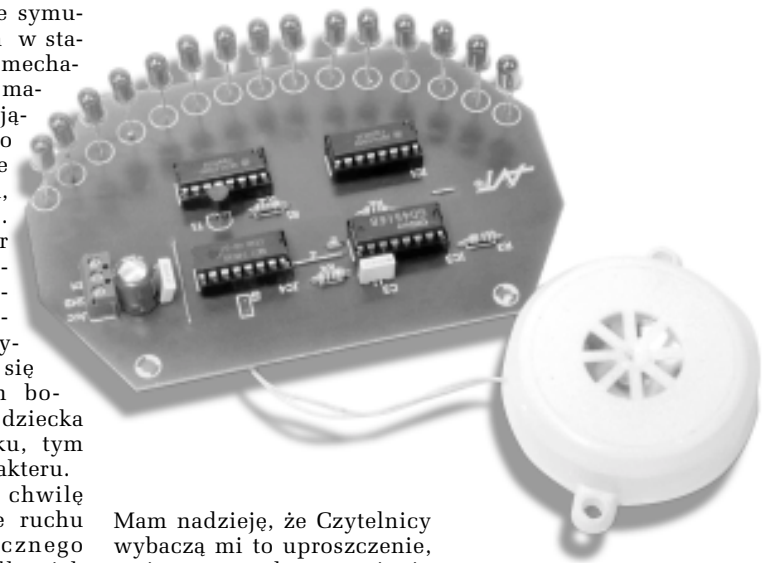


Wahadełko do zegara pseudoanalogowego

W jednym z poprzednich numerów EP opisaliśmy konstrukcję zegara pseudoanalogowego, wykorzystującego diody LED jako wskazówki. Wtedy obiecałem swoim Czytelnikom dalszą rozbudowę tej konstrukcji i uzupełnienie o elementy dodatkowe, podnoszące jej atrakcyjność. Bardzo się cieszę, że tak szybko mogę dotrzymać słowa i dostarczyć Wam opis interesującego „bajeru”, który dołączony do wykonanego wcześniej zegara, z pewnością sprawi, że ta trochę dziwna konstrukcja stanie się jeszcze bardziej ekscentryczna.

