

# Wykorzystanie zasilacza od PC

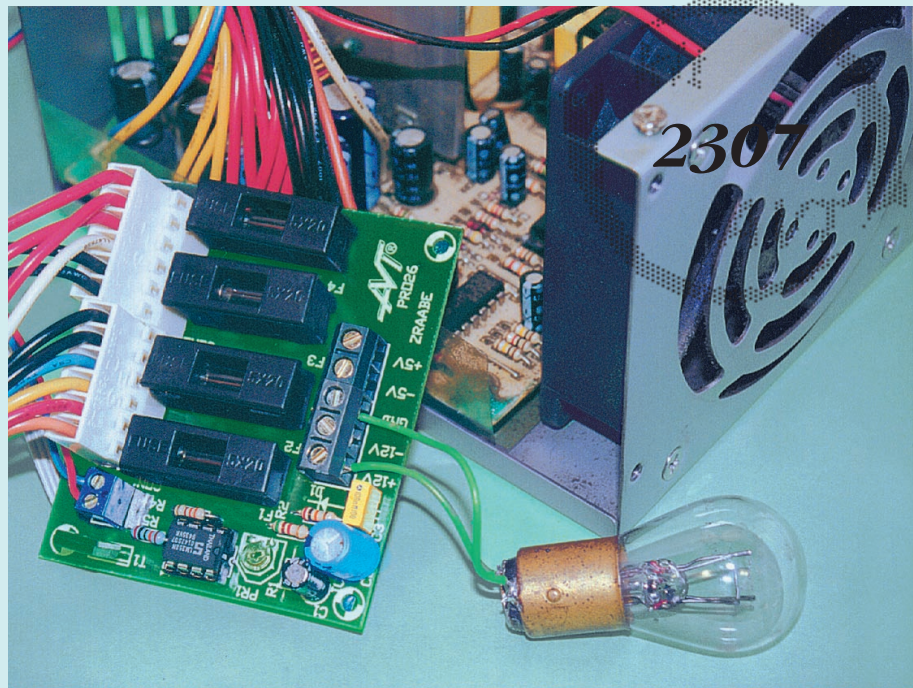
## Do czego to służy?

Z niejaką obawą przystępuję do zaprezentowania Czytelnikom Elektroniki dla Wszystkich kolejnego zasilacza. Opisów budowy zasilaczy było już w naszym piśmie wiele i sam nie wiem, w jaki sposób mógłbym sprowokować Wasze zainteresowanie kolejnym układem z tej rodziny. No dobrze, spróbuję trochę poreklamować swoją konstrukcję.

Co powiecie, drodzy Czytelnicy na zasilacz o maksymalnej mocy 200W, dostarczający napięcie 5VDC, 12VDC, -12VDC i -5VDC? Z wyjścia dostarczającego napięcia 5V będziemy mogli czerpać prąd o natężeniu dochodzącym do ... 20A, wyjście 12V będziemy mogli obciążyć odbiornikami pobierającymi do 8A, a tylko pozostałe wyjścia napięć ujemnych względem masy będą miały obciążalność nie przekraczającą 0,5A. Przymuszczenie zapewne, że niżej podpisany chce Wam zaproponować budowę jakiejś monstrualnej konstrukcji, ogromnej skrzyni wypełnionej transformatorami i radiatorami. Nic z tych rzeczy, proponowany zasilacz będzie miał wymiary prawie kieszonkowe i z pewnością zmieści się na nawet małym stoliku warsztatowym. Moi Oponenci z pewnością zapytają teraz o sprawy finansowe: „Ile, drogi autorze, takie cacko ma kosztować i kogo będzie na to stać?”. I na to pytanie mogę odpowiedzieć bez zażenowania: koszt bloku głównego takiego zasilacza nie przekroczy 50PLN, a wielu przypadkach będziemy mogli mieć go za darmo, wraz z satysfakcją z uchronienia wartościowego układu elektronicznego przed wyrzuceniem na śmietnik!

