie sterownik i Atarka zarazem widzi "jedynie" 512KB pamięci. Tryb NI, zwany również Rambo, wykorzystuje już całe 1MB. Dostępem do pamięci steruje jedynie bit 4 i to równocześnie dla procesora i Antica. To tyle.

Ogólnie Atarki można podzielić, ze względu na sterowanie pamięcią, na dwie grupy:

- 1200XL, 600XL oraz starsze 800XL,
- nowe 800XL (zwane 800XLF) oraz cała seria XE.

Pierwsze komputery do sterowania pamięcią dynamiczną wykorzystują tzw. linię opóźniającą wraz z układami towarzyszącymi. Wraz z projektem Atari 1400XL oraz 1450XLD zastąpiono wspomnianą linię opóźniającą układem o nazwie Freddie. Z uwagi na to montaż rozszerzenia w obu typach komputerów lekko się różni. W Atarkach z linią trzeba wykonać małą zmianę na płycie, ale o tym później. Acha, jeszcze mała uwaga: opis dotyczy układu podstawowego (patrz schemat). Zdarza się jednak, że niektóre egzemplarze komputerów mają swego rodzaju fobię SIMM-ową ;). Stąd zatem do każdej Atarki należy podejść indywidualnie, ale o tym na końcu.

Zaczynamy...

AUTOR TEGO OPISU NIE PONOSI ŻADNEJ ODPOWIEDZIALNOŚCI  
ZA EWENTUALNE SZKODY POWSTAŁE POD WPŁYWEM  
BŁĘDNEGO MONTAŻU UKŁADU!

Zanim zaczniesz wykonywać rozszerzenie, przeczytaj uważnie cały opis co najmniej jeden raz!

Oto lista potrzebnych części:

- SIMM 1MB 30-pin,
- GAL20V8 z zaprogramowanym plikiem SIMMexp.jed,
- 74LS157,
- 74LS175,
- 7 rezystorów 10kB,
- kondensator 100nF,
- kondensator 100uF,
- podstawki pod układy i SIMM (podstawka pod GAL-a jest obowiązkowa!),
- dwa przełączniki dźwigienkowe dwupozycyjne (lub jeden trójpozycyjny),
- płytka uniwersalna (jeżeli ktoś nie potrafi zaprojektować i wykonać własnej płytki),
- podstawowe narzędzia (lutownica itp.),
- cierpliwość, cierpliwość i jeszcze raz cierpliwość...

Sterownik montujemy na płytce według schematu. SIMM-a też można na niej umieścić, ale nie jest to obowiązkowe.

Atari 800XLF

Zlokalizuj na płycie następujące układy:

- Freddie (CO61922 lub CO61991),
- PIA (6520, 6521 lub 6821),
- MMU (CO61618),
- 6502C (CO14806).
- Antic (CO21698).

Przetnij dwie ścieżki dochodzące od strony elementów do pinów 23 i 24 Freddiego. Zamiast przecinać możesz ostrożnie wylutować te dwie nogi z płyty (lub - gdy Freddie jest w podstawie - po prostu je odgiąć). To samo zrób (patrz ostatnie zdanie) z nogami MMU: 6 i 18. Zamiast osobnego wylutowywania możesz wylutować cały układ, odgiąć te nogi i wlutować MMU w swoje miejsce. Po lewej stronie płyty (tuż przy krawędzi) znajdź rezystor R110 33ohm (ten wyżej). Wylutuj jego dolną końcówkę. Po tych niezbędnych przygotowaniach wymagane sygnały masz w następujących miejscach:

Sygnał	Miejsce znalezienia
A14	pin 19 Antica (lub pin 24 6502C)
A15	pin 20 Antica (lub pin 25 6502C)
O2	pin 39 6502C (lub pin 5 Freddiego)
HALT	pin 9 Antica (lub 35 6502C)
REF	pin 8 Antica (lub pin 11 MMU)
PB1	pin 11 PIA
PB2	pin 12 PIA
PB3	pin 13 PIA
PB4	pin 14 PIA
PB5	pin 15 PIA
PB6	pin 16 PIA
PB7	pin 17 PIA
RAS	pin 33 Freddiego
CAS	pin 35 Freddiego
XA14	pin 23 Freddiego (odgięta noga!)
XA15	pin 24 Freddiego (odgięta noga!)
CAS64	wylutowana dolna końcówka R110
SA0	pin 32 Freddiego
SA1	pin 31 Freddiego

SA2	pin 30 Freddiego
SA3	pin 29 Freddiego
SA4	pin 28 Freddiego
SA5	pin 27 Freddiego
SA6	pin 26 Freddiego
SA7	pin 25 Freddiego
WR	pin 34 Freddiego
MAP	pin 6 MMU (odgięta noga!)
BE	pin 18 MMU (odgięta noga!)

