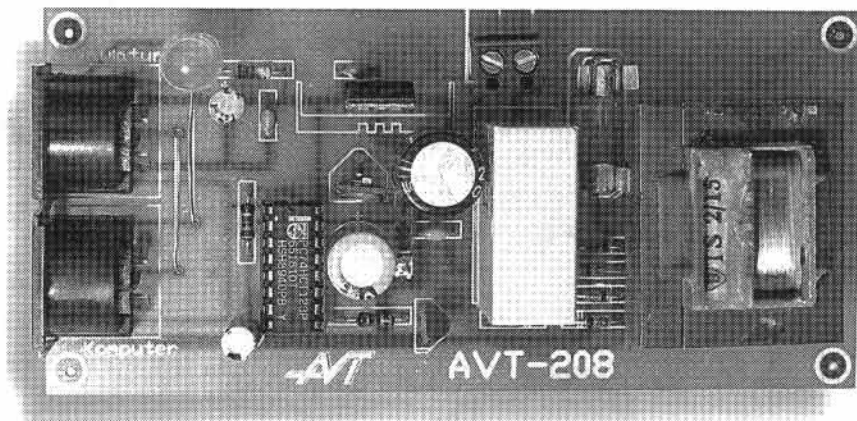


Układ oszczędnościowy do komputerów "Green" PC

kit AVT-208

Moda na oszczędne komputery, zwane często „zielonymi”, wkroczyła także do naszego kraju.

Przedstawiamy projekt prostego układu, który zautomatyzuje nieco procedury oszczędzania energii w komputerach wyposażonych w starsze płyty główne, w których włączenie trybu oszczędnego możliwe było tylko ręcznie.



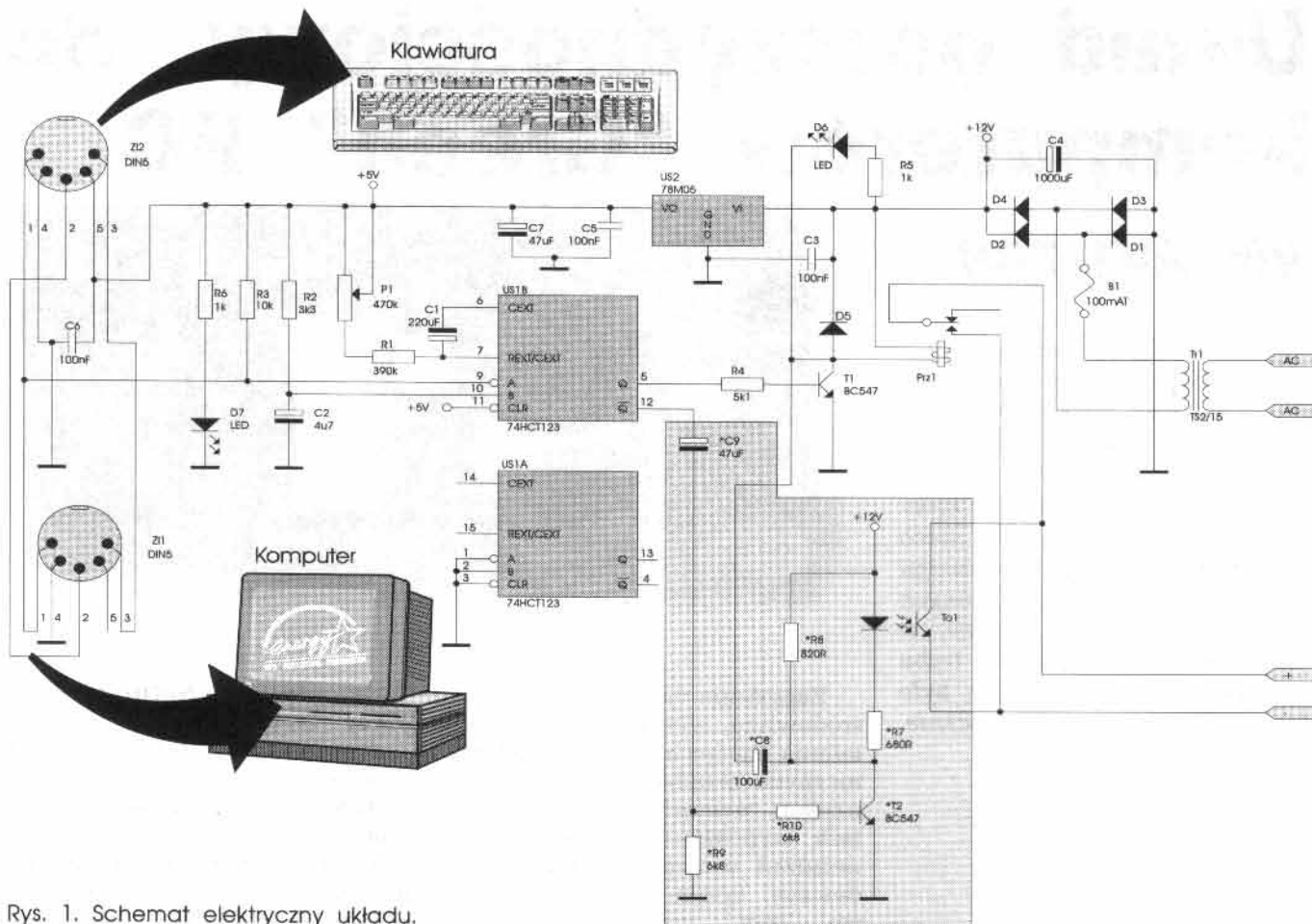
Zagrożenia dla otaczającego nas środowiska, wywołane m.in. nadmierną energochłonnością elektronicznych urządzeń powszechnego użytku, wymusiły na producentach wyposażanie wytwarzanych urządzeń w coraz bardziej rozbudowane systemy oszczędnościowe. Trend proekologiczny nie ominął także producentów komputerów. Inicjatywa Intel'a oraz firm produkujących nowoczesne procesory serii DX2 oraz DX4, które wyposażone są w "koprocessory" sterujące w sposób inteligentny poborem energii umożliwiła produkcję tanich płyt z wbudowanymi w BIOS procedurami wspomagającymi oszczędzanie energii. Płyty główne wykonane w tej technologii nazywane są płytami „Green”, spotykane jest także określenie „Energy Star”. Przedstawione przez nas urządzenie wspiera działanie systemu nadzorującego pobór energii poprzez proste monitorowanie klawiatury komputera.

