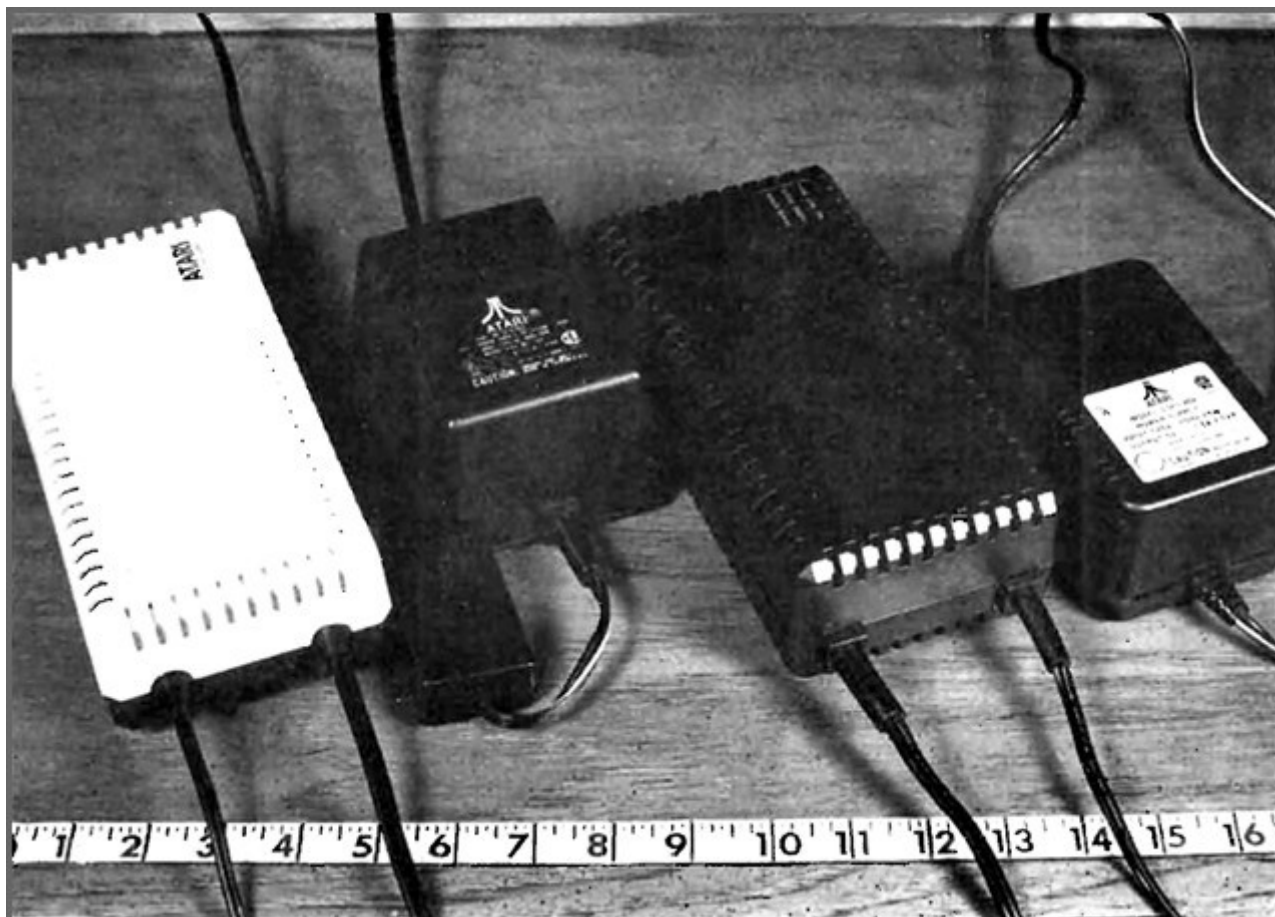


# Zasilacze do komputerów Atari XL/XE od środka

*Beniamin Poehland*

*Odkrywamy podobieństwa i różnice czterech głównych typów zasilaczy oraz jak i czy możesz je naprawić.*

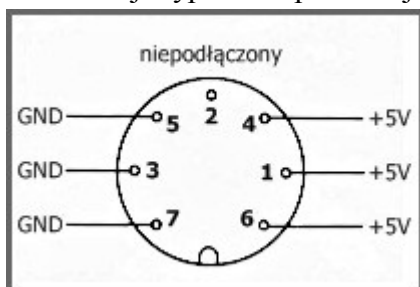


Rys. 1. Cztery główne rodzaje zasilaczy będących na wyposażeniu komputerów Atari XL, ułożone od typu I do IV (od lewej).

Jeśli jesteś poważnym entuzjastą sprzętu Atari prawdopodobnie masz kopię *Field Service Manual* blisko twojego sprzętu. Może nawet zakupiłeś *Sams Computerfacts* dla 800 XL. W zasadzie te pozycje są dobre tylko do naprawy źle funkcjonującego Atari 800XL, nie zawierają informacji dotyczących zasilacza sieciowego, który jest najbardziej podatny na uszkodzenia. Wymiana wadliwego zasilacza będzie cię kosztować co najmniej 30% wartości nowego 800XL według aktualnych cen. Oczywiście, możesz oddać pogwarancyjny zasilacz bezpośrednio do Atari w celu naprawy, ale zapłacisz za to i nie będziesz mógł korzystać ze swojego komputera w tym czasie. Biorąc pod uwagę, że zasilacz jest głównym składnikiem komputera i jest absolutnie niezbędny do jego funkcjonowania, to fakt, że dostępne podręczniki sprzętowe praktycznie ignorują go jest podwójnie tajemniczy. Powodem tego może być, że istnieją co najmniej cztery różne typy zasilaczy dostarczane z 800 XL! Skoro tak, zbadajmy każdy by ustalić co, jeśli w ogóle, można zrobić, gdy zawodzi.