Sygnały D0-D7 najlepiej jest pobrać z rezystorów R23-R30. Pozostaje kwestia dotycząca tego, gdzie należy ich szukać i do których końcówek podłączyć. Spójrz na płytę i znajdź Freddiego. Poniżej niego, po lewej stronie znajduje się osiem rezystorów ułożonych jeden przy drugim następująco:

-----							
	Freddie						
>							
-----							
D3	D4	D2	D5	D1	D6	D0	D7
R	R	R	R	R	R	R	R
2	2	2	2	2	2	3	2
7	6	8	5	9	4	0	3

Jak pokazuje rysunek potrzebne sygnały D0-D7 znajdują się na górnych wyprowadzeniach rezystorów.

Sygnały SA0-SA7 oraz WR i RAS można pobrać z Freddiego (patrz opis do 800XLF) lub lepiej jest pobrać z rezystorów R98-R107. Znajdują się one w lewym, dolnym rogu płyty (obok znajdującego rezystora R108). Spójrz poniżej:

R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1	1	1	9	9	1	1	1	1	1	1
0	0	0	8	9	0	0	0	0	0	0
8	7	6			0	1	2	3	4	5
	WR	RAS	SA0	SA1	SA2	SA3	SA4	SA5	SA6	SA7

Jak pokazuje rysunek potrzebne sygnały znajdują się na dolnych wyprowadzeniach.

Zasilanie proponowałbym podłączyć co najmniej dwoma przewodami

(osobno dla +5V i GND) i to o większym przekroju. +5V znajduje się w wielu miejscach m.in.: pin 20 MMU i pin 40 Freddiego. Masa czyli GND to krawędziowa, 'srebrna' ścieżka.

Atari 65XE bez gniazda 'Expansion'

Zlokalizuj na płycie następujące układy:

- Freddie (CO61922 lub CO61991),
- PIA (6520, 6521 lub 6821),
- MMU (CO61618),
- 6502C (CO14806),
- Antic (CO21698).

Przetnij dwie ścieżki dochodzące od strony elementów do pinów 23 i 24 Freddiego. Zamiast przecinać możesz ostrożnie wylutować te dwie nogi z płyty (lub - gdy Freddie jest w podstawce - po prostu je odgiąć). To samo zrób (patrz ostatnie zdanie) z nogami MMU: 6 i 18. Zamiast osobnego wylutowywania możesz wylutować cały układ, odgiąć te nogi i wlutować MMU w swoje miejsce. Po lewej stronie płyty, na dole znajdź rezystor R108 33ohm (pierwszy z lewej). Wylutuj jego dolną końcówkę. Po tych niezbędnych przygotowaniach wymagane sygnały masz w następujących miejscach:

Sygnał	Miejsce znalezienia
A14	pin 19 Antica (lub pin 24 6502C)
A15	pin 20 Antica (lub pin 25 6502C)
O2	pin 39 6502C (lub pin 5 Freddiego)
HALT	pin 9 Antica (lub 35 6502C)
REF	pin 8 Antica (lub pin 11 MMU)
PB1	pin 11 PIA
PB2	pin 12 PIA
PB3	pin 13 PIA
PB4	pin 14 PIA
PB5	pin 15 PIA
PB6	pin 16 PIA
PB7	pin 17 PIA
RAS	pin 33 Freddiego
CAS	pin 35 Freddiego
XA14	pin 23 Freddiego (odgięta noga!)
XA15	pin 24 Freddiego (odgięta noga!)
CAS64	wylutowana dolna końcówka R110
MAP	pin 6 MMU (odgięta noga!)



- 6502C (CO14806).