Przeprowadzone zostały próby z komputerem 486DX4/100 wyposażonym w standardowy zasilacz 200W i monitor ADI Micro Scan 5AP, potrafiący automatycznie przełączać się w tryb uśpienia. Oszczędności energii wyniosły ok. 40%, przy czym w czasie 10 godzinowego testu komputer aktywnie pracował przez ok. 4.5h. W wyniku uwzględniono pobór mocy przez układ czuwający.

Opis płyty i Setup'u płyty Green

Przedstawimy tutaj skrócony opis płyty nowej generacji typu OPTI-82C895, produkowanej przez firmę DataExpert. Jest to standardowa uniwersalna płyta przystosowana do procesorów rodziny 486SX\DX\DX2\DX4 oraz pochodnych, wyposażona w złącza Local Bus i rozbudowany rezydentny system oszczędnościowy Power Management. Praca układu zarządzającego polega na analizie dostępnego procesora do różnych zasobów komputera i inteligentne ograniczanie pobieranej przez nie mocy. Z poziomu Setup'u można ustalić, które z elementów będą sterowane w trybie Green. Mogą to być: dysk twardy, pamięć Cache, sterownik FDD i HDD, procesor (tylko nowsze wersje DX2 oraz DX4) oraz monitor. Możliwe jest także wybranie przyczyny powrotu komputera ze stanu Standby do normalnej pracy. Dotyczy to przerwania IRQ n dostępnych na złączu IDE oraz żądania obsługi przez DMA - DRQ n. Transmisja z klawiatury także powoduje powrót komputera do stanu pracy. Płyta jest wyposażona w złącze do przycisku, za pomocą którego możliwe jest przełączenie komputera w stan Standby. Jest to tzw. Sleep Button. Pojawienie się impulsu zwierającego styki złącza Sleep Button powoduje przejście systemu do





Rys. 1. Schemat elektryczny układu.

stanu uśpienia. Ponowne zwarcie styków powoduje powrót komputera do stanu normalnej pracy.