## Mnogość zasilaczy

Rysunek 1 pokazuje cztery główne typy zasilaczy dostarczane z 800XL (biorąc pod uwagę wiele zmian od wprowadzenia przez Atari serii XL, mogą istnieć jeszcze inne niewymienione w artykule). Urządzenia są ponumerowane z grubsza w kolejności ich pojawiania się. Typ I, po lewej, pojawił się wraz z pierwszymi egzemplarzami Atari 800XL i był w produkcji gdzieś do zimy 1984 roku. Jest najładniejszym z wyglądu zasilaczem i jedynym wyprodukowanym w Hongkongu (pozostałe pochodzą z Tajwanu). Typ II pojawił się 1984 roku jeszcze przed przejściem Atari przez Tramiela. Chyba najczęściej spotykany. Jest także najcięższy, najgorętszy i najbrzydszy. Typ III został przypadkowo napotkany w transporcie najnowszych 800XL wyposażonych w większości w typ IV. Chociaż w kolorze czarnym jak typ II, posiada stylowy wygląd typu I i jest jedynym przeznaczonym do użytku zarówno z 600XL jak i 800 XL. Najnowszy typ IV pojawił się w dostawach wiosną 1985 roku. Jest to najmniejszy, najlżejszy, najchłodniejszy i najbardziej wyrafinowany (elektronicznie) zasilacz do XL. Typ IV jest również standardowym zasilaczem do 130XE od czasu pojawienia się tego komputera w połowie 1985 roku. Jak się przekonamy, konstrukcja typu IV reprezentuje radykalne odejście od koncepcji poprzednich projektów.



Rys. 2. Układ styków złącza na kabel, który łączy zasilacz z komputerem XL i XE.

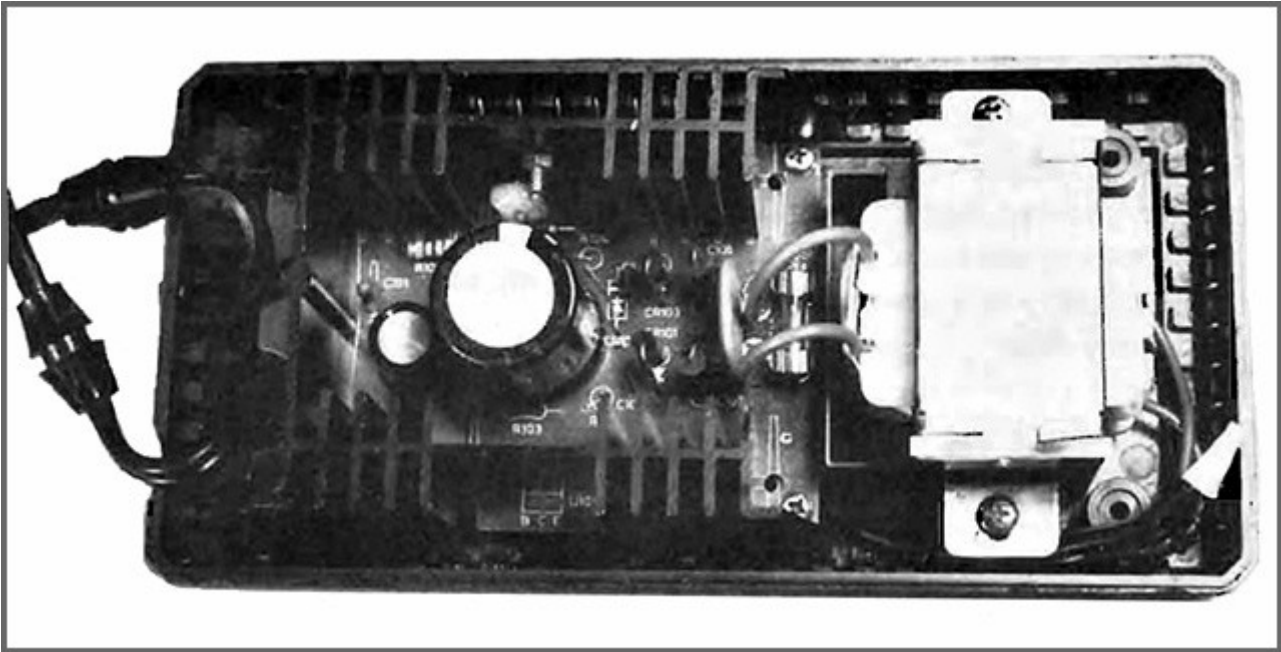
Pomimo wielu różnic, wszystkie cztery odmiany zasilaczy pełnią tę samą funkcję. Zamieniają 117 V AC z sieci na 5 V DC wymagane przez komputer. Wszystkie są podłączone do XL lub XE w ten sam sposób (patrz układ styków w złączu na rys. 2). Każdy z czterech opisanych w tym artykule zasilaczy (i tylko te cztery!) powinien bez trudu zapewnić wystarczający prąd do obsługi komputera 600XL, 800XL i 130XE oraz powiązanych urządzeń peryferyjnych.

