

**Podstawowe parametry:**

- wyłączenie odbiornika po wykryciu obniżonego poboru prądu,
- załączanie przyciskiem monostabilnym na zadany czas,
- podtrzymywanie załączenia przez cały czas wykrycia podwyższonego poboru prądu,
- całkowity brak poboru mocy przez układ po wyłączeniu,
- maksymalna moc odbiornika: ok. 1000 W,
- podtrzymanie styków przełącznika: około 30 s z możliwością regulacji,
- minimalna moc wymagana do podtrzymania zasilania: regulowana w zakresie 0,7...40 W,
- zasilanie napięciem przemiennym 230 V.

* **Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja **[B]** nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji **[B]** zawiera elementy elektroniczne (w tym **[UK]** – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja **[C]** – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw **[B]** (elementy wlutowane w płytkę PCB),
 - wersja **[A]** – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji.
- Kity, w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- wersja **[A+]** – płytkę drukowaną **[A]** + zaprogramowany układ **[UK]** i dokumentacja,
 - wersja **[UK]** – zaprogramowany układ.

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.ulubionykiosk.pl/media

- AVT5937 Automatykny wyłącznik zestawu audio (EP 6/2022)
 ---- Automatykny wyciszacz dźwięku po zaniku zasilania (EP 9/2020)
 AVT5717 Opóźniacz dotychczas głośników zasilany 230 V (EP 9/2019)
 AVT2854 Opóźniacz dotychczas głośników (EdW 2/2008)

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik PDF! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz!
<http://sklep.avt.pl>

W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl

W ofercie AVT*

AVT6003

Standby killer

Zaprezentowany układ to prawdziwy pogromca! Jednak nie trzeba trzymać go za kratami, gdyż na jego celowniku znajduje się wyłącznie tryb standby popularnych urządzeń RTV. Stojąc na straży niskiego zużycia energii w gospodarstwie domowym, dba też o nasze portfele.



Ten, kto wymyślił tryb obniżonego poboru mocy (popularnie znany jako „standby”), na pewno miał na uwadze ludzką wygodę. Tak uśpione urządzenie można przecież łatwo i szybko załączyć dotykowym przyciskiem lub pilotem zdalnego sterowania. Często też jest zachowywana większość ustawień, więc szybciej można korzystać z naszego sprzętu. Jest jednak pewne „ale”...

Tradycyjne wyłączniki sieciowe dawały możliwość całkowitego odłączenia urządzenia od sieci. Ile ono wtedy pobiera? Nic, zero,

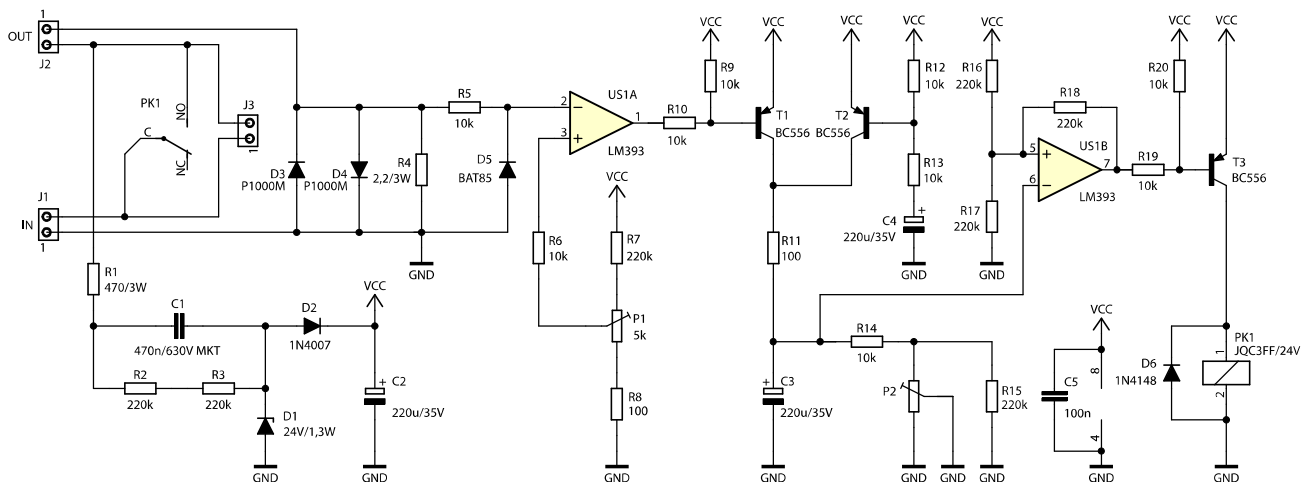
jest zupełnie wyłączone. Zdecydowana większość nowoczesnych urządzeń oferuje nam w ramach wyłączenia jedynie wspomniany tryb standby, fizyczne przerwanie obwodu zasilania jest już rzadko kiedy możliwe. Zatem te urządzenia pobierają energię cały czas.

