



AVT5948

Podstawowe parametry:

- załączanie styków przełącznika na zadany czas po zwarceniu wejścia,
- ustawianie czasu załączenia potencjometrem w trzech zakresach: do 20,4 s, do 204 s i do 2040 s (34 minuty),
- możliwość zwielokrotnienia ustawionego czasu poprzez wielokrotne zwarcie wejścia,
- maksymalne wydłużenie czasu załączenia: do 10 razy,
- minimalny czas zwarcia styków: 200 ms,
- pobór prądu około 6 mA w stanie spoczynku i 40 mA przy załączonym przełączniku,
- zasilanie napięciem 12 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 wzlutować 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 wzlutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji

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

- Wyłącznik czasowy z wejściem bistabilnym (EP 4/2022)
- AVT5867 Wyłącznik zasilania z opóźnieniem (EP 6/2021)
- AVT5730 Uniwersalny układ czasowy 230 V (EP 11/2019)
- AVT5704 Programowany układ czasowy 230 V (EP 8/2019)
- AVT5666 Programowany, 16-kanalowy sterownik 230 V (EP 3/2019)
- AVT1998 Karta przełączników programowana sekwencjami (EP 8/2018)
- AVT5588 Sterownik-timer z 8 przełącznikami (EP 6/2017)
- AVT5561 Efektowny sterownik oświetlenia (EP 12/2016)
- AVT1916 Konfigurowalny przełącznik 4-kanalowy (EP 8/2016)
- AVT1890 Moduł przełączników z USB (EP 6/2016)
- AVT1881 Programowany sterownik LED (EP 8/2015)
- AVT5487 PWMLEDz: 10-kanalowy sterownik taśm LED z interfejsem Modbus lub SPPOB (EP 1/2015)
- AVT5467 Programowany Timer (EP 9/2014)

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

 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>.

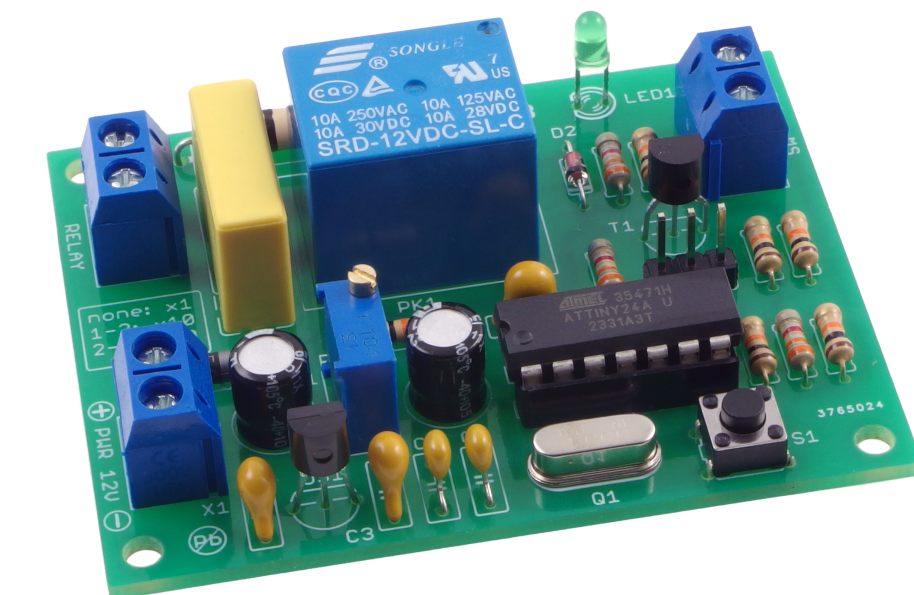
W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt Via e-mail: kity@avt.pl.

Wielokrotny włącznik monostabilny

Typowy włącznik monostabilny załącza swoje wyjście na zadany czas po podaniu na jego wejście odpowiedniego impulsu wyzwalającego. Ten układ umożliwi wielokrotne wydłużenie czasu załączenia, wystarczy kilka razy zewrzeć jego wejście.