### Typ I: Król piękna

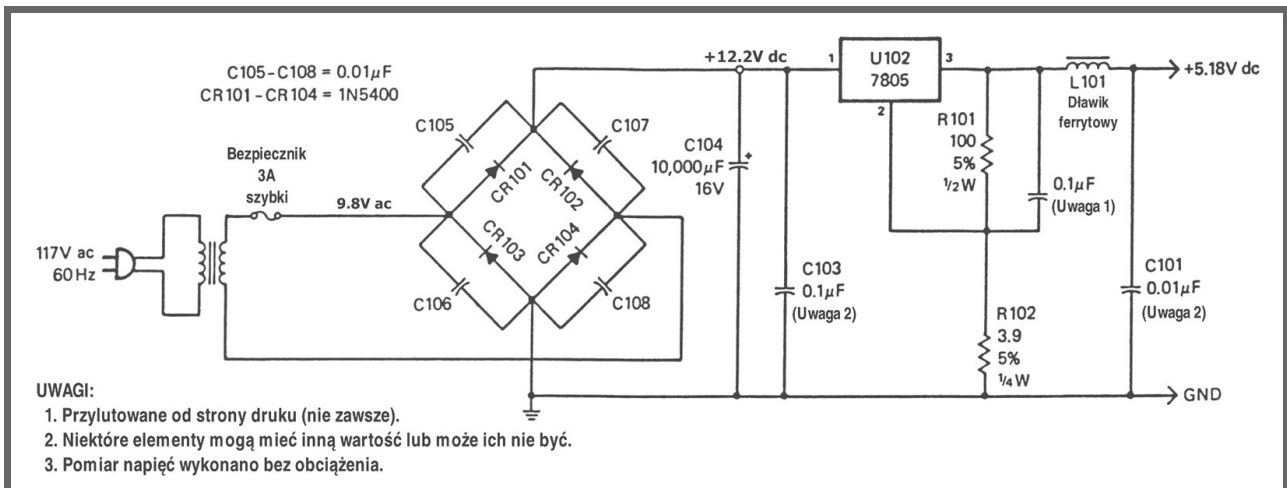
Gdyby na wyposażeniu twojego komputera znajdował się ten typ zasilacza, mógłbyś uważać się za szczęściarza. Nie tylko jest najmocniejszy i estetyczny, ale również naprawialny. Aby uzyskać dostęp do obwodów elektrycznych, w pierwszej kolejności musisz od spodu zdjąć cztery gumowe nóżki (mogą być przyklejone elastycznym klejem – pociągnij mocno). Pod nimi znajdują się wkręty, które należy usunąć wkrętakiem.

Rysunek 3 przedstawia wnętrze tego zasilacza, a rys. 4 jego schemat. Najprawdopodobniej uszkodzony będzie miniaturowy bezpiecznik 3A (możesz niedrogo nabyć w sklepie z częściami elektronicznymi). Kluczowym elementem w tym zasilaczu jest *U102 7805*, stabilizator scalony z zabezpieczeniem termicznym. Jeżeli jego temperatura nadmiernie wzrośnie, wyłączy się, a po ostygnięciu włączy ponownie. Duży radiator widoczny na rys. 3 zapewnia odpowiednie chłodzenie stabilizatorowi zapobiegając włączeniu zabezpieczenia termicznego w normalnych warunkach eksploatacyjnych.

Duży transformator sieciowy zamienia prąd przemienny o napięciu 117 woltów na około 10 woltów. Po przejściu przez diody prostownicze *CR101÷CR104* otrzymujemy prąd tętniący, wygładzany przez kondensator *C104* (widoczny w centrum płytki na rys. 3). Otrzymane w ten sposób napięcie jest stabilizowane do wartości +5 woltów przez stabilizator scalony *U102 7805*. Napięcie wyjściowe do komputera jest lekko podbijane przez rezystory *R101* i *R102* w celu skompensowania spadku napięcia przy większym obciążeniu. Kondensatory *C101* i *C103* oraz *C105÷C108*, a także koralik ferrytowy *L101* odfiltrowują zakłócenia wysokiej częstotliwości, które mogłyby być szkodliwe dla pracy komputera.



Rys. 3. Wnętrze zasilacza typu I, lekko zmodyfikowane.