Do poprawnej pracy układu AVT-208 niezbędne jest ustawienie w Setup'ie następujących nastaw (w menu Power Management Setup):

- opcja „Power Management“ - User Define, Minimum Saving lub Maximum Saving. Uruchomiony w ten sposób zostaje system oszczędnościowy którego oprogramowanie znajduje się w BIOS'ie. Uaktywnienie jednej z wymienionych opcji umożliwia wykorzystanie sprzętowego włącznika trybu Standby. W przypadku ustawienia opcji Power Management na Disabled komputer nie będzie reagował na impulsy sterujące z układu AVT-208. Wyłączone są także wszystkie układy odpowiadające za śledzenie pracy systemu;
- w przypadku posiadania monitora potrafiącego sterować swoim zasilaczem należy uaktywnić opcję „CRT Sleep“. Jeżeli wykorzystujemy w pracy

standardowy monitor uzyskana oszczędność energii jest nieco mniejsza niż podano to na początku artykułu;

- opcja „Sleep Button“ powinna być uaktywniona, należy więc ustawić ją na Enabled. Uaktywniony zostaje w ten sposób układ nadzorujący port przycisku i układ przełączający cały system w tryb uśpienia.

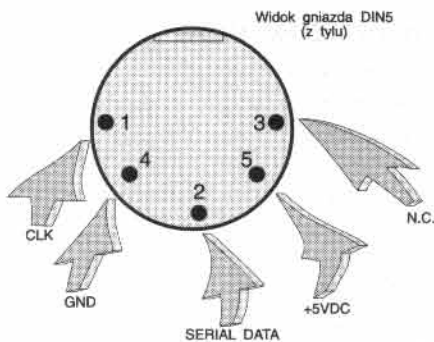
Pozostałe opcje należy ustawić w zależności od indywidualnej konfiguracji komputera. W praktyce, jeżeli nie są wykorzystywane specjalizowane karty tzw. „time-ry-budziki“ nie jest konieczne śledzenie przerw sprzętowych. Można więc pozostałe opcje zablokować poprzez ustawienie ich w pozycji „Disabled“.

Opis układu

Na rys.1 znajduje się schemat ideowy układu. Jak widać jego budowa jest bardzo prosta - timer retrygowalny US1A odpowiada za parametry czasowe układu, generując stabilne impulsy o długości zadanej za pomocą zewnętrznych

elementów RC. Praca US1A polega na śledzeniu za pomocą wejścia wyzwalającego !A stanu linii zegara synchronizującego transmisję pomiędzy komputerem i klawiaturą (rozmieszczenie sygnałów w złączu DIN5 przedstawia rys.2). Jak wiadomo klawiatura w komputerze PC ma wbudowany mikrokomputer jednocukładowy, którego zadaniem jest zarówno kontrola stanu matrycy klawiszy jak i obsługa transmisji szeregowej.

Każde opadające zbocze sygnału zegarowego powoduje kolejne wyzwolenie timera US1A. Układ '123 ma właściwość wydłużania impulsu wyjściowego po każdym kolejnym zboczu wyzwalającym, dzięki czemu czas wyłączenia komputera odmierzany jest zawsze od chwili wciśnięcia lub puszczenia ostatniego przycisku klawiatury. Ze względu na przyjęty przez konstruktorów komputera sposób obsługi klawiatury liczone jest wciśnięcie dowolnego klawisza klawiatury (także Caps Lock, klawiszy funkcyjnych, przy-



Rys. 2. Wyprowadzenia złącza klawiatury.

cisków części numerycznej oraz Print Screen, Scroll Lock i Pause). W zależności od indywidualnej specyfiki trybu pracy z komputerem mogą być potrzebne różne czasy opóźnienia wyłączenia komputera, w związku z czym zastosowano potencjometr P1 umożliwiający samodzielne dobranie tego czasu. W przypadku konieczności znacznego zwiększenia czasu opóźnienia można zwiększyć pojemność kondensatora C1.