Zastanówmy się nad następującym przykładem. Oświetlenie na klatce schodowej – kiedy używamy go na co dzień, pojedyncze wciśnięcie przełącznika w zupełności wystarcza, bowiem lampy świecą wtedy przez około dwie minuty. Można w tym czasie wejść na swoje piętro, znaleźć klucz, otworzyć drzwi i wejść do swojego mieszkania. Problem zaczyna się wtedy, kiedy mamy do wniesienia bardzo duży i nieporęczny przedmiot, na przykład kanapę. W ciągu dwóch minut nie da się wnieść czegoś takiego na docelowe piętro, trzeba robić przystanki po drodze albo kombinować z omijaniem stałych elementów infrastruktury bloku. Ostatnia rzecz, jaką byśmy chcieli przy tym, to uporczywie gasnące co chwilę światło. Nawet podłożenie zapałki pod klawisz przełącznika nic nie da, gdyż wiele sterowników monostabilnych ma zabezpieczenie przed takim działaniem.

W sytuacji, kiedy zdecydujemy się na użycie tego układu do sterowania oświetleniem, sytuacja staje się bardzo prosta. Wystarczy wejść na klatkę schodową, kilka razy wcisnąć przycisk i mamy oświetlenie działające już przez kilkanaście minut – pojedynczy cykl został zwielokrotniony. Nie trzeba przy tym



kombinować z zapałkami ani pamiętać o zgaszeniu światła za sobą, gdyż ono to zrobi samo-czynnie. Tyle że nieco później niż zazwyczaj.

Układ ma wbudowane małe zabezpieczenie przed wandalami. Mogłoby się tak zdarzyć, że ktoś złośliwie będzie stał i wciskał przycisk setki razy. Ten układ to zignoruje, gdyż maksymalnie jest w stanie zaliczyć 9 przedłużeń pojedynczego cyklu. Czyli z 2 minut można zrobić maksymalnie 20, ale już nie 2000. Po 20 minutach światło zgaśnie i układ będzie oczekiwał na kolejne wciśnięcie.

Budowa i działanie

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

podłączyć do zacisków złącza X1. Na potrzeby zasilania części cyfrowej układu jest ono stabilizowane przez układ US1 – zwykły stabilizator liniowy, gdyż prąd przez niego płynący jest niewielki. Dioda D1 chroni układ przed zniszczeniem w razie omyłkowej zamiany biegunów zasilania.

Złącze X2 służy do podłączenia przełącznika zwrotnego (monostabilnego). Rezystor R1 ustala napięcie między jego stykami po ich rozwarciu. Natomiast R2 chroni delikatne wejście mikrokontrolera przed przepływem przez nie prądu o nadmiernym natężeniu, który mógłby być spowodowany zaindukowaniem się zakłóceń w przewodach łączących przycisk z płytką.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory:

R1, R4, R6: 3,3 kΩ
R2, R5, R7...R9: 10 kΩ
R3: 33 Ω 3 W
R10: 10 kΩ
P1: 100 kΩ montażowy pionowy 3296W

Kondensatory:

