



Wyłącznik pomocniczy do komputera Wykorzystanie portu USB



Do czego to służy?

Opisywany prosty przyrząd zapewnia *automatyczne włączanie i wyłączanie urządzeń współpracujących z komputerem*.

Wprowadzenie komputerów, a właściwie płyt głównych i obudów zgodnych ze standardem ATX z jednej strony ułatwiło obsługę samego komputera, ale z drugiej poważnie utrudniło obsługę urządzeń zewnętrznych.

Jak wiadomo, w starszych komputerach znajdowały się dwa gniazda sieci energetycznej. Do jednego dołączało się kabel sieciowy łączący z gniazdkiem sieci energetycznej. Do drugiego włączany był wtyk zasilania sieciowego monitora. Zasilanie dla monitora pojawiało się jedynie wtedy, gdy komputer był włączony.

Nowe komputery działają inaczej. Przede wszystkim przy zamykaniu systemu operacyjnego automatycznie się wyłączają, co niewątpliwie jest zaletą. Współpracujący monitor co prawda jest cały czas podłączony do sieci energetycznej, niemniej jednak sam się wyłącza, bo jest sterowany sygnałem cyfrowym z komputera.

Gorzej z pozostałymi urządzeniami, na przykład wzmacniaczem multimedialnym, drukarką czy jak w przypadku autora artykułu – zewnętrznym napędem ZIP 100MB. Mają one zasilacze wtyczkowe i aby je wyłączyć, należałoby wyjąć je z gniazdka lub zastosować listwę zasilającą z wyłącznikiem. Ze względu na długość kabli połączeniowych nie jest to wygodne. W każdym przypadku wymagałoby “nurkowania” za biurko i ręcznej ingerencji. Takie włączanie i wyłączanie okazuje się na tyle uciążliwe, że wspomniane urządzenia pozostają pod napięciem cały czas. Niepotrzebnie zużywana jest energia, być może wpływa to niekorzystnie na trwałość, a przede wszystkim jest irytujące dla właściciela.

W starym typie komputera można to było w prosty sposób rozwiązać przez niewielką przeróbkę listwy zasilającej i dołączenie jej

do wspomnianego gniazda zasilania dla monitora. Napięcie na listwie pojawia się wtedy dopiero po włączeniu komputera. Jak wspomniano, w nowych komputerach z płytą standardu ATX takiej pożytecznej możliwości nie ma. W dalszej części artykułu opisano prosty sposób, by automatycznie włączać i wyłączać urządzenia peryferyjne współpracujące z nowoczesnym komputerem ATX. Wykorzystuje on port USB (Universal Serial Bus), znajdujący się w każdym nowym komputerze. Podano także garść informacji na temat portu USB i możliwości jego nietypowego wykorzystania.

Jak to działa?

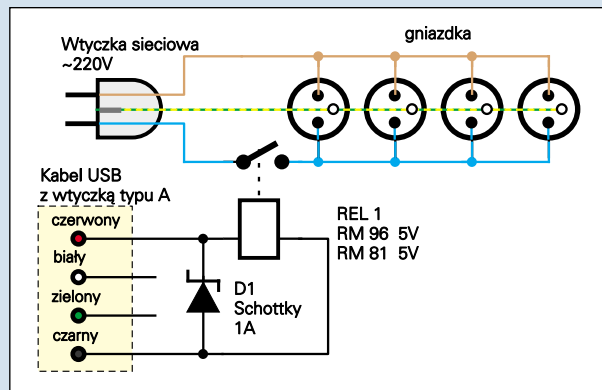
Schemat ideowy proponowanego rozwiązania, pokazany na **rysunku 1**, jest nad wyraz prosty. W każdym nowoczesnym komputerze znajduje się port USB, a konkretnie gniazdo typu USB-A. Ważne jest, że spośród czterech żył kabla USB, dwie to najwyklesze **linie zasilające**. Na tych dwóch żyłach zasilających po włączeniu komputera pojawia się napięcie 5V. Napięcie to włącza przełącznik i uruchamia dowolną liczbę urządzeń dołączonych do listwy zasilającej. Dioda włączona równolegle do cewki przełącznika jest niezbędna ze względu na tłumienie impulsów napięcia, indukujących się podczas wyłączenia.