Jeżeli udało mi się sprowokować Wasze zainteresowanie, to muszę wreszcie zdradzić moją tajemnicę, którą i tak większość z Was już odgadła: chciałbym zaproponować racjonalne wykorzystanie niepotrzebnego już, lub specjalnie zakupionego zasilacza od komputera klasy PC.

Tempo rozwoju hardware'u komputerowego nabiera ostatnio coraz większej prędkości. Podzespoły komputerowe, nowoczesne przed dwoma laty czy nawet przed rokiem, lądują z hukiem na złomowiskach zastępowane przez nowe rozwiązania techniczne, które także w najbliższym czasie podzielią los swych poprzedników. W najbliższym czasie czeka nas prawdziwa hekatomba, jaką będzie z pewnością „zagłada” napędów CDROM, które niezależnie od ich prędkości odczytu zostaną zastąpione przez stacje DVD. Ciekawe, ile jeszcze czasu wytrzymają



stacje dysków 1,4MB, o pojemności zupełnie nie dostosowanej do obecnych wymagań. Jak do tej pory „trzymały” się dzielnie tylko obudowy do PC, w zasadzie nie zmieniane od wielu, wielu lat. W obudowę od archaicznej 386 możemy bez najmniejszych problemów „wpakować” komputer w nowoczesnej konfiguracji z PENTIUM II.

Tak czy inaczej, wielu użytkowników komputerów PC stanęło przed koniecznością wymiany obudowy komputera na nową. Wszystkie podzespoły, które do tej pory znajdowały schronienie w starej obudowie można przenieść do nowej, z jednym wyjątkiem: w obudowie AT pozostał nam sprawny, lecz w obecnej postaci bezużyteczny zasilacz. I co z nim zrobić? Stać na giełdzie i usiłować go sprzedać za grosze? Chyba nikt z nas nie miałby czasu i nerwów na takie operacje handlowe!

Drugim źródłem pozyskania zasilacza do PC jest możliwość zakupienia go na giełdzie komputerowej. Niedawno, po kilku ryzykownych eksperymentach z samodzielnymi zaprojektowanymi kartami do PC, byłem zmuszony dokonać takiej transakcji i za pełnosprawny zasilacz zapłaciłem jedynie 35 PLN.

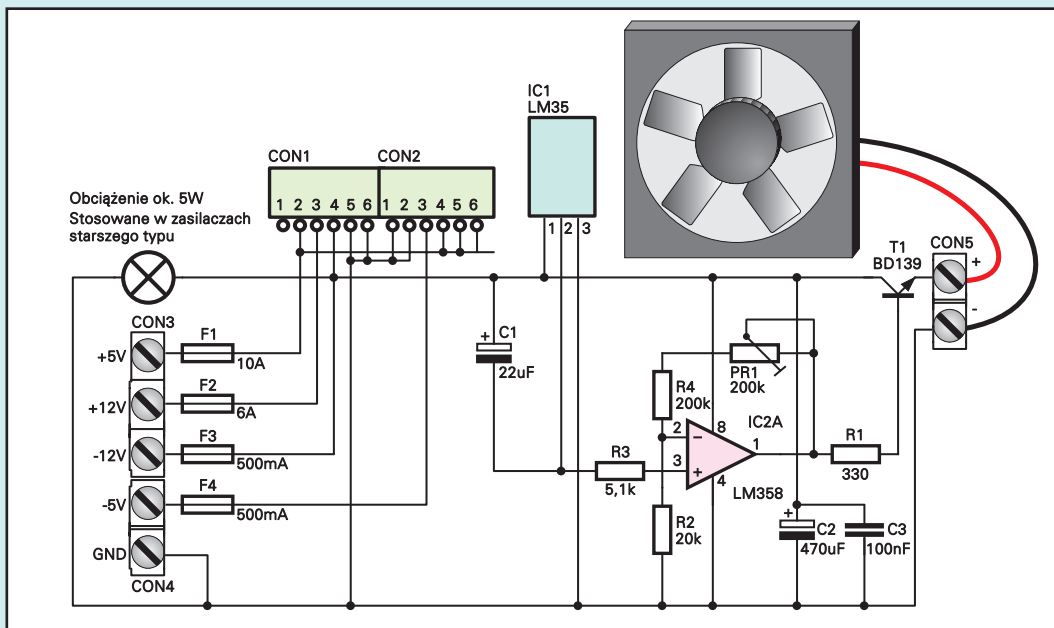
Zakupiony lub wymontowany z obudowy zasilacz PC możemy zastosować do naszych celów bez jakichkolwiek przeróbek. Jednak takie urządzenie będzie miało jedną, wspólną z komputerem PC wadę: będzie wytwarzało niezbyt głośny, lecz dość uciążliwy szum. Wszyscy wiemy, jak może on być dokuczliwy, szcze-