C1, C4: 220 μF 25 V raster 2,54 mm
C2, C3, C8: 100 nF raster 5 mm MKT

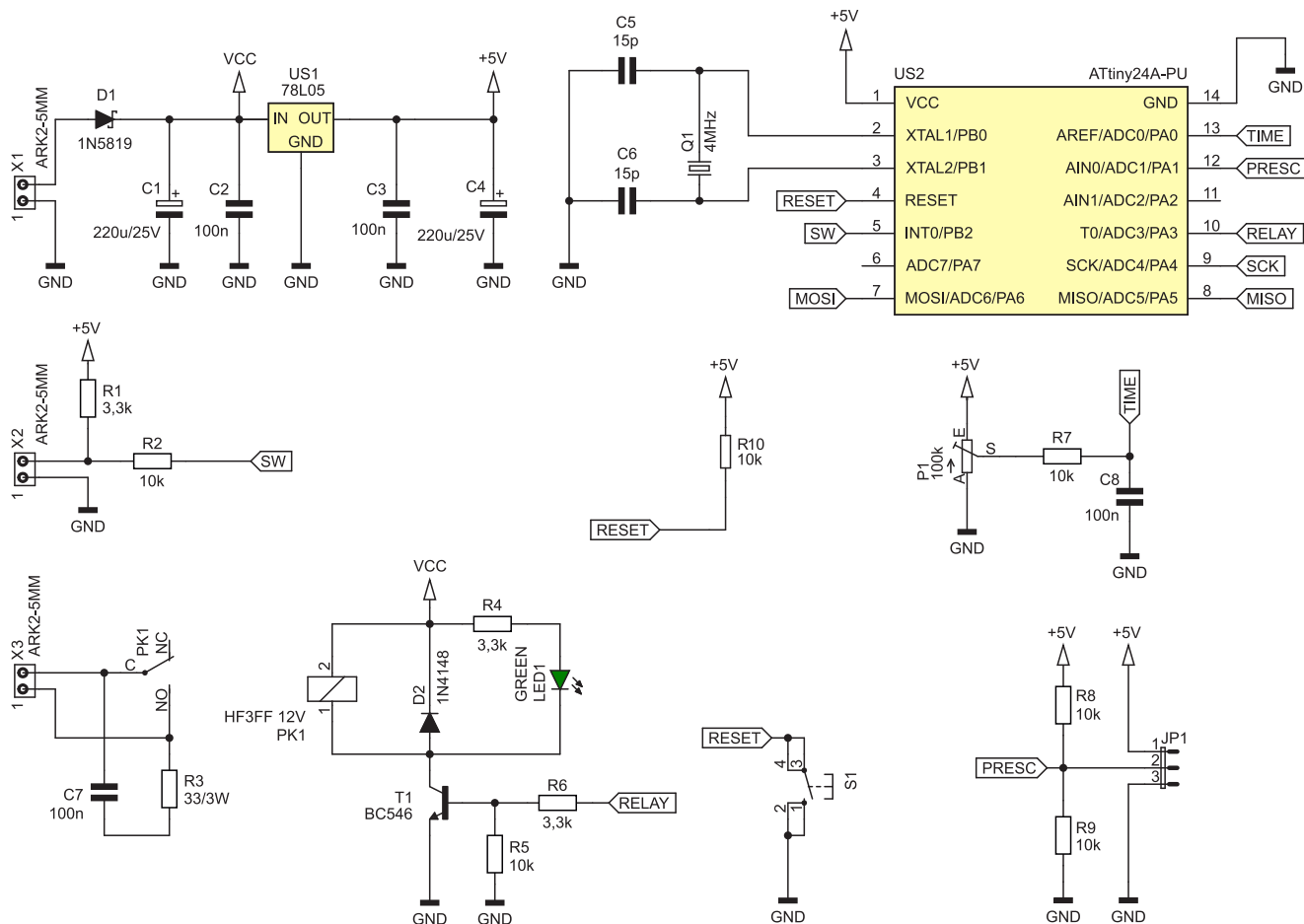
C5, C6: 15 pF raster 5 mm monolityczne
C7: 100 nF MKP X2 305 V AC raster 15 mm

Półprzewodniki:

D1: 1N5819
D2: 1N4148
LED1: 3 mm zielona
T1: BC546
US1: 78L05 TO92
US2: ATtiny24A-PU (DIP14)

Pozostałe:

X1...X3: ARK2/500
JP1: goldpin 3 pin męski 2,54 mm THT + zworka
PK1: JQC3FF 12 V
Q1: 4 MHz niski
S1: microswitch 6×6 1,5 mm jedna podstawka DIP14