W opisywanym rozwiązaniu zastosowano przełącznik o napięciu cewki 5V i prądzie obciążenia styków równym 8A (odpowiednik krajowego RM-96 z Relpolu). Przełącznik taki ma rezystancję cewki równą 110Ω, co oznacza, że pobór prądu z gniazdka USB wyniesie około 45mA. Taki przełącznik został użyty ze względu na niewielkie wymiary i łatwość wbudowania w typową siecio-

wą listwę zasilającą – patrz fotografia wstępna.

Bez obaw można też wykorzystać bardziej popularny przełącznik RM-81 (lub RM-82, RM-83) o prądzie styków 16A, na napięciu 5V, którego nominalna rezystancja cewki wynosi 49Ω. Pobór prądu z gniazda USB wyniesie wtedy około 100mA. Jest to dopuszczalne, ponieważ pobór prądu z linii zasilających portu USB może sięgać nawet 500mA.

Rys. 1 Schemat ideowy



Dla dociekliwych

Zyskujące popularność łącze USB umożliwia dołączenie do komputera nawet 127 różnych urządzeń peryferyjnych. Połączenia wykonywane są za pomocą standardowego, 4-żyłowego kabla. Specyfikacja łącza USB jest bardzo obszerna. Dla podanego zastosowania zupełnie nieistotne są fascynujące szczegóły techniczne, umożliwiające transmisję danych z prędkością 1,5Mb/s, a nawet 12Mb/s. Garść ciekawych szczegółów na temat standardu USB można znaleźć w krótkim artykule “USB – USuń Bałagan” w tym numerze EdW.

Wielu elektroników niewątpliwie zainteresują podane informacje o możliwości **zasilania portu USB zewnętrznych urządzeń**

napięciem 5V i prądem do 500mA. Zwłaszcza gdy się dowiedzą, iż zgodnie ze specyfikacją ten obwód w komputerze musi być skutecznie zabezpieczony przed zwarciami za pomocą "inteligentnych" bezpieczników, nie wymagających ingerencji mechanicznej (wymiany uszkodzonego bezpiecznika).

W przypadku, gdy do portu nie będzie dołączone żadne "prawdziwe" urządzenie USB, a tylko układ "podkradający" prąd, nie trzeba brać pod uwagę wszystkich szczegółów. Gdyby jednak do portu dołączone było przynajmniej jedno "prawdziwe" urządzenie USB, przy próbie nietypowego wykorzystania tego napięcia 5V należy wziąć pod uwagę pewne istotne zagadnienia.

Przed wszystkim zgodnie z punktem 7.2.4.1 oficjalnej specyfikacji USB (do pobrania pod adresem www.usb.org) w urządzeniu dołączanym do szyny zasilającej USB należy ograniczyć maksymalny prąd udarowy płynący w chwili jego włączania. Rzecz w tym, że urządzenia standardu USB mogą być dołączane nawet w trakcie pracy komputera i ich dołączenie nie powinno nadmiernie obniżyć napięcia zasilania, pochodzącego z tegoż komputera. Takie obniżenie mogłoby mieć miejsce, jeśli w obwodach zasilających dołączanego urządzenia umieszczone byłyby kondensatory elektrolityczne o dużej pojemności. Aby zapobiec gwałtownemu spadkowi napięcia na żyłach zasilających podczas ładowania takich kondensatorów, ograniczono ich pojemność. Specyfikacja wymaga, by dowolne dołączane urządzenie nie obciążało szyny zasilającej więcej niż równoległe połączenie rezystora 44Ω i kondensatora 10μF.

Ale to nie wszystko. Specyfikacja USB żąda, by urządzenia dołączane do szyny nie były źródłem energii. Urządzenie ma jedynie pobierać prąd z linii, a nie być jego źródłem.