gólnie w porze nocnej. Wprawdzie w komputerze nakładają się na siebie szumy z wentylatora chłodzącego zasilacz i wentylatora procesora (i niekiedy także z dodatkowego wentylatora chłodzącego cały system, stosowanego w komputerach bardziej rozbudowanej konfiguracji), ale i sam zasilacz może okazać się dość przykry dla otoczenia. Jak możemy poradzić sobie z tym problemem? Rozwiązanie jest dość proste: wystarczy dodać do naszego wentylatora trywialnie prosty regulator obrotów, który odtąd będzie pracował z wydajnością dostosowaną do aktualnych potrzeb. Doświadczalnie stwierdziłem, że przy obciążeniu zasilacza mocą ok. 50W, całkowicie wystarczające okazało się doprowadzenia do wentylatorka napięcia ok. 6V, przy którym odgłosy jego pracy były praktycznie niesłyszalne. Dopiero obciążenie zasilacza mocą ok. 180W spowodowało konieczność włączenia wentylatora na „pełny regulator”, i to dopiero po kilku minutach pracy.

Drugim utrudnieniem w wykorzystaniu zasilacza od PC w naszym laboratorium jest fakt że niektóre zasilacze starszego typu nie mogą pracować bez obciążenia lub z zbyt małym obciążeniem. Jak się jednak za chwilę okaże, jest to jednak problem bardzo łatwy do przezwyciężenia.

## Jak to działa?

Schemat elektryczny prostego układu, który ma umożliwić wygodne i bezpieczne korzystanie z zasilacza PC został po-

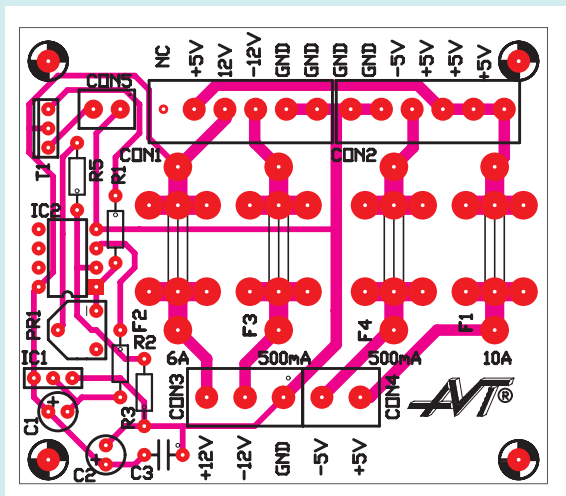


Rys. 1 Schemat ideowy

kazany na **rysunku 1**. Zadaniem układu jest przede wszystkim regulacja obrotów wentylatora zasilacza, ale pełni on także drugą, bardzo pożyteczną funkcję, od której rozpoczniemy omawianie schematu.

Każdy zasilacz musi być wyposażony w odpowiedni system zabezpieczający przed jego przeciążeniem, a w szczególności przed skutkami zwarcia jego wyjścia do masy. Niestety, starszej generacji zasilacze komputerów PC nie są wyposażone w jakiegokolwiek zabezpieczenie elektroniczne, ale jedynie w bezpiecznik topikowy umieszczony wewnątrz obudowy. W przypadku jego przepalenia wymiana jest dość kłopotliwa, ponieważ bezpiecznik ten jest najczęściej przylutowany do odpowiednich punktów na płycie obwodowej drukowanej. Dlatego też uznałem za wskazane zastosowanie dodatkowych bezpieczników, umieszczonych na płycie naszego układu i zabezpieczających oddzielnie wszystkie obwody

Rys. 2 Schemat montażowy



wyjściowe zasilacza. Do wyjścia +5VDC należy zastosować bezpiecznik 10 ... 16A, do wyjścia +12VDC - 6A, a do wyjść -5VDC i -12VDC odpowiednie będą bezpieczniki 500mA.