Rysunek 1. Schemat ideowy wielokrotnego włącznika monostabilnego

Wyjściem układu są styki zwierne (NO i COM) przekaźnika, doprowadzone do zacisków złącza X3. Aby zmniejszyć ich iskrzenie w czasie przełączania i ograniczyć emisję zakłóceń elektromagnetycznych, między wspomniane styki został włączony prosty obwód gasikowy RC. Są to szeregowo połączone kondensator C7 z rezystorem R3. Taki obwód sprawdza się zarówno przy przełączaniu prądu przemiennego (AC), jak i stałego (DC). Świecenie diody LED1 sygnalizuje załączenie przekaźnika. Dioda D2 zabezpiecza tranzystor T1 w momencie jego zatykania.

Nad wszystkim czuwa mikrokontroler US2, którego częstotliwość sygnału zegarowego jest stabilizowana rezonatorem kwarcowym Q1. W ten sposób mamy do dyspozycji tani wzorzec czasu o wystarczająco dobrych parametrach, słabo wrażliwy na zmiany temperatury.

Potencjometr P1 służy do ustawienia długości odmierzanego czasu. Jest to potencjometr wielobrotowy, przez co można ustawić żądany interwał z dosyć dużą dokładnością. Informacja o położeniu ślizgacza jest pobierana przez wbudowany w mikrokontroler przetwornik analogowo-cyfrowy. Dzięki

temu, że potencjometr jest włączony jako dzielnik napięcia zasilającego, a napięciem referencyjnym przetwornika również jest to samo napięcie, dokładna wartość napięcia zasilania nie ma znaczenia dla wartości wyjściowej przetwornika. Rezystancja wewnętrzna dzielnika rezystancyjnego (P1), rezystor R7 i kondensator C8 tworzą filtr dolnoprzepustowy, który zmniejsza amplitudę zakłóceń na wejściu przetwornika A/C.

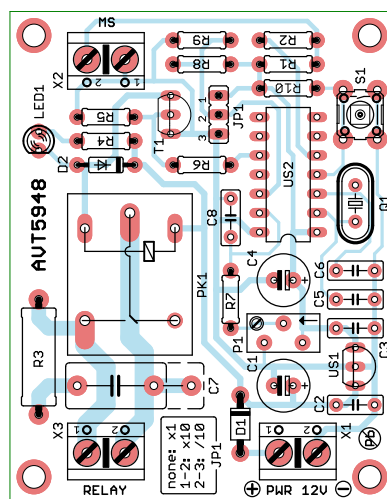
Zworka JP1 służy do ustawienia preskalera czasu. Może być w trzech stanach: zdjęta, ze zwartymi polami 1 i 2 oraz ze zwartymi polami 2 i 3. W pierwszej sytuacji, na linii

PRESC pojawi się napięcie bliskie połowie napięcia zasilającego (dzielnik złożony z R8 i R9), w drugiej napięcie bliskie napięciu zasilania, a w trzeciej 0 V. Przetwornik analogowo-cyfrowy odczytuje to napięcie, co zostaje przełożone na odpowiednią reakcję układu.

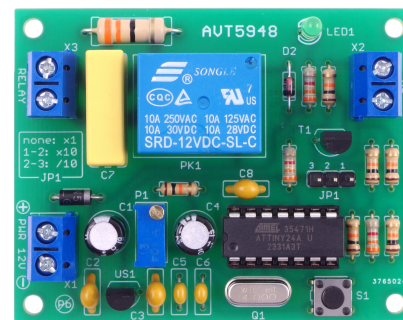
Montaż i uruchomienie

Układ został zamontowany na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 65×51 mm. Jejschemat 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. Pod układ US2 proponuję zastosować podstawkę, aby ułatwić jego wymianę w razie



Rysunek 2. Schemat płytki PCB



Fotografia 1. Wygląd zmontowanego układu



Rysunek 3. Szczegóły ustawienia bitów zabezpieczających

uszkodzenia. Zmontowany układ można zobaczyć na **fotografii 1**.

