

## Do czego to służy?

Wbrew przyjętym dotąd zasadom postanowiliśmy tym razem opisać dwa układy w jednym artykule. Powodem tego jest fakt, że obydwa układy mają dokładnie takie samo zastosowanie: są bardzo prostymi timerami, służącymi do włączania lub wyłączania dowolnego urządzenia na zadany, niezbyt długi okres czasu. Posiadają identyczne układy wykonawcze - przekaźniki o obciążalności styków do 2x8A, mogą być zasilane z jednakowych zasilaczy o niewielkiej wydajności prądowej. Zarówno jeden jak i drugi timerki zbudowane są z bardzo tanich i łatwo dostępnych elementów. Na tym jednak podobieństwa układów kończą się. Każdy z tych układów posiada zalety i wady właściwe zastosowanej technologii i Czytelnicy będą mogli wybrać sobie taki timerki, który najlepiej odpowiada ich potrzebom.

Każdy z timerków może znaleźć zastosowanie w gospodarstwie domowych (np. do okresowego włączania wyciągu w kuchni), jako włącznik światła na schodach, do sterowania prostymi procesami technologicznymi i wiele, wiele innych. Obydwa układy może w ciągu paru minut wykonać nawet zupełnie początkujący elektronik.

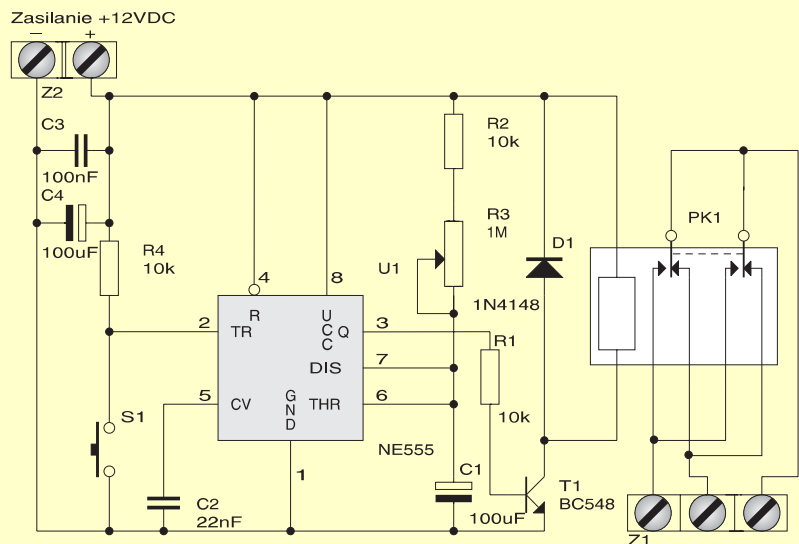
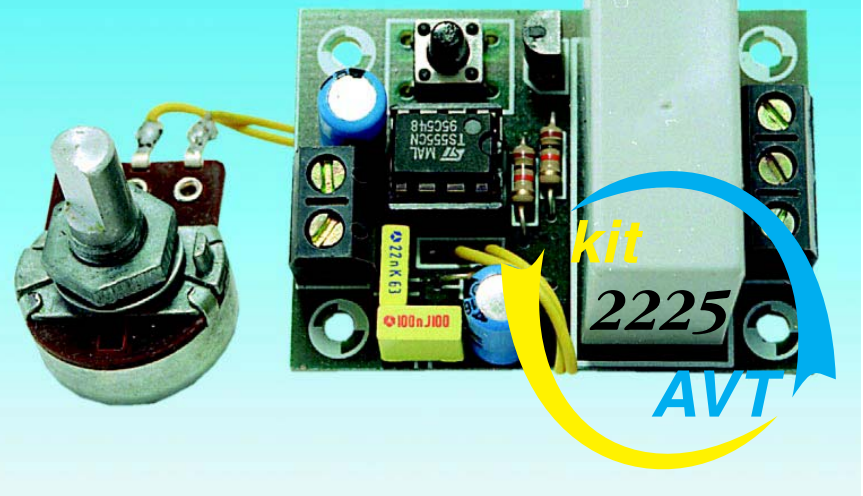
## Jak to działa?