W zależności od typu układu US1 optymalna pojemność kondensatora może być różna. W prototypie zastosowano układ serii HCT. Zdecydowano się na taki układ z powodu możliwości osiągnięcia bardzo długich czasów generowanych impulsów, bez konieczności uciekania się do różnego rodzaju sztuczek technicznych, co jest niezbędne dla układów LS i podobnych.

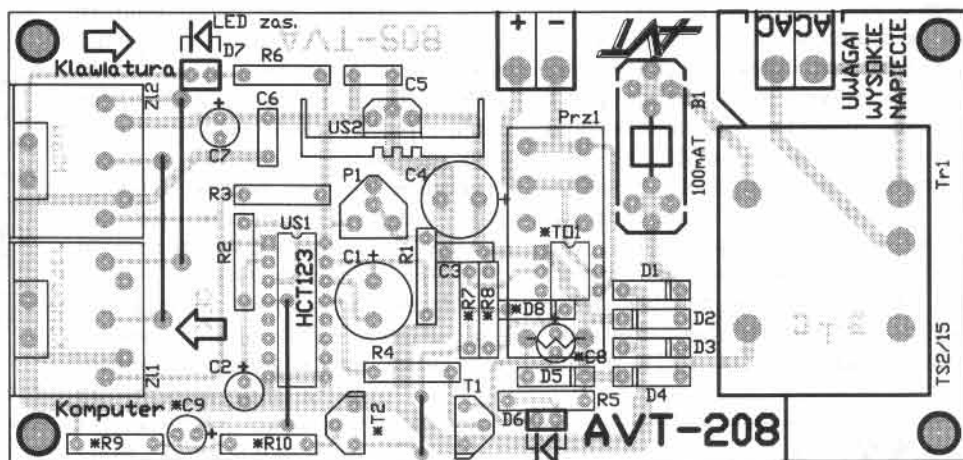
Timer US1A jest wyzwany także z wejścia B. Następuje to za każdym razem po włączeniu zasilania układu. Postępowanie takie ma na celu ustalenie początkowych warunków pracy timeria. Za poprawne wyzwolenie układu US1A odpowiada układ całkujący R2, C2. Jeżeli wystąpią trudności z wyzwoleniem timeria po włączeniu zasilania należy zwiększyć pojemność kondensatora C2.

Praca układu przebiega w następujący sposób: po załączeniu zasilania wyzwany jest (dzięki zastosowaniu układu R2, C2) timer US1A, w związku z czym na wyjściu Q (p.13) pojawia się „1” logiczna. Na wyjściu !Q (p.4) pojawia się „0” logiczne. Dzięki jednoczesnym z podaniem napię-

cia zasilającego wyzwoleniem timeria komputer może przeprowadzić procedury startowe, a w przypadku wykorzystywania urządzenia do sterowania pracą monitora jest on załączany wraz z komputerem. Stan ten trwa przez czas określony stałą czasową układu P1, R1, C1. Jeżeli w założonym czasie będą pojawiały się sygnały zegarowe na złączu klawiatury wyjścia timeria będą utrzymywane cały czas w tym stanie. Jeżeli transmisja danych z klawiatury nie nastąpi to wyjścia US1A przejdą do stanów przeciwnych (Q na „0”, a !Q na „1”) powodując zatkanie tranzystora T1 i w konsekwencji odłączenie zasilania od monitora. Jeżeli wykonamy wersję przystosowaną do współpracy z płytą „Green” to tranzystor T2 załączany przez układ różniczkujący C9, R9 oraz rezystor R10 ograniczający prąd bazy powoduje załączenie transoptora To1 i w konsekwencji przełączenie płyty w tryb Standby. Układ pozostaje w takim stanie aż do momentu naciśnięcia dowolnego przycisku klawiatury. Opadające zbocze sygnału zegarowego powoduje wyzwolenie timeria US1A i w zależności od wersji

przycisku „Sleep Button” układ generuje krótkie impulsy przy każdym przekroczeniu czasu podtrzymania timer'a US1A (impuls wyłączający) oraz naciśnięciu klawisza klawiatury w czasie gdy płyta jest w stanie Standby (impuls włączający). Jeżeli układ AVT-208 skonfigurujemy jako klucz sterujący załączaniem zasilania monitora to sterowanie przebiega dwustanowo - monitor jest włączony (normalna praca) lub ma odcięte zasilanie (po przekroczeniu czasu podtrzymania US1A). Dioda D8 separuje kondensator C8 od impulsów załączających diodę LED transoptora przychodzących od tranzystora T2. Rezystor R7 ogranicza prąd diody nadawczej transoptora.