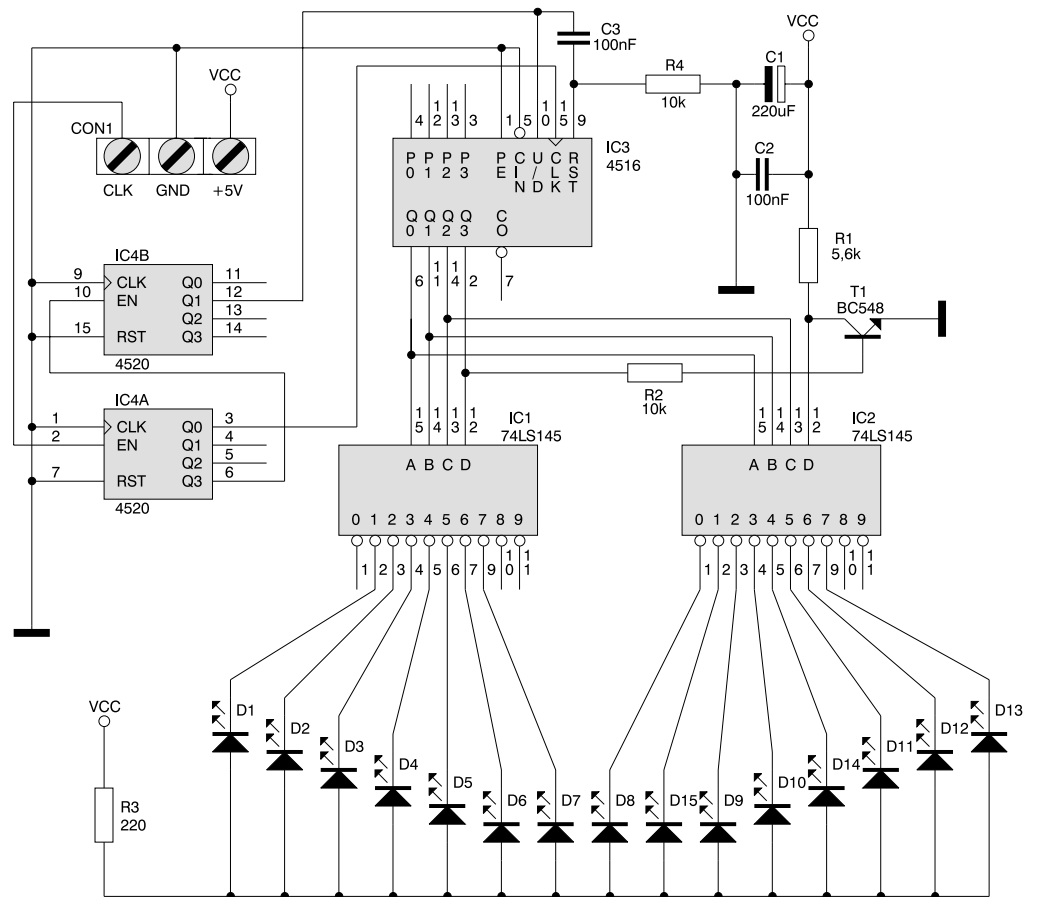
Proponowanym układem jest proste urządzenie symulujące ruch wahadła w starożytnym zegarze mechanicznym. Klasyczne, majestatycznie poruszające się wahadło zostało zastąpione, podobnie jak wskazówki zegara, rzędem diod LED. Układ ma charakter zabawki, ale nie widzę powodu, dla którego zmęczeni kłopotami codziennego życia nie moglibyśmy się trochę pobawić. Im bowiem więcej zostało dziecka w dorosłym człowieku, tym lepiej dla jego charakteru. Układ, który za chwilę opiszę, nie symuluje ruchu wahadła mechanicznego zbyt dobrze. Wahadło, jak łatwo stwierdzić doświadczalnie, nie porusza się ze stałą prędkością, ale niestannie ją zmienia, zgodnie z wzorami, których uczyliśmy się w szkole. Ruch punktu świetlnego symulującego wahadło zegara odbywa się ze stałą prędkością.



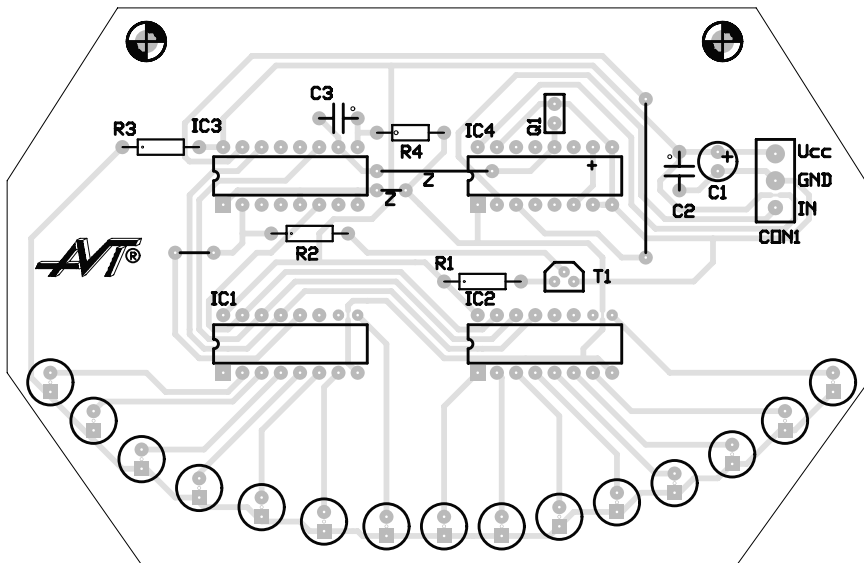
Mam nadzieję, że Czytelnicy wybaczą mi to uproszczenie, mające na celu potaniecie konstrukcji i ułatwienie jej wykonania.

Na rys. 1 pokazano schemat elektryczny elektronicznego wahadła. Jak widać, układ jest banalnie prosty i zrozumienie jego działania nie sprawi nikomu większego kłopotu. Wyświetlanie

przesuwającego się punktu zostało zrealizowane za pomocą 15 diod LED sterowanych przez 2 dekodery BCD - 1 z 10 typu 74LS145. Dekodery są sterowane z wyjść rewersyjnego licznika binarnego typu 4516. Trzy młodsze wejścia dekodery zostały



Rys. 1.