Omówmy najpierw działanie timerka analogowego, którego schemat elektryczny pokazany jest na rysunku 1. Sercem układu jest oczywiście NE555, kostka wykorzystywana już chyba dziesiątki razy w projektach serii 2000. Ten nieśmiertelny układ pracuje tu w typowej dla siebie konfiguracji, jako generator monostabilny. W stanie spoczynku wejście wyzwalające TR układu NE555 "podciągnięte" jest do plusa zasilania za pomocą rezystora R4. Naciśnięcie przycisku S1 spowoduje chwilowe zwarcie tego wejścia do masy i rozpoczęcie generowania impulsu. Czas trwania tego impulsu określony jest wartością rezystancji R2 + R3 i pojemnością kondensatora C1 i może być zmieniany za pomocą potencjometru R3. Z wartościami podanymi na schemacie najkrótszy czas wynosi ok. 1s, a najdłuższy ok. 1 min.

Podczas generowania przez U1 impulsu stan wysoki z wyjścia Q polaryzuje bazę tranzystora T1, który włącza przekaźnik PK1. Do styków tego przekaźnika mogą być dołączone dowolne urządzenia elektryczne, nie pobierające prądu większego niż 16A (styki przekaźnika zostały połączone równolegle).

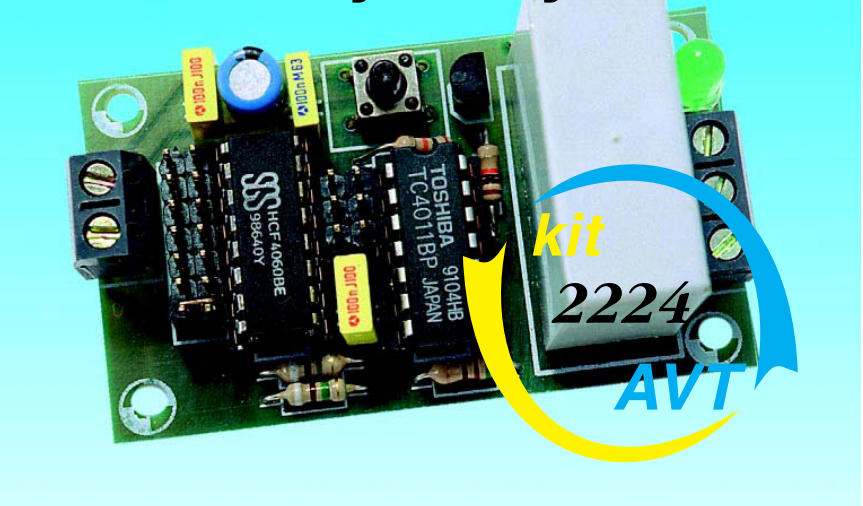
Diody D1 zabezpiecza tranzystor T1 przed przepięciami powstającymi w chwili wyłączenia przekaźnika. Kondensatory C3 i C4 filtrują napięcie zasilające układ.