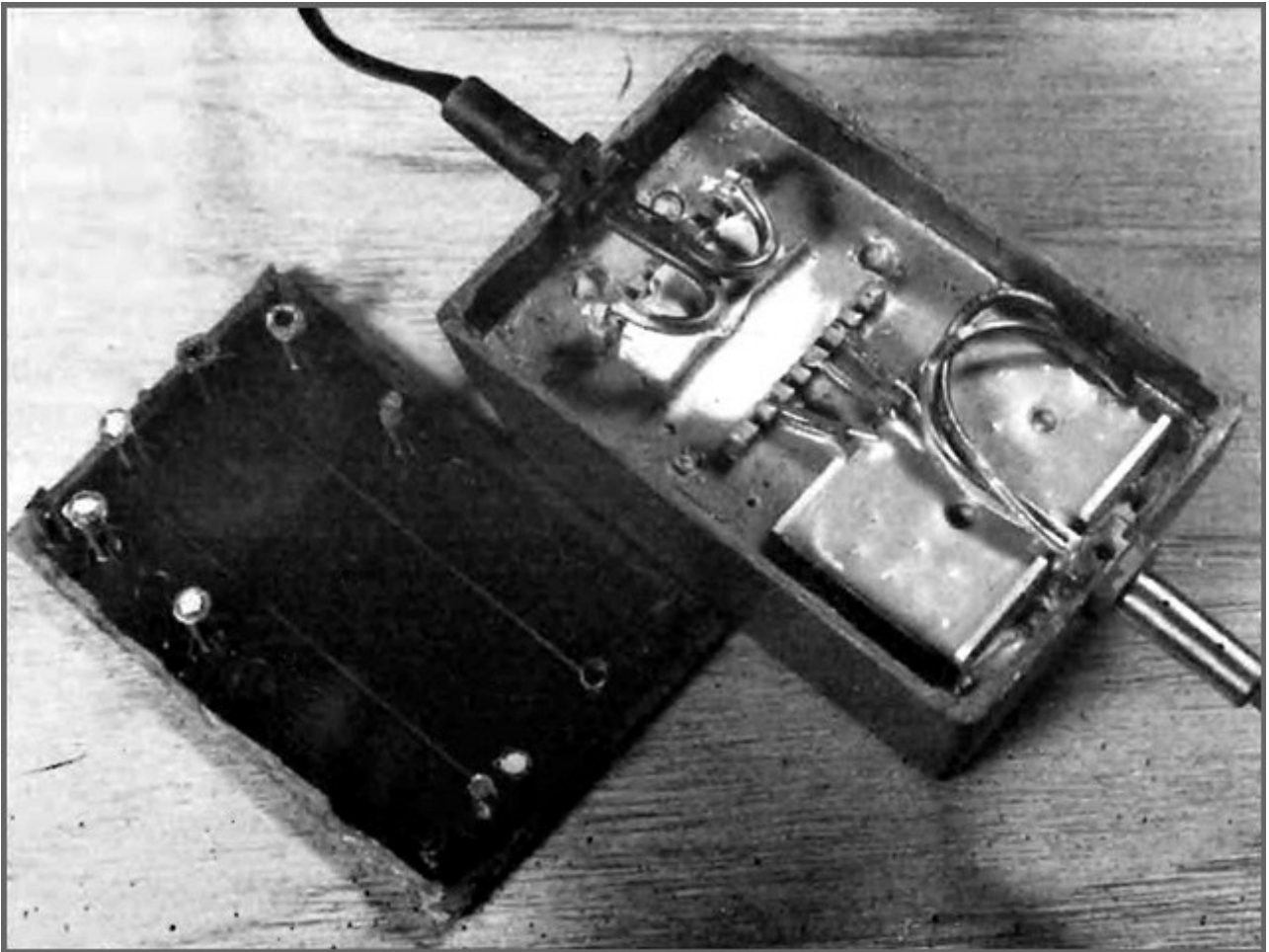


Rys. 4. Schemat zasilacza typu I. Oznaczenia elementów na schemacie odpowiadają oznaczeniom na płytce.

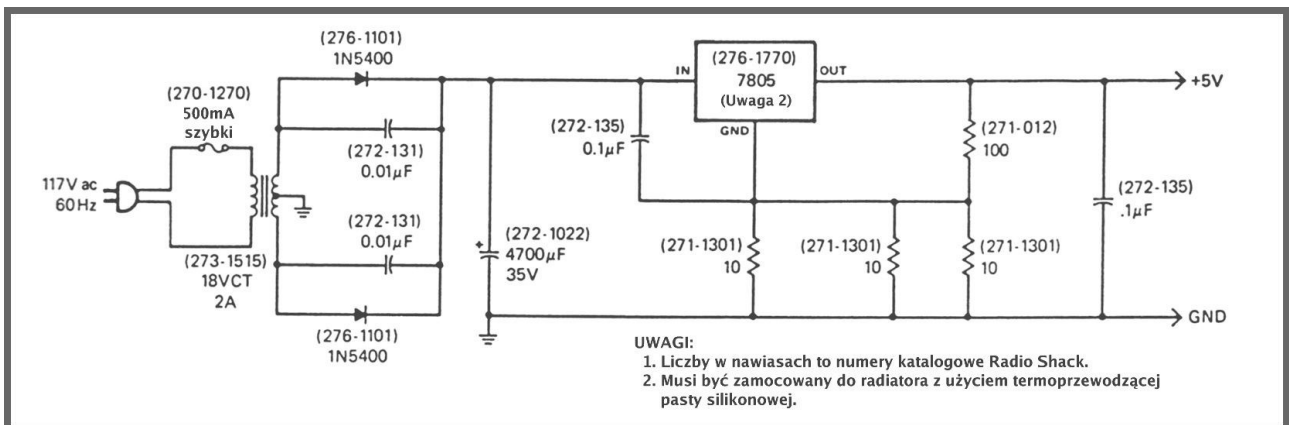
Oprócz zwykłych numerów części, na płytce zasilacza typu I znajdują się też oznaczenia i wolne miejsca na dodatkowe elementy, których może nie być w twojej jednostce (prawdopodobnie istnieją różne wersje). Te puste miejsca pozwalają sądzić, że w starym Atari próbowano zaoszczędzić pieniądze poprzez okrojenie ilości części.

## Typ II: Rzęch

Jeśli używasz tego typu zasilacza, a on padnie, to odpuść sobie jego naprawę. Nawet serwis Atari go nie naprawi! Dlaczego, widać na rysunku 5. Cały układ łącznie z transformatorem znajduje się w trwałej masie zalewowej. Zewnętrzna obudowa z tworzywa sztucznego też jest trwale zamknięta. Musiałem użyć specjalnych narzędzi do cięcia, aby ją otworzyć na potrzeby tego zdjęcia. Po kilku godzinach pracy zasilacz typu II okropnie się nagrzewa, co chyba oznacza, że układ jest podobny do typu I lub III. To bardzo deprymujące, że w tej kostce plastiku uszkodzony za 25 centów bezpiecznik wymusza wymianę całego urządzenia.



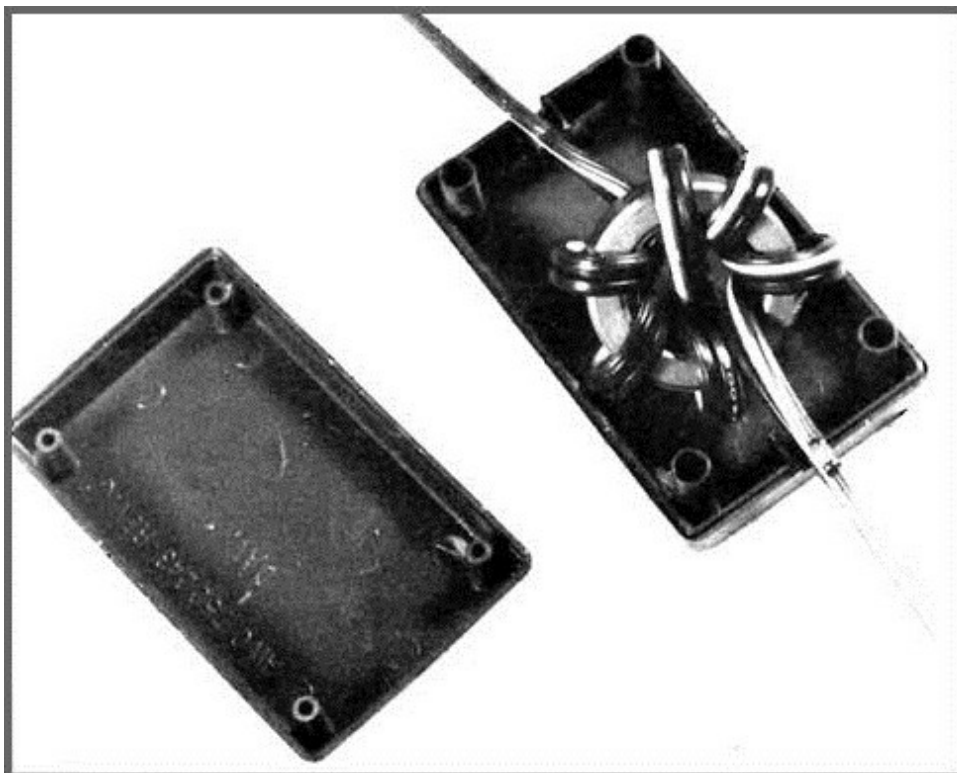
Rys. 5. Uwaga: Na tym zdjęciu cały zespół zasilacza typu II jest na stałe zamknięty w plastikowej obudowie i zalany twardą masą zalewową uniemożliwiającą naprawę.