Zajmijmy się teraz układem regulacji obrotów wentylatora w funkcji temperatury panującej na elementach wykonawczych zasilacza. Jako czujnik temperatury zastosowałem popularny i niezwykle wygodny w użyciu czujnik temperatury typu LM35. Napięcie, liniowo proporcjonalne do temperatury czujnika, pobierane z wyjścia IC1 podawane jest na wejście 3 wzmacniacza operacyjnego IC2. Wartości elementów decydujących o stopniu wzmocnienia tego wzmacniacza zostały dobrane tak, że napięciu 200mV (20°C) wyjściu czujnika odpowiada napięcie ok. 5V na wyjściu wzmacniacza. Natomiast jeżeli czujnik znajdzie się w temperaturze ok. 80°C, to napięcie na wyjściu 1 IC2 będzie prawie równe napięciu zasilania.

Wentylator chłodzący zasilacz zasilany jest z wyjścia wtórnika - tranzystora T1 napięciem niższym o ok. 0,6V od napięcia panującego na wyjściu wzmacniacza operacyjnego. Tak więc, najwyższe napięcie zasilania wentylatora będzie nieco mniejsze od 12V, ale w praktyce okazało się, że skuteczność chłodzenia była całkowicie wystarczająca. Natomiast przy napięciu 5V wentylator pracował praktycznie całkowicie bezszelestnie.

Omówienia wymaga jeszcze rola, jaką pełni w układzie kondensator C1. Po

włączeniu zasilania kondensator ten ładuje się prądem pobieranym z wyjścia czujnika IC1 i napięcie na wejściu wzmacniacza IC2 jest początkowo prawie równe napięciu zasilania. Tak więc, niezależnie od temperatury panującej we wnętrzu zasilacza wentylator jest przez kilka sekund zasilany pełnym napięciem, co umożliwiłoby pełny rozruch silnika.

Aby umożliwić start starszych typów zasilaczy przy małym obciążeniu do obwodu wyjściowego 12VDC dołączone zostało dodatkowe obciążenie, pobierające prąd o wartości ok. 500mA. W układzie modelowym rolę dodatkowego obciążenia pełniła

żarówka samochodowa o mocy 5W.

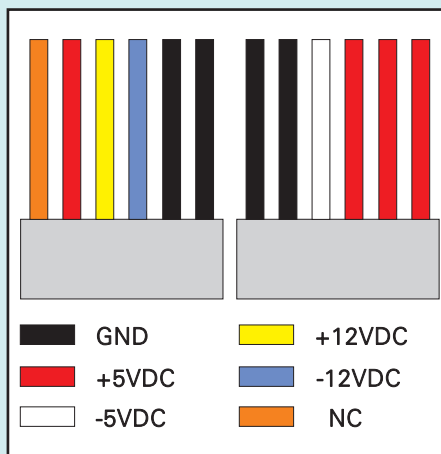
## Montaż i uruchomienie.

Na **rysunku 2** została pokazana mozaika ścieżek płytki drukowanej wykonanej na laminacie jednowarstwowym oraz rozmieszczenie na niej elementów. Montaż układu wykonujemy w typowy, wielokrotnie już opisywany sposób, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach, a kończąc na wlutowaniu złącz i kondensatorów elektrolitycznych.

Jedyną czynnością regulacyjną będzie ustawienie napięć na wyjściu CON5 układu. Podgrzewamy czujnik IC1 do temperatury ok. 80°C, na przykład przez umieszczenie go w wodzie destylowanej o tej temperaturze. Pokręcając potencjometrem montażowym PR1 ustawimy na emiterze tranzystora T1 maksymalne napięcie, które powinno wynosić nieco ponad 11V. Po ochłodzeniu czujnika napięcie to powinno spaść do poziomu ok. 5V.