Znajdź także miejsce pod układ U34, gdzie wlutowane są trzy zwory. Łączą one następujące piny (właściwie miejsca na nóżkę, ale 'pin' jest chyba wygodniejsze w operowaniu): 1 - 16, 2 - 17 oraz 6 - 15. Wylutuj je. Wylutuj również ostrożnie dwie nogi MMU: 6 i 18. Zamiast osobnego wylutowywania możesz wylutować cały układ, odgiąć te nogi i wlutować MMU w swoje miejsce. Po tych niezbędnych przygotowaniach wymagane sygnały masz w następujących miejscach:

Sygnał	Miejsce znalezienia
A14	pin 1 U34 (lub pin 24 6502C)
A15	pin 2 U34 (lub pin 25 6502C)
O2	pin 19 U34 (pin 39 6502C lub pin 5 Freddiego)
HALT	pin 13 U34 (lub 35 6502C)
REF	pin 11 MMU
PB1	pin 11 PIA
PB2	pin 12 PIA (lub pin 3 U34)
PB3	pin 13 PIA (lub pin 4 U34)
PB4	pin 14 PIA (lub pin 5 U34)
PB5	pin 15 PIA (lub pin 18 U34)
PB6	pin 16 PIA
PB7	pin 17 PIA
RAS	pin 33 Freddiego
CAS	pin 35 Freddiego (lub pin 6 U34)
XA14	pin 16 U34 (lub pin 23 Freddiego)
XA15	pin 17 U34 (lub pin 24 Freddiego)
CAS64	pin 15 U34
D0	pin 33 6502C
D1	pin 32 6502C
D2	pin 31 6502C
D3	pin 30 6502C
D4	pin 29 6502C
D5	pin 28 6502C
D6	pin 27 6502C
D7	pin 26 6502C
SA0	pin 32 Freddiego
SA1	pin 31 Freddiego
SA2	pin 30 Freddiego
SA3	pin 29 Freddiego

SA4	pin 28 Freddiego
SA5	pin 27 Freddiego
SA6	pin 26 Freddiego
SA7	pin 25 Freddiego
WR	pin 34 Freddiego
MAP	pin 6 MMU (odgięta noga!)
BE	pin 18 MMU (odgięta noga!)

Zasilanie proponowałbym podłączyć conajmniej dwoma przewodami (osobno dla +5V i GND) i to o większym przekroju. +5V znajduje się w wielu miejscach m.in.: pin 20 MMU i pin 40 Freddiego. Masa czyli GND to krawędziowa, 'srebrna' ścieżka.

### Atari 130XE

Na początku wylutuj układ CO25953. Jest to 16-pinowy sterownik pamięci, który już się nie przyda (nie wyrzucaj go jednak, tak na wszelki wypadek :). Mimo że scalak ma 16 nóżek, to wlutowany jest w miejsce 20-pinowego układu (U34) i tak te otwory będą numerowane - 1 do 20. Jeżeli nie chcesz wylutowywać starych, dodatkowych kości pamięci, to połącz krótkim przewodem pin 14 i 20 U34. Jeśli jesteś jednak ambitny, to gdy masz płytę 'jednobitową' musisz wylutować 8 układów znajdujących po lewej stronie płyty, bliżej jej środka. Gdy jesteś posiadaczem płyty 4-bitowej, to wylutuj dwa niżej położone układy również po lewej stronie płyty. Dalsze postępowanie w podłączaniu jest identyczne jak w Atari 65XE z gniazdem 'Expansion'.

### Atari 800XE

Jeżeli masz nierozszerzone 800XE z 64kB pamięci, to wykonaj JMP do Atari 65XE z gniazdem 'Expansion'. Jeżeli jednak masz dodatkowe 64kB, to zacznij od opisu o rozszerzaniu pamięci w Atari 130XE.

### Atari 800XL

Na początku będziesz zmuszony(a) do wykonania małej modyfikacji na płycie. Znajdź linię opóźniającą (U29 - CO60472) i ścieżkę odchodzącą od pinu 10. Tu należy się małe wyjaśnienie: linia opóźniająca ma tylko 8 wyprowadzeń, jednak zamknięta jest w obudowie DIP14 i na taką obudowę przygotowana została płyta Atari. Żeby znaleźć pin 10 najprościej odwróć płytę i policz punkty lutownicze. Ścieżka odchodząca od tego pinu znajduje się po stronie montowania układów - przetnij ją. Teraz musisz wykonać dwa połączenia odcinkami przewodów:

- pin 10 linii opóźniającej połącz z pinem 5 U19 (74LS14)
- pin 1 U26 (74LS158) połącz z pinem 11 U18 (74LS08)

Najlepiej połączenia te wykonać po spodniej stronie płyty (nie elementów).