Rys. 6. Jest to kompletny schemat zasilacza do samodzielnego montażu, mogący zastąpić typ II. Wszystkie elementy są łatwo dostępne.

Jeśli ten zasilacz przestanie działać, a twój komputer nie jest objęty gwarancją, masz tylko trzy opcje. Możesz wymienić swojego rzecha w firmie Atari za odpowiednią opłatą ( 24,95 \$ - w tym opłata manipulacyjna), co jest kosztowne, a jeśli mieszkasz na wschodnim wybrzeżu to jeszcze będziesz czekać nawet do czterech tygodni na przesyłkę. Możesz kupić nowy zasilacz wprost z jednego z kilku domów sprzedaży wysyłkowej za 25 - 35 dolarów plus koszty wysyłki. Ale najlepszą alternatywą dla ciebie może się okazać zbudowanie nowego zasilacza według rys. 6.

Koszt budowy własnego zasilacza powinien wynieść około 20 dolarów, licząc ceny powszechnie dostępnych części, zapewniając właściwe zasilanie dla sprzętu XL lub XE. Kabel sieciowy i zasilający komputer można odzyskać z wadliwego typu II. Płytką drukowaną nie jest konieczna, gdyż części mogą być połączone w odpowiedniej obudowie za pomocą 5. stykowej listwy. Bądź *bardzo ostrożny*, wykonując samodzielny montaż, gdyż zasilacz jest podłączany bezpośrednio do sieci i nieprawidłowe wykonanie grozi porażeniem prądem elektrycznym. Gdy zakończysz okablowywanie zasilacza, *zanim podłączysz* wtyk do komputera sprawdź na nim napięcie wyjściowe.



Ten zasilacz jest jedynym posiadającym filtr eliminujący zakłócenia wysokiej częstotliwości (RF). To te małe czarne plastikowe pudełko na kablu zasilającym, tym do komputera. Na rys. 7 widać wnętrze tego tajemniczego pudełeczka. Zauważ, że jest to tylko rdzeń ferrytowy z nawiniętymi trzema zwojami w jednym kierunku i trzema w przeciwnym. Te same urządzenie znajduje się również na kablu antenowym łączącym komputer z telewizorem.

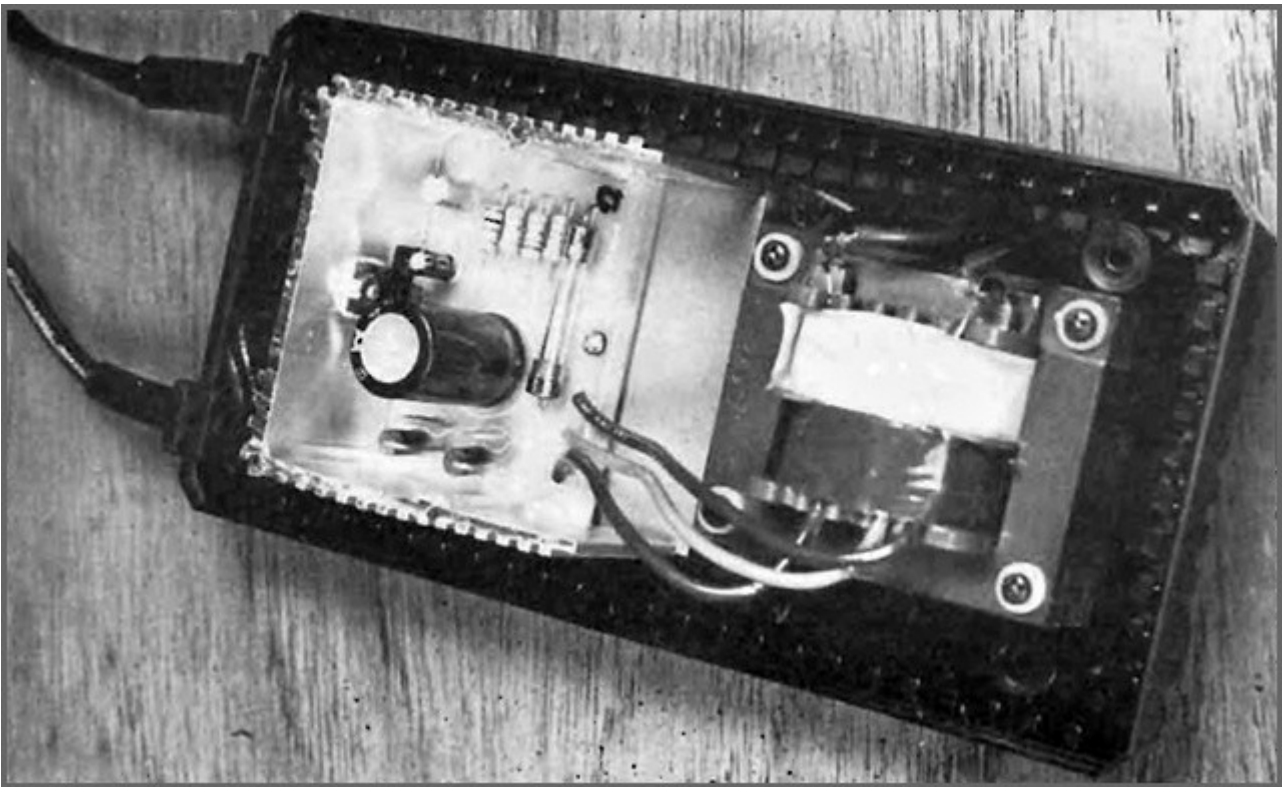
Rys. 7. Tłumik zakłóceń radiowych zasilacza typu II, wewnątrz plastikowego pudełka przy końcu kabla zasilającego komputer.