Jako elementy sygnalizujące stan urządzenia zastosowane zostały diody LED - D7 sygnalizuje włączenie zasilania układu, natomiast dioda D6 swoim świeceniem informuje o generowaniu przez timer US1A impulsu podtrzymującego zasilanie monitora. Na schemacie z rys.1 elementy zakreślone przerywaną linią montowane są opcjonalnie w przypadku wybrania konfiguracji układu do współpracy z płytą „Green”.



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej.

układu albo ponowne załączenie przekaźnika sterującego zasilaniem monitora, albo (w wersji dla płyty „Green”) wygenerowanie krótkiego impulsu załączającego transoptor - odpowiada za to układ czasowy C8, R8 wraz z rezystancją diody LED i włączonego z nią w szereg rezystora R7. Tak więc w przypadku współpracy AVT-208 z płytą posiadającą złącze dla

Układ US2 spełnia rolę stabilizatora napięcia zasilającego timer US1. Zamiast podanego na schemacie układu w wersji „M” można zastosować także wersję standardową lub dowolną inną o prądzie wyjściowym powyżej 140mA. Diody D1..4 są klasycznym mostkiem Graetz’a, kondensator C4 filtruje napięcie wyprostowane. Kondensator C3 zapobie-

ga przypadkowym wzbudzeniem stabilizatora US2. Transformator sieciowy Tr1 ma moc ok. 2VA i napięcie wyjściowe ok. 8VAC. Umożliwia on poprawne zasilanie całego układu i klawiatury komputera pod warunkiem że sumaryczny pobór prądu nie przekracza 200mA.

Montaż i uruchomienie

Widok płytki drukowanej do układu AVT-208 znajduje się na wkładce wewnątrz numeru, a rozmieszczenie elementów przedstawiono na rys.3. Jest to płytką jednostronna, montowane są na niej wszystkie elementy układu włącznie z transformatorem zasilającym, przełącznikiem i złączami śrubowymi. Montaż układu przeprowadzamy w standardowy sposób pamiętając tylko o tym aby elementy duże gabarytowo montować na końcu, co znacznie ułatwi wlotowanie pozostałych podzespołów. Przed rozpoczęciem montażu należy zdecydować którą z wersji będziemy wykonywać. W skład oferowanego przez AVT kitu wchodzi elementy umożliwiające wykonanie obydwu wersji urządzenia (jak wspomniano wcześniej) elementy niezbędne w układzie współpracującym z płytą „Green“ są zakreślone na schemacie linią przerywaną, a dodatkowo należy pamiętać aby nie montować przełącznika Prz1. Płytką została zaprojektowana w taki sposób że większość elementów konfigurujących urządzenie montowana jest na tym samym polu, co pozwoliło na oszczędzenie powierzchni płytki ale nieco utrudnia montaż. Dość istotne jest bardzo dokładne wlotowanie gniazd Z11 i Z12 ponie-

waż muszą one znosić dość znaczne obciążenia mechaniczne podczas wkładania i wyjmowania wtyków. Układ US2 warto wyposażyć w niewielki radiator ułatwiający odprowadzenie ciepła z układu do otoczenia.

Uruchomienie układu nie powinno sprawić trudności nawet mało zaawansowanym elektronikom. Rozpoczynamy od kontroli napięcia zasilania (powinno ono wynosić ok. 5V), a następnie badamy poprawność pracy timer'a US1A. Można to wykonać poprzez chwilowe zwieranie wejścia !A (pin 1 US1) do masy układu, co powinno spowodować zapalenie się diody D6 i ewentualnie przełączenie przełącznika Prz1. W celu skrócenia impulsu wyjściowego układu US1 równoległe do połączonego szeregowo potencjometru P1 i rezystora R1 można włączyć rezystor o wartości rezystancji ok. 2k Ω .