Rys. 2.

połączone ze sobą równolegle, natomiast najstarsze wejście dekodera IC2 zostało połączone z najstarszym wejściem układu IC1 za pośrednictwem inwertera zrealizowanego na tranzystorze T1.

Analizę pozostałej części układu rozpoczniemy od momentu włączenia zasilania. Zawartość liczników może być w tym momencie zupełnie dowolna, a nasze wahadełko może wykonywać dziwne „ruchy“, pozornie zupełnie niekontrolowane. Na wejście kaskadowo połączonych liczników binarnych IC4A i IC4B jest podawany ciąg impulsów pochodzących z układu zegara pseudoanalogowego. Liczniki zliczają te impulsy i w pewnym momencie na wyjściu Q1 licznika IC4B pojawia się stan wysoki i od tej chwili nasz układ zaczyna pracować normalnie.

Dlaczego tak się stało? Stan wysoki podany na wej-

ście U/D licznika IC3 ustawił go w tryb zliczanie w górę. Jednocześnie na wejście zerujące RST tego licznika został doprowadzony, poprzez kondensator C3, krótki impuls dodatni powodujący jego wyzerowanie i ostateczne uporządkowanie panującego w układzie bałaganu. Powstanie stanu niskiego na wejściu U/D IC3 odwraca kierunek zliczania i świecący punkt zaczyna przesuwać się w odwrotnym kierunku.

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Widok mozaiki ścieżek przedstawiono na wkładce wewnątrz numeru.

Płytkę zaprojektowano na laminacie jednostronnym i niestety nie udało mi się uniknąć konieczności zastosowania dwóch, tak nieulubianych przez wszystkich, zworek. Od nich właśnie rozpoczniemy montaż układu.

Wszystkie elementy montujemy w typowy sposób, rozpoczynając od rezystorów, a kończąc na diodach LED, które powinny zostać przyłutowane bez skracania końcówek, na jak najdłuższych wyprowadzeniach. Nie trzeba chyba zaznaczać, że zmontowany ze sprawdzonych elementów układ nie potrzebuje jakiegokolwiek uruchamiania ani regulacji. Trzeba jednak powiedzieć parę słów na temat dołączenia wykonanego wahadełka do zegara pseudoanalogowego.

Na płytce wahadełka znajdują się dwa otwory odpowiadające identycznie rozmieszczonym otworom w płytce zegara. Obie płytki należy połączyć ze sobą za pomocą dwóch śrubek M3 o odpowiedniej długości i tulejek dystansowych. W przypadku braku tulejek o odpowiedniej długości można je wykonać samemu, np. z wypisanego długopisu.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 5,6kΩ
- R4, R2: 10kΩ
- R3: 220Ω

Kondensatory

- C1: 220μF/10V
- C2, C3: 100nF

Półprzewodniki

- D1..D15: LED φ5 (nie wchodzi w skład kitu)
- IC1, IC2: 74LS145
- IC3: 4516
- IC4: 4520
- T1: BC548 lub odpowiednik

Różne

- CON1: ARK3

Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w AVT pod oznaczeniem AVT-1204.

Warto zastosować śrubki dłuższe o około 2 cm. Będą mogły wtedy posłużyć do zamontowania kolejnej płytki z układem do wygrywania kurantów i wybijania godzin, który obecnie jest opracowywany w pracowni konstrukcyjnej AVT.

Napięcie zasilające wahadełko doprowadzamy z układu zegara do złącza CON1. Sygnał zegarowy musi być pobierany z nóżki 15 układu IC8 zegara. Wobec braku odpowiednich złączy na płycie zegara, przewody prowadzące do złącza CON1 muszą być przyłutowane od spodu płytki zegara.

Na zakończenie jeszcze jedna uwaga: ponieważ nie sposób przewidzieć jakiego koloru diody zastosowaliście w już wykonanych zegarach pseudoanalogowych i jakie zechcecie zastosować w wahadełku, diody LED nie będą wchodziły w skład kitu.

Zbigniew Raabe, AVT