### **Typ III: Czarny książę**

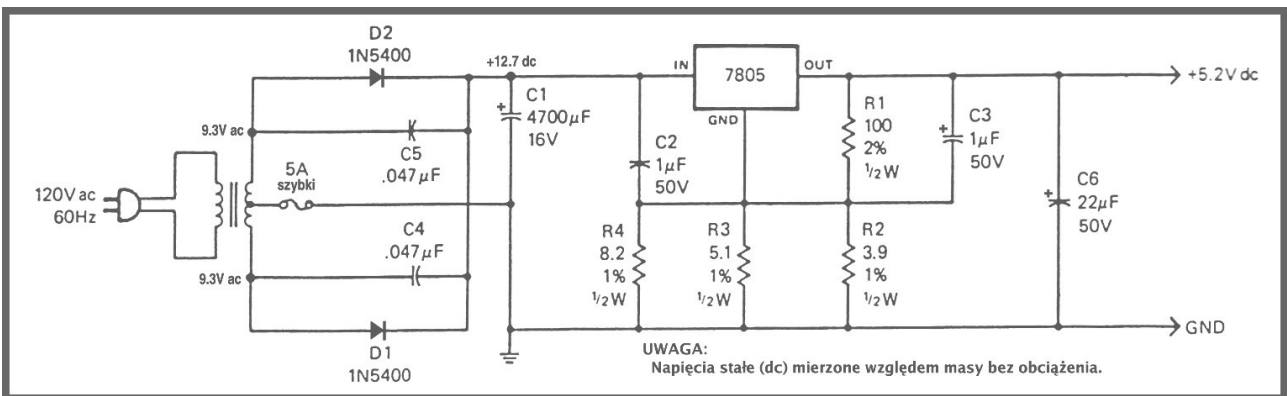
Jest najprostszym i zarazem najłatwiejszym do naprawy zasilaczem. Schudne, o nowoczesnej linii wnętrze tej jednostki jest pokazane na rys. 8. Jego schemat (rys. 9) jest bardzo podobny do proponowanego zastępczego rozwiązania dla typu II (rys. 6). Dostęp do wnętrza tego urządzenia uzyskuje się w ten sam sposób jak w przypadku typu I.

Ponieważ transformator sieciowy na rys. 9 posiada uzwojenie symetryczne, to dwupołówkowe prostowanie prądu przemiennego zapewniają tylko dwie diody. Z powodu niewielkiej liczby elementów i prostoty układu, Atari powinno wyposażać wszystkie komputery XL od początku w te zasilacze. Czemu tego nie zrobili – można tylko zgadywać.

W ciekawy sposób w tym zasilaczu rozwiązano kompensację spadku napięcia spowodowanego rozrzutem parametrów stabilizatora 7805. Łączna wartość R2, R3 i R4 to 1,8 oma. Razem z R1 zapewniają wzrost napięcia o 1,8%. Możliwe, że w jakimś egzemplarzu jednego lub więcej z tych rezystorów będzie brakować. Układ ten został sprytnie zaprojektowany – jeśli napięcie wyjściowe jest trochę za niskie, może być podniesione przez wycięcie jednego lub dwóch rezystorów tak, że pozostała kombinacja daje pożądaną wzrost napięcia w siedmiu zakresach od 1,8% do 8,2%.



Rys. 8. Widok wnętrza zasilacza typu III.