Przed dalszą przeróbką sprawdź, czy komp nadal działa. A po co była ta modyfikacja? Po prostu SIMM wymaga określonych odstępów czasowych pomiędzy sygnałami -RAS i -CAS. W 800XL ten czas był zbyt długi, a ta modyfikacja pozwala na jego skrócenie. Ok, to jedziemy dalej... Znajdź U27 (74LS158) i odegnij mu nogi 10 i 13 (najczęściej jest on w podstawie, więc nie będzie problemu). Podobną rzecz zrób z układem MMU (CO61618): odegnij mu nogi 6 i 18. Znajdź także rezystor R108 (znajduje się powyżej GTIA CO14889 po lewej stronie płyty) i wylutuj jego prawą (!) końcówkę.

Zlokalizuj następnie na płycie następujące układy:

- PIA (6520, 6521 lub 6821),
- 6502C (CO14806),
- Antic (CO21698).

Po tych niezbędnych przygotowaniach wymagane sygnały masz w następujących miejscach:

Sygnał	Miejsce znalezienia
A14	pin 19 Antica (lub pin 24 6502C)
A15	pin 20 Antica (lub pin 25 6502C)
O2	pin 39 6502C (lub pin 12 U8 74LS08)
HALT	pin 9 Antica (lub 35 6502C)
REF	pin 8 Antica (lub pin 11 MMU)
PB1	pin 11 PIA
PB2	pin 12 PIA
PB3	pin 13 PIA
PB4	pin 14 PIA
PB5	pin 15 PIA
PB6	pin 16 PIA
PB7	pin 17 PIA
RAS	pin 6 U19 74LS14
CAS	pin 8 U30 74LS51
XA14	pin 13 U27 74LS158 (odgięta noga!)
XA15	pin 10 U27 74LS158 (odgięta noga!)
CAS64	wylutowana dolna końcówka R108
WR	pin 13 U30 74LS51
MAP	pin 6 MMU (odgięta noga!)
BE	pin 18 MMU (odgięta noga!)

Sygnały D0-D7 oraz SA0-SA7 najlepiej jest pobrać z rezystorów odpowiednio R23-R30 (D0-D7) oraz R98-R105 (SA0-SA7). Pozostaje

kwestia, gdzie one są i do których końcówek je podłączyć. Spójrz na płytę i odnajdź U26 i U27 (oba 74LS158). Powyżej U27 znajduje się osiem rezystorów ułożonych następująco:

R	R	R	R	R	R	R	R
9	1	1	1	9	1	1	1
8	0	0	0	9	0	0	0
	2	0	4		3	1	5
SA0	SA4	SA2	SA6	SA1	SA5	SA3	SA7

```

-----
>                U27                |
-----

```

Jak pokazuje rysunek potrzebne sygnały SA0-SA7 znajdują się na dolnych wyprowadzeniach. Podobnie jest dla D0-D7. Rezystory R23-R30 znajdują się poniżej U26.

```

-----
>                U26                |
-----

```

R	R	R	R	R	R	R	R
2	2	2	2	2	2	2	3
6	5	4	3	7	8	9	0
D4	D5	D6	D7	D3	D2	D1	D0

Zasilanie proponowałbym podłączyć conajmniej dwoma przewodami (osobno dla +5V i GND) i to o większym przekroju. +5V znajduje się w wielu miejscach m.in.: pin 20 MMU i pin 21 Antica. Masa czyli GND to krawędziowa, 'srebrna' ścieżka.

To tyle...