Ile jej wtedy zużywają? Tego tak naprawdę nie wiemy, producenci sprzętu też nie kwapią się, by podawać ów parametr w sposób jednoznaczny i czytelny. Często okazuje się, że tryb standby sprowadza się do wyłączenia

wyświetlacza i modułów wyjściowych, więc pobór mocy wcale nie staje się taki niski. Jaki jest tego skutek? Ta energia, pochłaniana w trybie standby, jest pobierana całą dobę, 7 dni w tygodniu, co licznik energii elektrycznej skrupulatnie rejestruje. Można to zmienić bez potrzeby wyciągnięcia wtyczki z gniazdka.

Budowa i działanie

Schemat ideowy omawianego układu znajduje się na **rysunku 1**. Napięcie pochodzące



Rysunek 1. Schemat ideowy układu „standby killera”

Wykaz elementów, kupuj na stronie sklep.avt.pl (Warszawa, ul. Leszczynowa 11, tel. +48222578451, e-mail: handlowy@avt.pl)**Kondensatory:**

C1: 470 nF 630 V raster 22,5 mm MKT
 C2...C4: 220 µF 35 V raster 3,5 mm
 C5: 100 nF raster 5 mm MKT

Półprzewodniki:

D1: dioda Zenera 24 V, 1,3 W
 D1: 1N4007
 D3, D4: P1000M
 D5: BAT85

D6: 1N4148
 T1...T3: BC556
 US1: LM393 (DIP8)

Rezystory: (THT o mocy 0,25 W, jeżeli nie napisano inaczej)

R1: 470 Ω 3 W
 R2, R3, R7, R15...R18: 220 kΩ
 R4: 2,2 Ω 3 W
 R5, R6, R9, R10, R12...R14, R19, R20: 10 kΩ
 R8, R11: 100 Ω

P1: 5 kΩ jednoobrotowy montażowy leżący
 P2: opis w tekście

Pozostałe:

J1...J3: ARK2/500
 PK1: JQC3FF/241ZS
 Jedna podstawka DIP8
 Przycisk monostabilny (opis w tekście)

z sieci elektrycznej (230 V AC) podłącza się do zacisków złącza J1, zaś odłączane urządzenie czerpie energię z zacisków złącza J2. Pomiędzy nimi znajdują się styki przekaźnika PK1, który w normalnych warunkach rozłącza obwód. Do uruchomienia tego przekaźnika, jak i zasilanego urządzenia, służy przycisk monostabilny, który powinien zostać podłączony do zacisków złącza J3. Pozwala on na chwilę obejść rozwarte styki, co zasilą pozostałą część układu, więc możliwe będzie pobranie energii do zasilenia cewki przekaźnika. Po około dwóch sekundach trzymanie palcem przycisku stanie się zbędne, jego rolę przejmie PK1.

Do pomiaru natężenia prądu pobieranego przez obciążenie służy rezystor R4, na którym ów prąd wywoła spadek napięcia – zgodnie z prawem Ohma. Jednak nie musimy mierzyć prądów o bardzo wysokim natężeniu, zależy nam jedynie na informacji, czy urządzenie jest w trybie normalnej pracy, czy też czuwania (standby). Dlatego równolegle do tego rezystora zostały dołączone antyrównolegle dwie diody krzemowe, więc spadek napięcia na tymże rezystorze nie przekroczy około 0,8 V w którąkolwiek stronę. Nawet gdyby zasilane urządzenie przez chwilę pobierało bardzo wysoki prąd, to R4 nie zostanie przegrzany, bo napięcie odłożone na nim zostanie zredukowane do wartości równej napięciu przewodzenia jednej z tych diod. Trzeba jednak pamiętać o ciepłe wydzielanym w tychże diodach, więc sytuacja przeciążenia nie może trwać zbyt długo.

Napięcie odkładające się na R4 trafia na wejście komparatora US1A. Ponieważ ten komparator jest zasilany asymetrycznie, rozpatrywana będzie jedynie dodatnia połówka tego napięcia. Rezystor R5 ogranicza natężenie prądu płynącego przez wejście komparatora, zaś w szczególności chroni diodę D5 przed przepływem przez nią prądu o wysokim natężeniu w czasie występowania ujemnych połówek napięcia pochodzącego z R4. Dioda ta otwiera się przy napięciu około -0,2 V, przez co nie pozwala na otwarcie złącza baza-kolektor tranzystora wejściowego układu US1A.