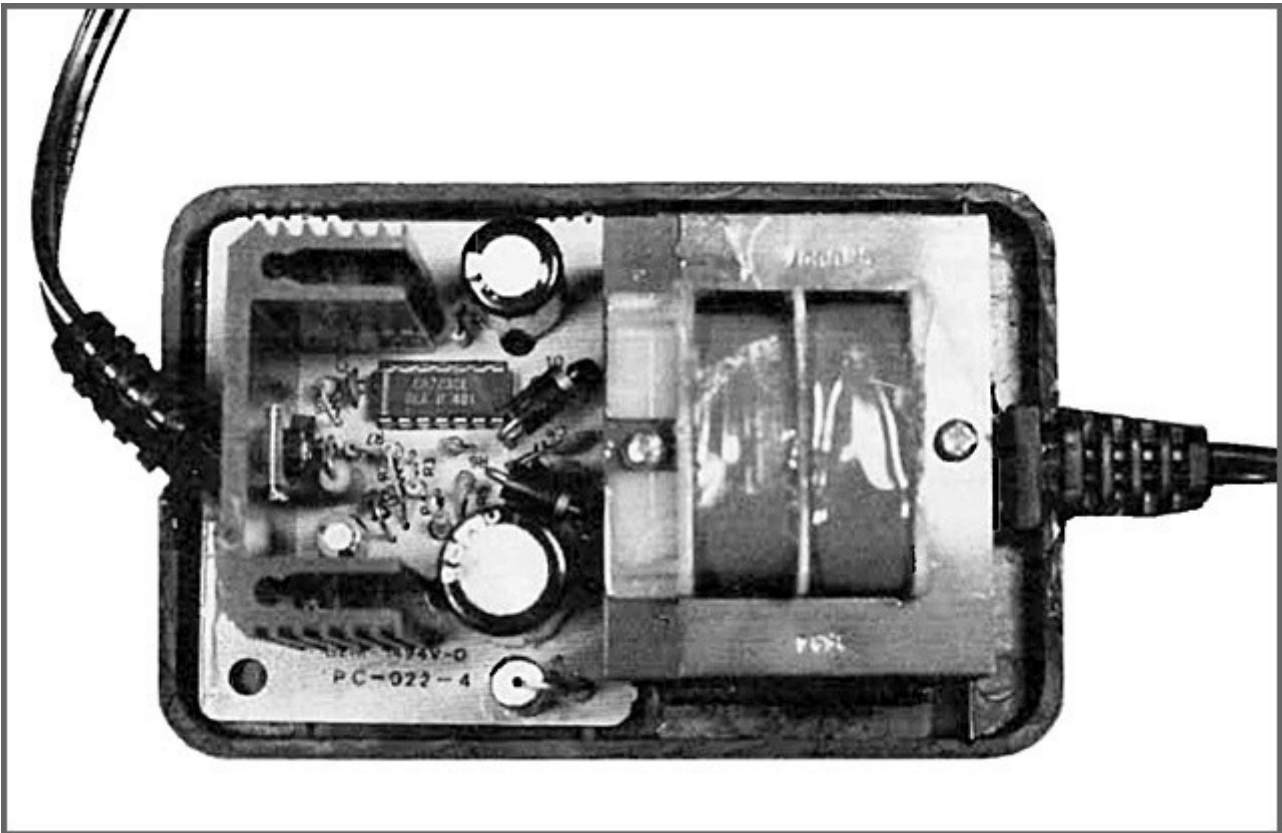
Rys. 9. Schemat zasilacza typu III.

### Typ IV: Orzech

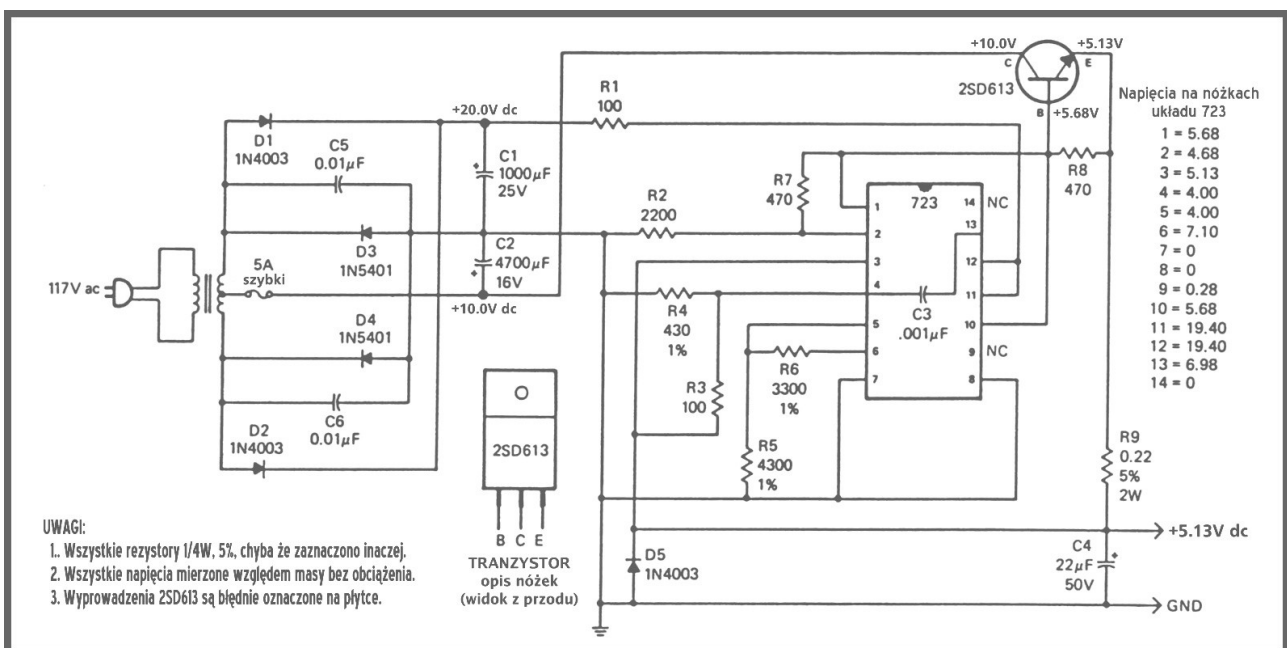
Jeżeli przy typie III projektant spociał się trochę, to typ IV musiał przyprawić go o gigantyczny ból głowy! Elegancka prostota typu III została całkowicie porzucona w typie IV. Jak widać na rys. 10, mała płytką drukowaną jest gęsto upakowana wieloma elementami. Względna złożoność obwodu w pełni ujawnia schemat na rys. 11.

„Mózgiem” tego zasilacza jest 14. nóżkowy stabilizator napięcia małej mocy typu 723. Ten układ reguluje napięcie bardzo dokładnie, ale ma zbyt małą moc by zasilić 130XE. Ten problem rozwiązano za pomocą zewnętrznego tranzystora mocy 2SD613, który spełnia rolę „mięśnia” w zasilaczu. W zasadzie są to dwa zasilacze w jednym. Duże diody *D3* i *D4* dostarczają głównego napięcia zasilającego komputer poprzez tranzystor mocy. Mniejsze *D1* i *D2* zasilają wyłącznie stabilizator 723. Napięcie odniesienia i kompensacji potrzebne do właściwego działania regulatora napięcia uzyskiwane jest poprzez skomplikowany wyglądający układ rezystorów *R2* do *R7*.

