

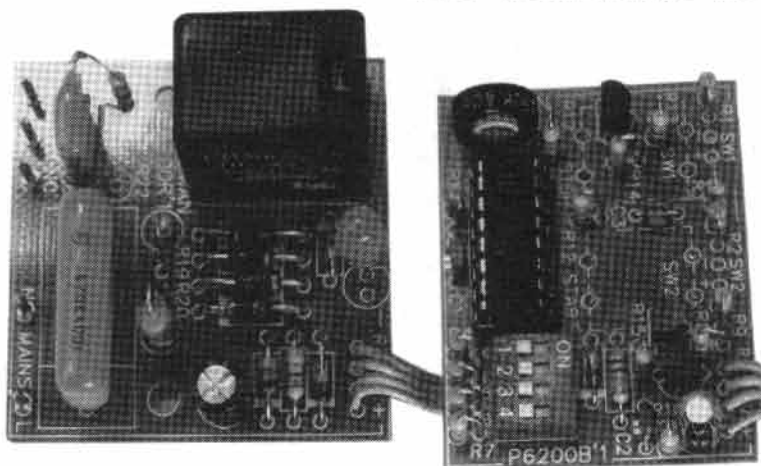
Rosnąca popularność kitów Vellemana zachęciła nas do publikowania cyklu artykułów „Raport EP”, w których będziemy szczegółowo opisywać konstrukcje wybranych zestawów (na podstawie oryginalnych instrukcji). Przedstawimy także Czytelnikom wrażenia z montażu i uruchomienia każdego opisywanego kitu. „Raport EP” jest z założenia rubryką ewoluującą, tak więc z czasem pojawiają się w niej także opisy kitów innych producentów.

Wszystkie przedstawiane w „Raporcie EP” urządzenia były zmontowane i uruchomione w laboratorium EP przez doświadczonych konstruktorów.

Jeżeli musisz włączyć lub wyłączyć jakieś urządzenie po określonym czasie, przedstawiony poniżej układ timera jest tym czego szukasz. Dzięki szerokiemu zakresowi ustawianych czasów 2sek. ...60godz. oraz zwartej konstrukcji układ ten może znaleźć szerokie zastosowanie praktycznie wszędzie, poczynając od sprzętu AGD a na ciemni fotograficznej skończywszy.

## Timer z układem CD4536

### kit Velleman K6200



Odmierzany czas ustalany jest za pomocą czterech mikroprzełączników zamontowanych na płycie drukowanej. Szesnaście kombinacji pozwala na ustawienie jednego z szesnastu zakresów czasowych, a mianowicie:

- 2...8 sek.,
- 5...15 sek.,
- 10...30 sek.,
- 25...60 sek.,
- 50...110 sek.,
- 1,5...3,5 min.,
- 3...7,5 min.,
- 6,5...15 min.,
- 13...30 min.,
- 25...60 min.,
- 50...120 min.,
- 100...240 min.,
- 3,5...8 godz.,
- 7...16 godz.,
- 14...32 godz.,
- 27...64 godz.,

dokładne zaś ustalenie czasu za działania timera odbywa się za pomocą potencjometru montażowego. Timer posiada dwa „przyciski” (włączniki chwilowe), za pomocą których możemy rozpocząć „odliczanie” ustalonego wcześniej cza-

su (przycisk „START”) oraz przerywać tę operację („STOP”).

#### Budowa i zasada działania

Układ timera jest tak prosty, iż zrezygnowano z przedstawienia schematu blokowego. Schemat elektryczny przedstawia rysunek 1.