Komparator US1A sprawdza, czy natężenie pobieranego prądu jest dostatecznie wysokie do potrzymania działania przekaźnika. Napięcie referencyjne pobiera z dzielnika napięcia R7+P1+R8, który dzieli napięcie zasilające układ (około 24 V) w stosunku ustalonym przez użytkownika. Minimalne napięcie wychodzące z tego dzielnika wynosi około

10 mV, zaś maksymalne około 540 mV. To przekłada się na przedział mocy czynnej pobieranej przez odbiornik, wynoszący 0,7...40 W. Jeżeli pobierana moc jest wyższa niż ustalony potencjometrem próg, wyjście komparatora US1A załącza się cyklicznie (w każdym okresie napięcia sieciowego, najdłużej na pół okresu) i podtrzymuje działanie przekaźnika. Niedostateczna amplituda impulsów napięcia wejściowego nie powoduje reakcji tego podzespołu, przez co uruchamiane jest odliczanie czasu do wyłączenia. R6 zgrubnie wyrównuje rezystancje „widziane” przez oba wejścia tego komparatora.

Załączające się wyjście komparatora otwiera tranzystor T1, ponieważ potencjał jego bazy ulega obniżeniu. Rezystor R10 ogranicza jej prąd do bardzo bezpiecznej dla niej wartości, zaś R11 utrzymuje ten tranzystor w stanie zatkania po wyłączeniu wyjścia US1A. Prąd wypływający z kolektora T1 doładowuje kondensator C3 za każdym razem, gdy wyjście komparatora załączy się. R11 ogranicza prąd tego ładowania, aby nie występowały silne impulsy prądu pobieranego z zasilania.

Kondensator C3 pełni zatem funkcję elementu pamiętającego – cyklicznie doładowywany będzie podtrzymywał napięcie na swoich zaciskach, zaś w chwili zaprzestania zacznie się rozładowywać. O to dba rezystor R15, którego wartość ustala czas podtrzymania na około 30 sekund. Jeżeli byłoby to dla kogoś za dużo lub zbyt mało, może zamiast R15 włączyć potencjometr P2 o dowolnej wartości i ten czas wyregulować samodzielnie. Dzięki R14 nawet skrajnie mała rezystancja potencjometru P2 nie spowoduje uszkodzenia układu.

Skąd jednak układ ma wiedzieć, że właśnie nastąpiło jego załączenie i trzeba podtrzymać działanie PK1 nawet pomimo niskiego poboru prądu przez odbiornik? Temu służy tranzystor T2, który również może naładować C3 prądem wypływającym ze swojego kolektora. Kondensator C4, który jest wstępnie rozładowany, po załączeniu zasilania przyciskiem monostabilnym zaczyna się ładować prądem pochodzącym w dużej mierze z bazy tranzystora T2. To otwiera ten tranzystor i daje jednorazowy impuls ładujący C3. R13 ogranicza prąd tego ładowania, natomiast R12 utrzymuje T2 w stanie zatkania już po naładowaniu oraz przyczynia się do rozładowania C4 po wyłączeniu zasilania. Bez tego prostego obwodu konieczne byłoby trzymanie

przycisku oraz jednocześnie uruchomienie odłączanego urządzenia. To mało wygodne rozwiązanie, dlatego można najpierw wcisnąć przycisk i przytrzymać go przez chwilę, a potem spokojnie uruchomić urządzenie, na przykład telewizor przy użyciu pilota.

Wysokie napięcie na zaciskach C3 powoduje załączenie wyjścia komparatora US1B. Jego napięciem referencyjnym jest połowa napięcia zasilającego, za co odpowiadają rezystory R16 i R17. Został objęty pętlą głębokiego, dodatniego sprzężenia zwrotnego (poprzez R18) tak, aby jego progi przełączenia różniły się od siebie znacząco. W ten sposób nie dochodzi do cyklicznego załączania i wyłączania przekaźnika PK1, który jest sterowany za pośrednictwem tranzystora T3. Jeżeli napięcie na C3 spadnie do odpowiednio niskiej wartości, PK1 rozłącza się, przez co odłącza od napięcia sieciowego zarówno podłączone do złącza J2 urządzenie, jak i sam układ „standby killera”.