Znacznie więcej uwagi i ostrożności wymagać będzie dołączenie zmontowanego układu do zasilacza od PC.

W pierwszej kolejności dołączamy do naszego układu przewody zasilające. Będą to przewody normalnie dostarczające czterech napięć do płyty głównej komputera, a właściwe ich połączenie ma decydujące znaczenie dla działania (i całości) wykonanego urządzenia. W układzie zastosowaliśmy złącza CON1 i CON2 identyczne z montowanymi na płytach głównych PC, a więc i połączenie przewodów będzie takie same. Dwie wiązki przewodów wyprowadzone z zasilacza i zakończone sześcią końcówkami wtykami dołączamy do złącz CON1 i CON2 w taki sposób, aby przewody oznaczone kolorem czarny znalazły się o-



Rys. 3 Napięcia na szpilkachzłącza

bok siebie. Przestrzeganie tej zasady pozwoli na uniknięcie pomyłki i odwrotnego dołączenia zasilania, co w większości przypadków skończyłoby się zniszczeniem wykonanego urządzenia. Na **rysunku 3** zostały pokazane napięcia występujące na przewodach wiązek zasilania płyty głównej i odpowiadające im kolory.

Kolejną operacją będzie odkręcenie pokrywy obudowy zasilacza. I teraz uwaga: od tego momentu możemy się spotkać z niebezpiecznym dla życia napięciem sieci energetycznej 220VAC. Wszelkie czynności wewnątrz zasilacza może-

my wykonywać jedynie po wyjęciu wtyku kabla zasilającego z gniazdka!

Do jednego z wyjść układu dołączamy obciążenie, którym może być np. żarówka świateł głównych samochodu włączona w obwód 12VDC. Po włączeniu zasilania żarówka powinna zapalić się, a my musimy poczekać kilka minut. Po tym okresie czasu odłączamy zasilanie 220V i sprawdzamy, który z radiatorów umieszczonych wewnątrz obudowy zasilacza rozgrzał się najbardziej. Do tego właśnie radiatora musimy zamocować czujnik temperatury IC1, najlepiej przyklejając go za pomocą kleju silikonowego lub POXIPOL'u. Trzy przewody prowadzące do czujnika przewlekamy przez gumową przelotkę w obudowie zasilacza i dołączamy do płytki naszego układu.

Kolejną czynnością będzie odłączenie przewodów zasilania wentylatora od płytki zasilacza i po przewleczeniu ich przez gumową przelotkę dołączenie do złącza CON5. I tu także musimy zwrócić uwagę na biegunowość zasilania, dołączając przewód oznaczony kolorem czerwonym do zacisku „+” złącza CON5.

Po dołączeniu wentylatora do układu sterującego zamykamy obudowę zasilacza i przystępujemy do wykonania ostatniego zadania, którym będzie zamontowanie odpowiedniego włącznika sieciowego. Najlepiej będzie zastosować typowy

## Wykaz elementów.

### Kondensatory

C1	22μF
C2	470μF
C3	100nF

### Rezystory

PR1	potencjometr montażowy miniaturowy 200kΩ
R1	330Ω
R2	20kΩ
R3	5,1kΩ
R4	200kΩ

### Półprzewodniki

IC1	LM35
IC2	LM358
T1	BD139 lub odpowiednik

### Pozostałe

CON1, CON2	złącza zasilania płyty głównej PC
CON3	ARK3
CON4	ARK2
CON5	ARK2 (3,5mm)
F1	oprawka plastikowa + bezpiecznik 10A
F2	oprawka plastikowa + bezpiecznik 6A
F3, F4	oprawka plastikowa + bezpiecznik 500mA

wy włącznik stosowany w komputerach PC, tym bardziej że włącznik taki jest kolejnym elementem „uratowanym” przed złomowaniem obudowy PC. Sposób dołączenia włącznika i kolory przewodów z zasady pokazane są na obudowie zasilacza.

Zbigniew Raabe