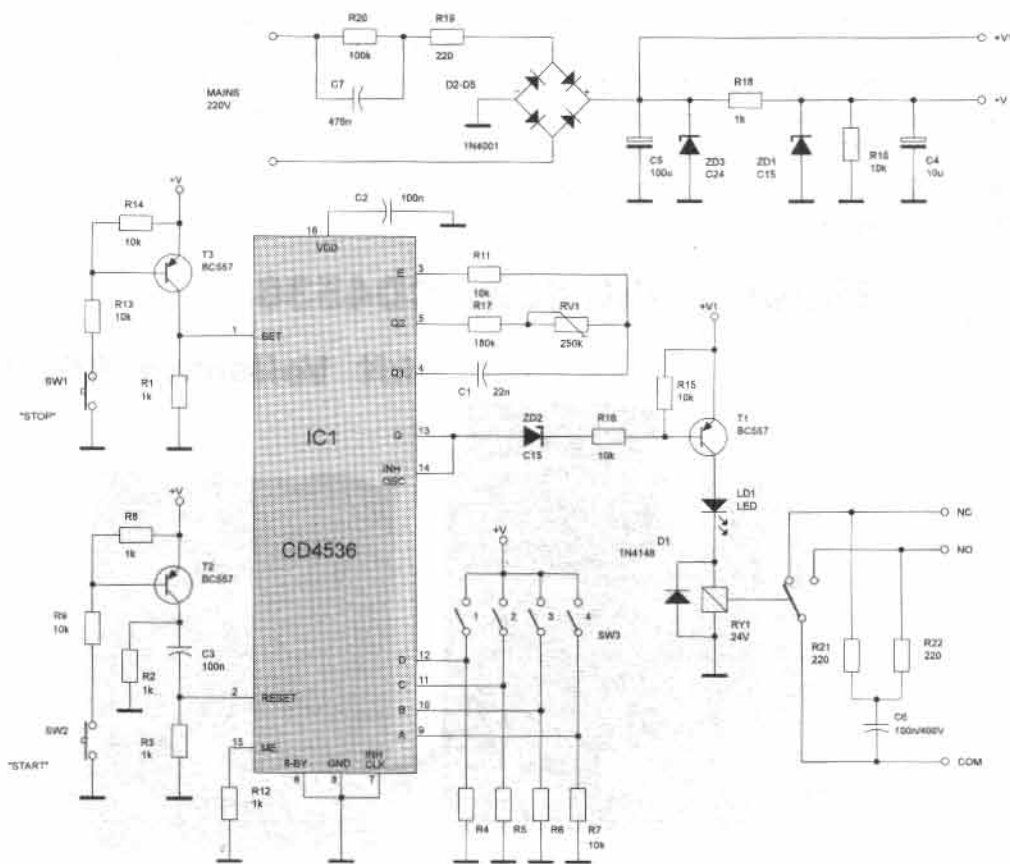
Głównym elementem jest układ serii CMOS, CD4536. Jest to bardzo ciekawy układ programowanego timera, wymagający niewielu elementów zewnętrznych do prawidłowej pracy. Aby dokładniej zrozumieć zasadę działania przyjrzyjmy się rysunkowi 2. Wejście ustawiające układu IC1 (SET) sterowane jest za pomocą SW1 poprzez elementy T3, R14, R13, natomiast kasujące timer, poprzez SW2 za pośrednictwem T2, R8, R9, R2, R3, C3.

Rezystory R11, R17 i RV1 oraz C1 to elementy wewnętrznego oscylatora układu IC1. Za pomocą RV1 można dokonać jego kalibracji.

Wewnętrznie połączone z inwerterami IC1 stanowią klasyczny układ generatora ze zlinearyzowanymi bramkami. Sygnał zegarowy z oscylatora dostaje się do wewnętrznego dzielnika modulo-8 (rys. 2),

#### PARAMETRY TECHNICZNE TIMERA

- wyjście przekaźnikowe: 220V/5A,
- sygnalizacja załączenia diodą LED,
- zakres ustawianych czasów: 2 sek. .... 60 h,
- ręczne rozpoczęcie oraz przerwanie odliczania,
- możliwość sterowania za pomocą zewnętrznego przekaźnika,
- zasilanie: 220VAC/110VAC lub 24VAC/50mA.



Rys. 1. Schemat elektryczny układu.

skąd trafia do 16-bitowego licznika. Wyjścia tego licznika połączone są do wewn. dekodera, a właściwie multiplexera, natomiast wyjście steruje multiwibratorem monostabilnym. Za pomocą wejść A, B, C, D można ustawić wielokrotność podziału sygnału zegarowego z wewnętrznego licznika IC1.

Tak więc podzielony sygnał zegarowy wysterowuje multiwibrator,

na wyjściu którego (pin 13 IC1) ustala się odpowiedni stan logiczny załączający bądź wyłączający, za pośrednictwem T1, R15, R16 zewnętrzny przełącznik RY1.