Ochronę przed przepięciami stabilizatora zapewnia  $R1$ , a  $R8$  pełni podobną funkcję w stosunku do tranzystora mocy.  $R9$  spełnia rolę czujnika pozwalającego stabilizatorowi ograniczyć maksymalny prąd zasilacza do bezpiecznego poziomu.



Rys. 10. Zasilacz typu IV po zdjęciu obudowy.



Rys. 11. Schemat zasilacza typu IV.

Zasilacz typu IV da się naprawić, ale Atari wykonało „dobrą robotę” aby zniechęcić każdego do naprawy poprzez trwałe zamknięcie całości w plastikowym pudełku, podobnie jak w typie II. Dla większości właścicieli Atari otworzenie tej obudowy bez nieodwracalnego uszkodzenia byłoby bardzo trudne. Musiałem działać bardzo ostrożnie, wyposażony w elektronarzędzie z tarczą ścierną, aby pokazać bebechy widoczne na rys. 10. Jeśli zaszedłeś już tak daleko i ukończyłeś naprawę, warto wiedzieć jak należy ponownie zamknąć obudowę. Gdy nacięcie wokół nasady jest stosunkowo gładkie, nałóż cienki pasek „Super Glue” na odsłonięty brzeg cięcia. Wystarczy nanieść klej na jedną połowę, aby skleić całość. Teraz pozostaje mocno docisnąć do siebie obie części obudowy na co najmniej 15 minut, aby zapewnić dobrą więź.

Gdy masz już dostęp do wnętrza „czwórki” sprawdź bezpiecznik, diody, scalony stabilizator napięcia ewentualnie tranzystor mocy. Te elementy najczęściej są źródłem problemów. Jeśli wadliwy jest tranzystor, możesz go zastąpić powszechnie dostępnym TIP3055. W przypadku układu 723, będziesz musiał go wylutować nie uszkodzając ścieżek płytki drukowanej, zanim zastąpisz nowym.

Ze wszystkich zasilaczy omówionych tutaj, typ IV najgorzej spełnia techniczne wymagania. Pozostałe typy dostarczają ponad 1 amper prądu w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Jednak typ IV nie dostarcza nawet pełnego ampera. Mimo, że pozornie nie przeszkadza to komputerowi w pracy, wskazuje jednak na skromniejszą rezerwę mocy w razie wahań napięcia w sieci.

Druga wada tego zasilacza związana jest z tranzystorem mocy 2SD613. Gdyby doszło do zwarcia emitera z kolektorem, wówczas pełne napięcie 10V na wyjściu zasilacza może „usmażyć” twój komputer. Choć taka sytuacja jest mało prawdopodobna, to nie można jej wykluczyć.

**Tabela 1 .Zasilacze stosowane w popularnych komputerach domowych i peryferiach.**

Model	Wejście	Wyjście
Apple IIc	25 W	15 V DC, 1.2 A, 18 W
Atari 130XE	25 W	5 V DC, 1.5 A (7.5 VA)
Atari 400/800 and 1050 disk drive	50 W	9 V AC, 31 VA
Atari 520ST	49 VA	+5 V DC, 3 A +12 V DC, 30 mA -12 V DC, 30mA
Atari 600XL/800XL	40 W	5 V DC, 1.5 A
Atari 1027 (drukarka)	60 W	9.5 V AC, 40 VA
Colecovision Video Game	250 mA	+5 V DC, 900 mA -5 V DC, 100 mA +12 V DC, 300 mA
Commodore 16	16 W	9.5 V DC, 1 A
Commodore 64 i VIC-20 (nowy)	40 VA	5 V DC, 7.5 W 9V AC, 6.7 VA
Commodore 128	70 VA	5 V DC, 4.3 A 9 V AC, 1 A
Commodore VIC-20 (stary)	400 mA	10 V AC, 30 VA
IBM PCjr	70 mA	16.7 V AC, 56 VA
Texas Instruments 99/4A	300 mA	18 V AC, 22 VA 7.5V AC, 1 VA
Timex/Sinclair TS1000/ZX-81	15 W	9 V DC, 1 A
Timex/Sinclair TS2068	26W	15V DC, 1 A

**Uwaga.** Napięcie wejściowe według producenta to 117 V AC. Wszystkie dane nominalne.



**Tabela 2. Cechy zasilaczy do Atari XL/XE**

Cecha	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Wygląd	znakomity	paskudny	ładny	znośny
Demontaż	łatwy	niemożliwy	łatwy	trudny
Naprawa	łatwa	niemożliwa	łatwa	utrudniona
Prąd (ampery)				
– znamionowy	1.50	1.50	1.50	1.50
– zmierzony	1.44	1.15	1.29	0.93
Napięcie (wolty)				
– znamionowe	5.0	5.0	5.0	5.0
– zmierzone	4.9	4.9	4.9	4.9

### ***Podsumowanie***

Teraz już powinieneś wiedzieć w jaki rodzaj zasilacza twój komputer został wyposażony, jak wyglądają jego podzespoły elektroniczne, czy zdołasz go naprawić i jakie ma zalety lub wady. W tabeli 2 znajduje się podsumowanie głównych cech omówionych zasilaczy, w tym porównanie danych technicznych z rzeczywiście zmierzonymi. Pomimo, że realne parametry zasilaczy odbiegają od oficjalnych danych technicznych, wszystkie cztery typy zasilaczy dobrze spełniają swoje zadanie w dostarczaniu „pożywienia” dla komputera. Wydają się też być dość wytrzymałe i niezawodne w warunkach zwykłego użytkowania. Mamy nadzieję, że nigdy nie będziesz miał okazji do praktycznego wykorzystania materiału z tego artykułu.

MODERN ELECTRONICS, maj 1986.  
„Powiedz, że widziałeś to w »Modern Electronics«”.

Tytuł oryginalny: *Atari XL/XE Power Supplies: A Hardware Mystery Solved.*  
Wersja polska: Bluki, 26.08.2012