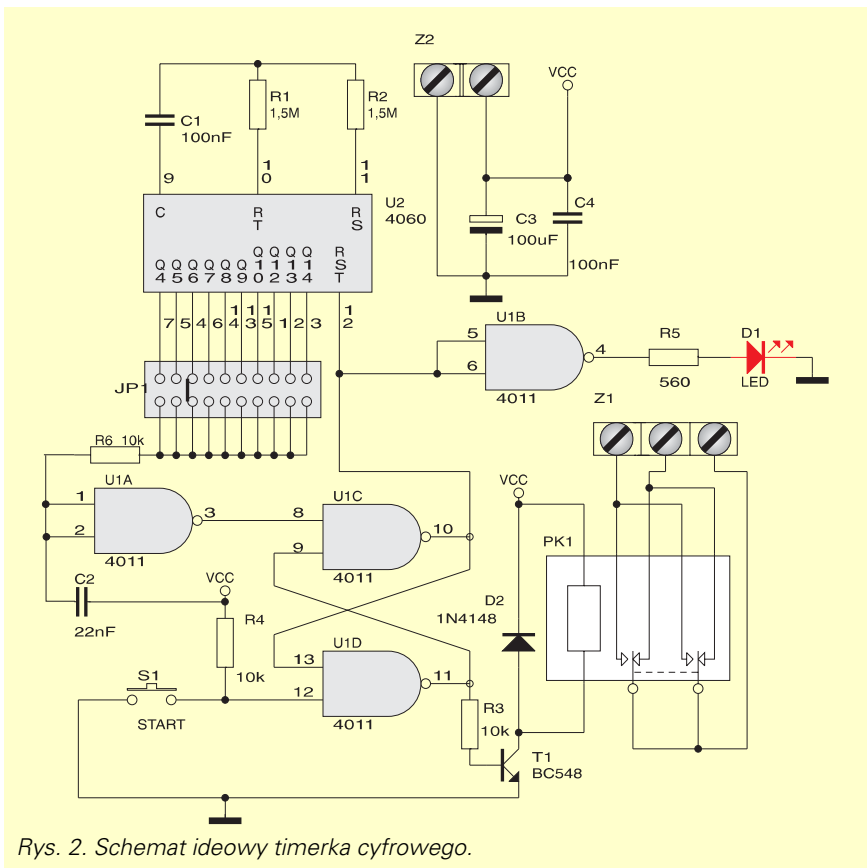
# Timerek analogowy



Rys. 1. Schemat ideowy timerka analogowego.

# Timerek cyfrowy





Rys. 2. Schemat ideowy timerka cyfrowego.

Na rysunku 2 pokazany został schemat elektryczny drugiego timerka - układu cyfrowego. Tu także widzimy znajome kostki: dzielnik częstotliwości z wbudowanym generatorem 4060 i bramki NAND 4011.

Opis pracy układu zaczniemy od momentu włączenia zasilania. Bramki NAND U1C i U1D tworzą najprostszy z możliwych przerzutnik R-S. Podczas włączania zasilania na wejściach 1 i 2 bramki U1A utrzymuje się przez krótki, określony pojemnością C2 i rezystancją R6 czas, stan wysoki, a tym samym na jej wyjściu stan niski. Powoduje to wyzerowanie przerzutnika, co daje nam pewność że sterowane przez timer urządzenie nie włączy się jednocześnie z włączeniem zasilania części nim sterującej.

Naciśnięcie przycisku START spowoduje podanie na wejście ustawiające przerzutnika stanu niskiego. Przerzutnik R-S włącza się i w konsekwencji tego:

1. Stan niski z wyjścia bramki U1C zostaje podany na wejście zerujące licznika - generatora U2. Generator rozpoczyna pracę a licznik zliczanie generowanych przez niego impulsów.
2. Stan niski podany na wejścia bramki U1B powoduje powstanie na jej wyjściu stanu wysokiego i zapalenie się diody LED D1.
3. Stan wysoki z wyjścia bramki U1D powoduje spolaryzowanie bazy tranzys-

tora T1. Tranzystor ten zaczyna przewodzić, włącza przekaźnik PK1 i uruchomione zostaje urządzenie sterowane przez timer.

Pora teraz wspomnieć, w jaki sposób ustawiamy czas, na jaki timer ma włączyć sterowane urządzenie. Do wszystkich wyjść licznika U2 dołączone są jumpery, z których tylko jeden może być

zwartry. Jeżeli potrzebujemy zaprogramować czas równy 1 jednostce, to zwieryamy jumper połączony z wyjściem Q4 licznika. Zwarcie jumpera połączanego z wyjściem Q5 da nam czas równy 2 jednostkom, z wyjściem Q6 - 4 jednostki i tak dalej. Powstaje tutaj pytanie, o jakie jednostki czasu chodzi? Odpowiedź jest prosta: o takie, jakie nam są aktualnie potrzebne. Częstotliwość pracy generatora możemy zmieniać w bardzo szerokich granicach, dobierając wartości R1, R2 i C1, a z wartościami podanymi na schemacie podstawowa jednostka czasu równa jest ok. 2,5s. A teraz uwaga, układ 4060 ma jedną cechę, która nieco ogranicza możliwości naszego timerka. Mianowicie nie zostało wyprowadzone na zewnątrz obudowy wyjście Q11 licznika. Nie możemy zatem zaprogramować czasu równego ... policzcie proszę, ilu jednostkom podstawowym.