W omawianym zastosowaniu te szczegóły są istotne, ponieważ w trakcie wyłączania, podczas ewentualnego szybkiego zaniku napięcia na żyłach zasilających, w przekaźniku zaindukuje się napięcie. Przekaźnik stanie się źródłem energii (napięcia o niewłaściwej polaryzacji). Przeprowadzone próby wykazały, że dozwolona pojemność 10μF jest zdecydowanie za mała, by skutecznie pochłoniąć energię z cewki przekaźnika. Dlatego konieczne jest dodanie diody tłumiącej, włączonej równoległe do cewki przekaźnika. Zaleca się, by była to dioda Schottky'ego o prądzie 1A. Wtedy ewentualny impuls napięcia o przeciwnej polaryzacji nie będzie większy niż 0,5V.

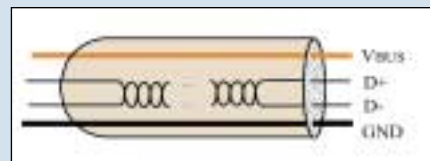
W zasadzie można byłoby analizować dalsze szczegóły standardu, zwłaszcza pod kątem współpracy opisywanego układu z prawdziwymi urządzeniami USB. Dotyczyłoby to nie tylko parametrów linii zasilających, ale także wpływu dołączenia dodatkowego nietypowego obciążenia w postaci niedopasowanego falowo kabla do szybkiej

linii danych. Jednak w ogromnej większości przypadków opisywany prosty układ będzie jedynym urządzeniem dołączonym do gniazda USB w komputerze i nie trzeba rozważać wszystkich możliwych przypadków. Zaawansowani Czytelnicy znajdą potrzebne im szczegóły na wspomnianej już stronie www.usb.org.

Montaż i uruchomienie

Uwaga!
W urządzeniu występuje groźne dla zdrowia i życia napięcie sieci. Osoby niepełnoletnie mogą wykonać model tylko pod opieką wykwalifikowanych osób dorosłych!

Najprościej byłoby wbudować przekaźnik do wnętrza listwy zasilającej. Kabel, z dwiema identycznymi wtyczkami typu USB-A, tak zwany USB-A-USB-A, o długości 1,8m można nabyć w sklepie komputerowym lub na giełdzie. Umożliwi on wykonanie dwóch wyłączników. Montaż urządzenia nikomu nie powinien sprawić trudności. Pomocą będą fotografie. Mała fotografia pokazuje dwa końce półówki kabla: wtyczkę USB-A oraz odizolowane żyły i ekran. **Rysunek 2** pokazuje układ oraz oznaczenie żył w kablu USB. Mała fotografia potwierdza, że żyły zasilające (czarna i czerwona) są zdecydowanie grubsze od sygnałowych (biała i zielona). Nic dziwnego, ponieważ zgodnie ze specyfikacją standardu USB przez te żyły można pobrać z komputera co najmniej 500mA prądu.



Rys. 2

Ze względu na fakt, że urządzenie będzie spokojnie leżeć gdzieś z tyłu komputera, mniej istotna jest wytrzymałość mechaniczna i odporność na wstrząsy.

Najważniejszą sprawą jest zapewnienie dobrej izolacji elektrycznej. Obwody niskonapięciowe związane z portem USB muszą być skutecznie odizolowane od obwodów sieciowych, by wykluczyć możliwość zwarcia i podania napięcia fazowego sieci na komputer. W opisywanym zastosowaniu wykorzystywane są tylko żyły zasilające: czerwona (plus) i czarna (minus). Ekran i cieńsze żyły kabla USB należy więc skrócić, by uniemożliwić zwarcie. Na rysunku 1 kolorem żółtym i zielonym zaznaczono obwód ochronny przedłużacza, zwany potocznie uziemieniem. Każda współczesna listwa zasilająca lub przedłużacz ma taki obwód i nie należy go pod żadnym pozorem zmieniać czy usuwać.

Ze względu na bezpieczeństwo, w urządzeniu nie należy stosować miniaturowych przekaźników teletechnicznych, które z reguły nie mają wymaganego napięcia izolacji (probierczego), wynoszącego 4000V. Należy wykorzystać solidny przekaźnik typu RM-96, RM-81 bądź ich ścisły odpowiednik.

Piotr Górecki

Wykaz elementów

Przekaźnik RM81/5V, RM96/5V lub podobny
Dowolna dioda Schottky'ego, np. BAT84, 1N5817
Połowa kabla komputerowego (tzw. USB A – USB-A)
Przedłużacz sieciowy 220V