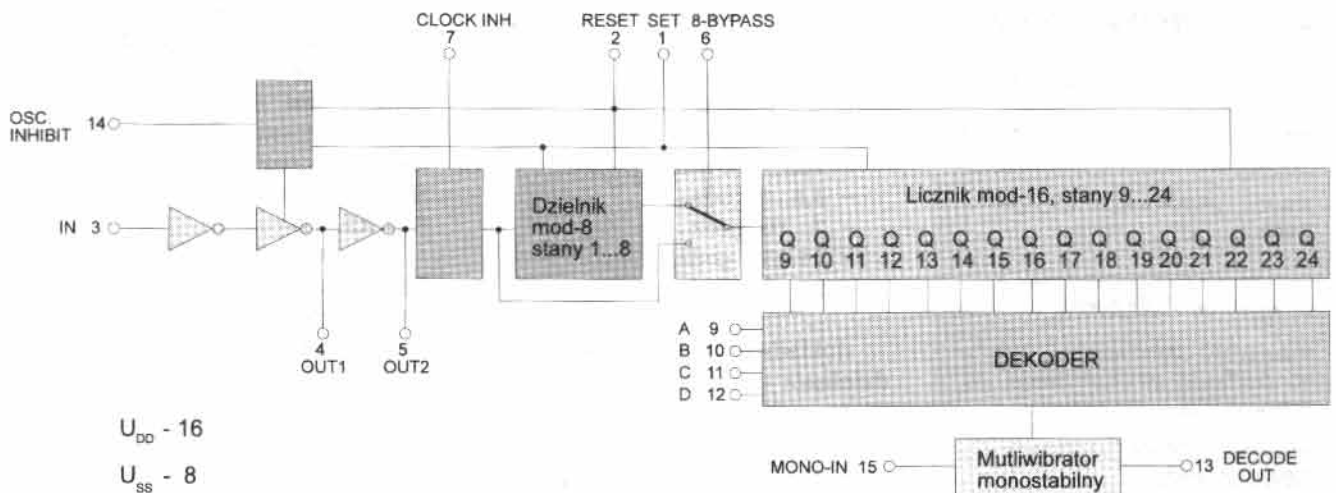
Na stronie wtórnej przełącznika RY1 w zależności od wykorzystania wyjścia NO („Normally Open - ang. normalnie rozwarte) lub NC („Normally Closed - ang. normalnie zwarte) producent zaleca zamontowanie

elementów przeciwzakłóceńowych w postaci C6 oraz R21 dla NC lub R22 dla układu NO.

Układ timera może być zasilany w dwojaki sposób. Pierwszy wymagający zamontowania elementów R20 i C7, to zasilanie bezpośrednio z sieci 220VAC lub 110VAC. W zależności od poziomu napięcia należy zastosować odpowiednią wartość kondensatora C7. Na schemacie podano wartość dla 220V, przy zasilaniu napięciem 110VAC, kondensator powinien mieć pojemność 1µF/200V. Drugi sposób to zasilanie z dodatkowego transformatora, zwanego dawniej „transformatorem bezpieczeństwa”, czyli dowolnego transfor-

tora o napięciu wyjściowym ok. 24V. Przy montażu płytki należy pominąć wtedy elementy C7 i R20 a na ich miejsce zamontować zworę.

Diody ZD3 ogranicza napięcie +V1 do 24V. Steruje ono cewkę przełącznika RY1. Dodatkowa dioda D1 zabezpiecza tranzystor T1 przed zniszczeniem go przy przełączaniu RY1. Napięcie do zasilania IC1 oraz jego elementów ze-



$U_{DD} - 16$

$U_{SS} - 8$

Rys. 2. Budowa wewnętrzna timera 4536.

wewnętrznych - 15V, uzyskuje się za pomocą diody Zenera ZD1. Kondensatory C5 i C4 filtrują napięcia zasilające układ.

### Montaż i uruchomienie

Układ zmontowano dość „gęsto“ na dwóch płytkach drukowanych. Umożliwia to umieszczenie go w popularnej obudowie zasilacza ściennego. Obudowy takie można nabyć w sieci handlowej AVT. Podczas montażu należy przestrzegać reguł kolejności umieszczania elementów. Należy zwracać uwagę na to, aby sąsiednie elementy nie zwierały się, a nadmiar kalafonii należy bezwzględnie usunąć, jeżeli układ ma być zasilany bezpośrednio z sieci 220VAC. Na końcu przed włożeniem układu IC1 (układ CMOS: wrażliwy na ładunki elektrostatyczne!) należy sprawdzić poziom napięć zasilających. Powinny one wynosić odpowiednio +V1: 24V i +V: 15V. Po odłączeniu zasilania i rozładowaniu kondensatorów filtrujących (poprzez chwilowe zwarcie do masy końcówek +V1 i +V, należy zamontować od strony lutowania płytki włączniki SW1 i SW2. Na końcu wkładamy w podstawkę układ IC1.