## Pierwsze uruchomienie

Uruchamianie zaczynamy podłączając tylko zasilanie i monitor (TV) na razie bez klawiatury. Jeżeli komputer zastartował i uruchomił się normalnie, to znaczy, że prawdopodobnie masz już o 1MB pamięci więcej! Dlaczego prawdopodobnie? Musisz wykonać jeszcze parę czynności testowych. Jeżeli jednak komput nie uruchomił się (czerwone lub czarne tło) to sprawdź wszystkie połączenia. Dla lepszego sprawdzenia można wyciągnąć SIMM-a oraz GAL-a z podstawek, a następnie krótkimi kawałkami przewodu zewrzeć piny w podstawce pod GALa: 8-17, 3-18, i 4-19. Dodatkowo pin 15 podstawki pod GAL-a podłącz do pinu 3 6502C (CO14806). I teraz sprawdź kompa. Jeżeli komput zadziałał, to prawdopodobnie masz źle zaprogramowanego GAL-a - skasuj go a następnie zaprogramuj z opcją verify. Jeżeli jednak Atari nadal udaje

nieboszczyka, sprawdź połączenia z sygnałami: CAS, CAS64, A14, A15, XA14, XA15 oraz czy nie ma żadnych zwarcí gdziekolwiek, zwłaszcza pomiędzy sygnałami D0-D7 i SA0-SA7.

Testowanie należy zacząć od podłączenia klawiatury i sprawdzenia, czy włącza się BASIC i SelfTest. W SelfTeście sprawdź pamięć podstawową, a jeżeli masz ROM 1.03 to także zostaną sprawdzone cztery banki pamięci dodatkowej (jeżeli dodatkowa pamięć jest włączona). Jeżeli test wypadł pozytywnie, podłącz stację (lub SIO2PC) i wgraj tester MEMTEST.COM i sprawdź, czy wszystkie banki są dobrze wykrywane. Konfiguruj pamięć przełącznikami i sprawdź, jaki to ma wpływ na ilość dostępnych banków i ich numery (ponowne sprawdzenie następuje po naciśnięciu dowolnego klawisza). Wgraj XMST.COM i przetestuj pamięć. Jeżeli nie wykryło błędnych banków, to możesz uważać siebie za posiadacza kompa z 1MB dodatkowej pamięci! Co jednak zrobić, gdy pojawiają się błędne banki? Generalnie są dwa powody:

- zasilanie do SIMM-a jest podłączone zbyt cienkimi przewodami,
- sygnał RAS występuje za wcześnie w stosunku do sygnału CAS.

Jeżeli zasilanie podłączyłeś odpowiednio grubymi przewodami (ale bez przesady), to prawdopodobnie będziesz zmuszony(a) do opóźnienia sygnału RAS. Jak to zrobić? Najprościej przepuścić sygnał RAS idący do SIMM-a przez kilka inwerterów znajdujących się w układach 74LS04. Weź taki układ, odegnij w nim wszystkie nogi z wyjątkiem 7 i 14. Nalutuj go następnie na jakiś 14-pinowy układ na płycie Atari. Zlutuj w nim następujące piny: 2-3, 4-5, 6-13, 12-11, 10-9. Do pinu 1 podłącz sygnał RAS z Freddiego (XLF, XE) lub U19 - 74LS14 (XL). Sygnał RAS do SIMM-a podłączaj kolejno do pinów 4, 12, 8 sprawdzając za każdym razem, czy banki nadal mają błędy. Jest także inna możliwość: zamiast dodatkowego układu 74LS04, sygnał RAS do SIMM-a podłącz do nogi 3 6502C (CO14806).

Zamiast dwóch przełączników można zastosować jeden trójpozycyjny (najlepiej jednosekcyjny - o trzech wyprowadzeniach). Do środkowego wyprowadzenia podłącz masę, a do dwóch skrajnych odpowiednie wyprowadzenia GAL-a: 9 i 10. Jeżeli nie chcesz mieć żadnych przełączników (1MB na stałe), to zamiast nich zastosuj zwyczajne jumperki i zamocuj koło GAL-a. Istnieje także możliwość uproszczenia połączeń poprzez rezygnację z trybu CS. Nie musisz wtedy podłączać sygnału HALT, RAS i PB5 do GAL-a (piny pozostaw niepodłączone). Nie wykonuj przy tym połączenia pomiędzy pinem 22 GAL-a i pinem 2 74LS157, a sygnał PB5 podłącz do pinu 2 74LS157. Pin 10 GAL-a zewrzyj do masy.

Pasiu/SSG