W momencie kiedy na wyjściu licznika aktualnie połączonym za pomocą jumpera i rezystora R6 z wejściem bramki U1A pojawi się stan wysoki, czyli po odłączeniu zaprogramowanej ilości jednostek czasu, na wyjściu tej bramki powstanie stan niski powodując natychmiastowe wyzerowanie przerzutnika R-S, a w konsekwencji także wyzerowanie licznika. Układ powraca do stanu czuwania, oczekując na ponowne naciśnięcie przycisku START.

## Montaż i uruchomienie

Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych timerków pokazane zostało na rysunkach 3 i 4. Płytki wykonane zostały na laminacie jednostronnym. Montaż wykonujemy w typowy

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Timerek cyfrowy

#### Rezystory

R1, R2: 1,5Mw  
R3, R4, R6: 10kw  
R5: 560w

#### Kondensatory

C1, C4: 100nF  
C2: 22nF  
C3: 100µF/16V

#### Półprzewodniki

D1: LED dowolnego koloru  
D2: 1N4148 lub odpowiednik  
T1: BC548 lub odpowiednik  
U1: 4011  
U2: 4060

#### Różne

PK1: przekaźnik RM82 12V  
S1: przycisk typu RESET  
Z1: ARK3  
Z2: ARK2

10 podwójnych goldpinów  
+ 1 jumper

### Timerek analogowy

#### Rezystory

R1, R2, R4: 10kw  
R3: potencjometr obrotowy 1Mw/A

#### Kondensatory.

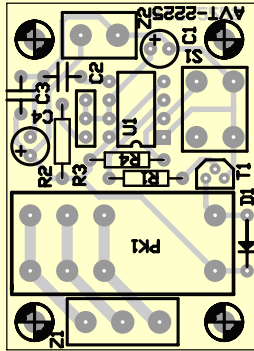
C1, C4 : 100µF/16V  
C2: 22nF  
C3: 100nF

#### Półprzewodniki

D1: 1N4148 lub odpowiednik  
T1: BC548 lub odpowiednik  
U1: NE555

#### Różne

PK1: przekaźnik RM82 12V  
S1: przycisk typu RESET  
Z1: ARK3  
Z2: ARK2



Rys. 3. Płytkę timerka analogowego.

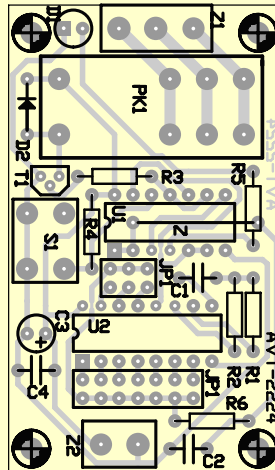
sposób, rozpoczynając od elementów najmniejszych, a na przekaźnikach kończąc. Montując płytkę timerka cyfrowego nie wolno zapomnieć w wlotowaniu jednej zwory, oznaczonej na stronie opisowej płytki literą Z i kreską. Ani jeden ani drugi układ nie wymaga uruchamiania ani regulacji. Jedynie w przypadku, kiedy zakresy czasów uzyskiwane przy wartościach podanych na schemacie nie

będą odpowiadać Użytkownikowi, można je zmienić dobierając odpowiednio wartości rezystorów i kondensatorów.

Możliwa jest pewna rozbudowa i modyfikacja układów. W timerku analogowym można próbować zastąpić poten-

cyometr obrotowy potencjometrem suwakowym. W wielu przypadkach wykonanie skali do takiego potencjometru może okazać się łatwiejsze, niż do potencjometru obrotowego. Zastosowanie jumperków w timerku cyfrowym było rozwiązaniem najtańszym i najprostszym, ale niekoniecznie doskonałym. Jeżeli przewidujemy częstą zmianę czasu odmierzanego przez układ, to możemy zamiast jumperków zastosować np. przełącznik obrotowy lub rząd zależnych isostatów.

Zbigniew Raabe



Rys. 4. Płytkę timerka cyfrowego.

**Komplet podzespołów z płytką timerka cyfrowego jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2224.**

**Komplet podzespołów z płytką timerka analogowego jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2225.**