Przystępując do uruchomienia upewniamy się, że przełączniki SW3 są w pozycji „OFF“, a potencjometr RV1 w położeniu środkowym. Następnie włączamy zasilanie układu. Dioda LED powinna być zgaszona, a przekaźnik RY1 „wylączony“. Naciskając klawisz SW2 („START“) dioda LED powinna zaświecić oraz powinien zostać załączony przekaźnik RY1. Po około 3 sekundach układ powinien powrócić do stanu początkowego. Jeżeli tak jest, znaczy to, że układ timera działa poprawnie.

Kalibracja czasu timera polega na ustawieniu za pomocą SW3 zakresu przełączanych czasów, a następnie dokładnej regulacji wymaganego czasu za pomocą RV1. Im wyższy zakres czasowy ustalimy przez SW3, tym dokładniejsza będzie kalibracja. Należy pamiętać że przełącznikiem SW3 ustalamy wielokrotność lub podwielokrotność czasu ustalanego przy odpowiedniej kombinacji SW3. Jeżeli kalibracji dokonujemy dla zakresu 4 minuty - zakres 8, to na pozostałych

Tab. 1. Zakresy odliczania i odpowiadające im nastawy SW3.

	Przełącznik SW3				Czas
	1	2	3	4	
1.	OFF	OFF	OFF	OFF	3,25 sek.
2.	OFF	OFF	OFF	ON	7,5 sek.
3.	OFF	OFF	ON	OFF	15 sek.
4.	OFF	OFF	ON	ON	30 sek.
5.	OFF	ON	OFF	OFF	1 min.
6.	OFF	ON	OFF	ON	2 min.
8.	OFF	ON	ON	ON	4 min. - czas ustawiony podczas kalibracji za pomocą RV1
	.....				
	.....				

zakresach uzyskamy odpowiednio czasy jak w tabeli powyżej.

### Uwagi końcowe

Układ jest bardzo prosty w montażu, toteż polecam go wszystkim, nawet tym z małym doświadczeniem w posługiwaniu się lutownicą. Jedynym elementem, który może ulec uszkodzeniu podczas montażu jest układ IC1. Jest to wykonany układ w technologii CMOS, należy obchodzić się z nim w odpowiedni sposób, a więc wkładać i wyjmować z podstawki za pomocą uziemionych narzędzi, a przynajmniej pozbawionych ładunków elektrostatycznych.

Ta odrobina ostrożności nie zaszkodzi bowiem, jak wskazuje praktyka, pomimo stosowanych obecnie przez producentów zabezpieczeń takich układów, często zdarza się, iż popularne CMOSy są uszkodzane przed wmontowaniem w płytkę drukowaną.

Producent w instrukcji montażu zamieścił przykładowe rysunki połączenia układu z urządzeniami zewnętrznymi oraz różne sposoby zasilania. Podane są też porady w przypadkach sterowania obciążeniem o charakterze indukcyjnym i pojemnościowym, co wymaga dołączenia dodatkowych zewnętrznych elementów. Szkic obudowy o rozmieszczenie otworów mogą przydać się amatorom wykonania własnej niekonwencjonalnej obudowy.

**Sławomir Surowiński, AVT**

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1...R3, R8...R14: 1k $\Omega$   
 R4...R7, R9...R13, R15: 10k $\Omega$   
 R16: 10k $\Omega$   
 R17: 180k $\Omega$   
 R18: 1k $\Omega$   
 R19: 220 $\Omega$ /0,5W  
 R20: 100k $\Omega$ /1W  
 R21: 220 $\Omega$   
 RV1: 250k $\Omega$  potencjometr montażowy

#### Kondensatory

C1: 22nF MKM  
 C2, C3: 100nF  
 C4: 10 $\mu$ F/50V  
 C5: 100 $\mu$ F/50V  
 C6: 100nF/400V  
 C7: 470nF/400V

#### Półprzewodniki

D1: 1N4148  
 D2...D5: N4001  
 ZD1, ZD2: Zener C15V  
 ZD3: Zener C24V  
 IC1: CD4536  
 T1...T3: BC557

LD1: LED czerwona

#### Inne

SW1, SW2: przyciski chwilowe  
 RY1: przekaźnik 24V  
 SW3: dip-switch 4-pozycyjny  
 Podstawka DIL16 (pod IC1)  
 Obudowa - nie wchodzi w skład kitu  
 Transformator 24V opcja - nie wchodzi w skład kitu.