Na etapie uruchamiania jest konieczne zaprogramowanie pamięci Flash mikrokontrolera dostarczonym wsadem oraz zmiana jego bitów zabezpieczających. Oto ich nowe wartości:

Low Fuse = 0xFD

High Fuse = 0xDC

Szczegóły są widoczne na **rysunku 3**, który zawiera widok okna konfiguracji tychże bitów z programu BitBurner. W ten sposób zostanie uruchomiony generator dla rezonatora kwarcowego (o częstotliwości z przedziału 3...8 MHz) oraz Brown-Out Detector, który wprowadzi mikrokontroler w stan zerowania, jeżeli jego napięcie zasilające spadnie poniżej 4,3 V. To znacznie zmniejsza ryzyko zawieszenia się układu podczas uruchamiania.

Poprawnie zaprogramowany układ jest gotowy do działania po podłączeniu zasilania

dozadcisków złącza X1. Powinno być napięcie stałe, dobrze filtrowane, niekoniecznie stabilizowane – służy ono do zasilania przełącznika i diody LED, które cechują się sporą tolerancją, zaś mikrokontroler ma własny stabilizator. Napięcie zasilające musi mieścić się w granicach akceptowanych przez przełącznik JQC3FF, czyli w zakresie 10...16 V w temperaturze 25°C. Pobór prądu wynosi około 40 mA po załączeniu cewki przełącznika i spada do 6 mA w czasie oczekiwania – zmierzone przy napięciu 12 V.

Potencjometrem P1 ustawiamy żądany czas zadziałania. Obracając go zgodnie z ruchem wskazówek zegara, czas zwiększamy, a przeciwnie, zmniejszamy – jak w typowym pokrętle regulacji głośności. Przy zdjętej zworce JP1 czas można regulować w zakresie do 204 s z krokiem 200 ms, co daje wrażenie niemal płynnej regulacji. To również determinuje minimalny przedział czasowy, jaki można ustawić, czyli owe 200 ms. Zworka JP1 służy do ustawienia preskalera:

- zwarte wyprowadzenia 1 i 2: czas $\times 10$
- zwarte wyprowadzenia 2 i 3: czas / 10

Daje to maksymalny do ustawienia czas, odpowiednio 2040 s i 20,4 s. Jeżeli ustawiany przedział czasu jest dosyć długi, polecam wstępne ustawienia oraz testy przeprowadzić z preskalerem dzielącym przez 10 (zwarte wyprowadzenia 2 i 3), a dopiero potem ustawić zworkę we właściwy sposób. Odmierzany czas wzrośnie dziesięciokrotnie lub stukrotnie.

W czasie trwania jednego odmierzenia czasu przez układ można w dowolnej chwili wydłużyć ten interwał poprzez dodanie wartości zadeklarowanej potencjometrem P1 i zworką JP1. Takich prolongat może być maksymalnie 9; pierwsze zwarcie styków uruchamia odliczanie, może być ono maksymalnie 9 razy przedłużone. Dalsze impulsy przedłużające nie będą przez układ honorowane, ulegnie to wznowieniu dopiero po rozłączeniu się styków przełącznika. Pobieranie informacji o położeniu ślizgacza potencjometru P1 i stanie zworki JP1 odbywa się przy rozłączonych stykach przełącznika. Wynika z tego, że każde przedłużenie w danym cyklu doliczy tyle samo czasu.

Jeżeli ktoś (omyłkowo lub złośliwie) „wyklikał” zbyt długi czas, można układ wyzerować poprzez krótkotrwałe wciśnięcie przycisku S1. Układ natychmiast wróci do stanu spoczynkowego i przełącznik się rozłączy.

Między kolejnymi wciśnięciami przycisku wyzwalającego (podłączonego do zacisków złącza X2) musi minąć co najmniej 750 ms, aby układ uznał je za poprawne. Ma to na celu pominięcie drgań styków, które potrafią naprawdę solidnie iskrzyć – zwłaszcza w starych, wyeksploatowanych instalacjach elektrycznych.

Michał Kurzela, EP