Uwagi końcowe

Na rys.4 znajduje się schemat przedstawiający sposób podłączenia zestawu AVT-208 do komputera. Niezbędne będzie zakupienie lub samodzielne wykonanie dodatkowego kabla łączącego układ z komputerem, ponieważ klawiatura dołączana jest bezpośrednio do gniazda Z12. Kabel ten powinien mieć z obydwu stron wtyki DIN (standardowe przedłużacze mają z jednej strony wtyk, a z drugiej gniazdo). Połączenia w kablu wykonuje się „na wprost“, łącząc pin o danym numerze jednego z wtyków z pinem o takim samym numerze drugiego wtyku.

Złącze wyjściowe, w wykonaniu „Green“ jest spolaryzowane w wyniku zastosowania transopto-

tora przy pojawieniu się „1“ na wyjściu Q US1A, należy w miejsce cewki przełącznika Prz1 włączyć dodatkowy rezystor o wartości rezystancji ok. 680 Ω ..1.5k Ω . Jeżeli klawiatura pobiera prąd większy niż 150mA należy przełączyć ją na pobieranie zasilania z zasilacza komputera. Napięcie stabilizowane +5V doprowadzone jest do końcówki nr 5 złącza Z11 i z nim właśnie należy połączyć pin 5 złącza Z12.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 390k Ω
- R2: 3.3k Ω
- R3: 10k Ω
- R4: 5.1k Ω
- R5, R6: 1k Ω
- *R7: 680 Ω
- *R8: 820 Ω
- *R9, *R10: 6.8k Ω

Kondensatory

- C1: 220 μ F/10V
- C2: 4.7 μ /10V
- C3, C5, C6: 100nF
- C4: 1000 μ F/25V
- *C8: 100 μ F/16V
- C7, *C9: 47 μ F/16V

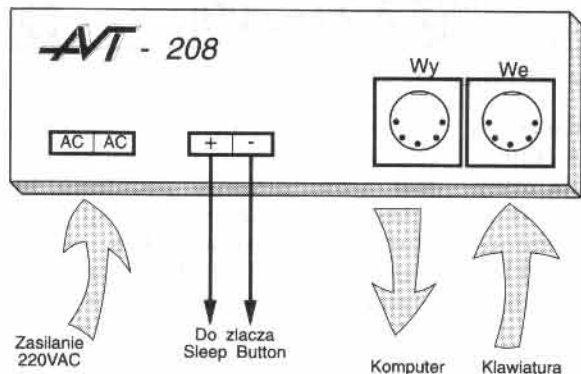
Półprzewodniki

- T1, *T2: BC547 lub podobny
- B1: 100mA (dobrać wg uwag w tekście)
- D1, D2, D3, D4: 1N4001
- D5: 1N4148
- D6, D7: LED ϕ =5mm czerwona i zielona
- US1: 74HCT123
- US2: 78M05 lub podobny
- To1: CNX62/82 itp.

Różne

- P1: 470k miniaturowy leżący lub stojący
- Prz1: RM-81P-12V
- Tr1: TS2/15
- Z11, Z12: DIN5 gniazda do druku
- Złącze ARK2
- Oprawka bezpiecznikowa do druku
- Płytką drukowaną AVT-208
- Elementy z "*" montuje się opcjonalnie.

UWAGA: w skład kitu AVT-208 wchodzi elementy umożliwiające zbudowanie obydwu wersji urządzenia!



Rys. 4. Sposób podłączenia układu do komputera.

tora przy pojawieniu się „1“ na wyjściu Q US1A, należy w miejsce cewki przełącznika Prz1 włączyć dodatkowy rezystor o wartości rezystancji ok. 680 Ω ..1.5k Ω .

Jeżeli klawiatura pobiera prąd większy niż 150mA należy przełączyć ją na pobieranie zasilania z zasilacza komputera. Napięcie stabilizowane +5V doprowadzone jest do końcówki nr 5 złącza Z11 i z nim właśnie należy połączyć pin 5 złącza Z12.

RW