Pozostało omówienie źródła niskiego napięcia dla tego układu. Aby zredukować jego cenę do możliwie niskiej wartości, postawiono na prosty obwód zasilacza beztransformatorowego z elementem reaktancyjnym w postaci kondensatora C1. Rezystor R1 ogranicza prąd jego ładowania, by nie dochodziło do iskrzenia styków przełącznika monostabilnego. Zadaniem R2 i R3 jest rozładowywanie tego elementu po wyłączeniu zasilania. Na diodzie Zenera D1 odkłada się tętniące napięcie o wartości szczytowej około +24 V. Te impulsy doładowują kondensator elektrolityczny C2 za pośrednictwem zwykłej diody półprzewodnikowej D2. Z zacisków C2 pobierane jest zasilanie dla całego układu. Takie rozwiązanie nie daje izolacji galwanicznej od źródła wysokiego napięcia, lecz obwód pomiaru prądu i tak wymusza połączenie masy układu z jednym z przewodów zasilających 230 V.

Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 80×60 mm. Jej schemat został pokazany na **rysunku 2**. W odległości 3 mm od krawędzi płytki znalazły się cztery otwory montażowe, każdy o średnicy 3,2 mm.

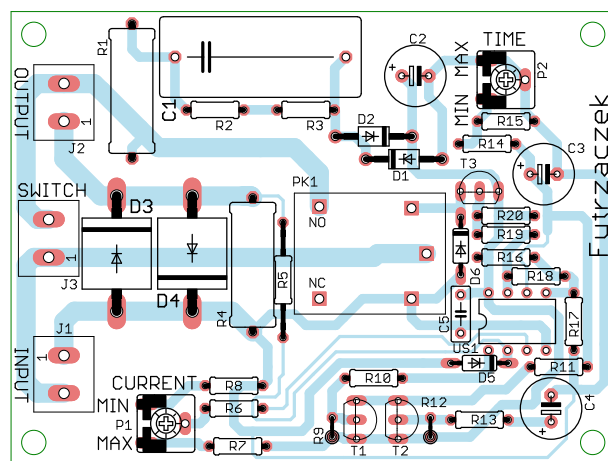
Montaż proponuję rozpocząć od elementów o najmniejszej wysokości obudowy, czyli rezystorów i diod półprzewodnikowych. Pod układ scalony US1 proponuję zastosować podstawkę, aby ułatwić jego wymianę

w razie ewentualnego uszkodzenia. Na fotografii tytułowej można zobaczyć ten układ z dołączonym przyciskiem monostabilnym. Dobierając konkretny element, należy mieć na uwadze, że przez jego styki płynie prąd zasilający odbiornik, który w tym układzie może wynosić nawet ponad 4 A. W prototypie zastosowano PRZEL 35 z oferty sklepu AVT, który może przewodzić prąd o natężeniu do 2 A. Większe natężenie mogą przewodzić inne przełączniki, jak PS507A-BR (do 3 A) lub PRZEL392 (do 5 A).

Poprawnie zmontowany układ jest gotowy do działania po podaniu zasilania. Jediną czynnością regulacyjną, jaką należy wykonać, jest ustalenie progu zadziałania przy użyciu potencjometru P1. Skręcenie go w stronę MIN zwiększa czułość (mniejsza moc pobierana przez odbiornik będzie podtrzymywać przełącznik), zaś w stronę MAX – zmniejsza, czyli urządzenie pobiera w trybie standby większą moc. Najprostszą metodą na ustalenie tego progu jest ustawienie P1 w połowie i załączenie zasilania

przełącznikiem monostabilnym. Jeżeli urządzenie zostanie załączone do normalnej pracy i PK1 nie rozłączy zasilania po około 30 sekundach, zaś kiedy wejdzie w tryb standby i PK1 odłączy zasilanie po upływie tego czasu, to wszystko jest w porządku. Gdyby urządzenie było wyłączone w czasie normalnej pracy, trzeba skrócić P1 w stronę MIN, zaś gdyby nie następowało jego wyłączenie po przejściu w tryb standby, trzeba skrócić P1 w stronę MAX. Kiluminutowa regulacja wystarczy nawet na wiele lat.

Jeżeli podtrzymanie styków przełącznika przez 30 s to za mało lub zbyt dużo, można wymienić R15 na rezystor o innej wartości (mniejsza – krótszy czas, większa – dłuższy czas) lub wymontować go i wlotować



Rysunek 2. Schemat płytki PCB

do układu potencjometr P2 o dowolnej wartości, na przykład 1 M Ω – pozwoli to na regulację w zakresie od około sekundy do nawet kilku minut.

Michał Kurzela, EP

REKLAMA

sklep.avt.pl

- Nauka elektroniki
- AVT Kits
- Elektronika
- Sprzęt pomiarowy i zasilanie
- Warsztat
- Dom i ogród

