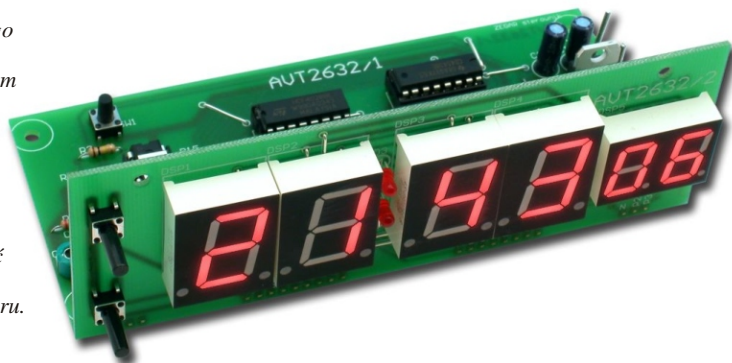


Elektroniczny zegar to „żelazny punkt” każdego elektronika. Jego budowa pozwala poznać zagadnienia związane z cyfrowym pomiarem czasu; generowanie impulsów sekundowych, odpowiednie ich zliczanie i wyświetlanie wyniku.

Rekomendacje: kit polecamy wszystkim chcącym kontrolować upływ czasu oraz elektronikom zgłębiającym tajniki jego pomiaru.



“Sercem” układu jest mikroprocesor 89C2051. Jego program został napisany w BASCOM-ie co ułatwia nanoszenie własnych modyfikacji. Zaletą urządzenia jest jego łatwa obsługa. W stanie normalnym układ zlicza (i wyświetla) godziny, minuty i sekundy. Do ustawiania służą jedynie dwa przyciski. Odczyt czasu odbywa się na wyświetlaczach LED. Układ został zaprojektowany w taki sposób, że pole odczytowe może mieć różną wielkość: od standardowych wyświetlaczy po gigantyczne wyświetlacze składane samodzielnie z zestawów linijek diod LED.

Właściwości

- wyświetlanie godzin, minut, sekund
- odczyt czasu - siedmiosegmentowe wyświetlacze LED
- możliwość zastosowania wyświetlaczy różnej wielkości
- zasilanie buforowe (bateria)
- zasilanie: 6,5...18 V (4...6 V)

Opis układu

Schemat elektryczny zegara pokazany jest na **rys.1** i **rys.2**. Jest to układ multipleksowy, wykorzystujący wyświetlacze ze wspólną anodą. Sercem układu jest popularny mikrokontroler AT89C2051, pracujący z kwarcem o częstotliwości 12MHz. Trymer C6 pozwala precyzyjnie ustawić częstotliwość oscylatora i tym samym uzyskać dużą dokładność zegara.

Normalnie układ zasilany jest z zasilacza sieciowego o napięciu 6,5...18V, dołączonego do punktów P, O. Stabilizator U1 (7805) zapewnia odpowiednie napięcie pracy mikroprocesora. Wtedy zwora ZW1 musi być przerwana. Diody Schottky’ego D1, D2 zapewniają bezprzerwowe zasilanie. Przy braku napięcia sieci, mikroprocesor zasilany jest z baterii rezerwowej 3...4,5V, dołączonej do punktów P1, O1. Źródłem zasilania może być również zasilacz stabilizowany o napięciu 5V (4...6V). Wtedy układ U1 jest zbędny, a konieczna jest zwora Zw1.

Obwód z tranzystorem T1 to detektor braku napięcia sieci. Gdy zabraknie napięcia sieci, procesor jest zasilany z baterii rezerwowej, a na wejściu P3.1 pojawia się stan wysoki, co powoduje zmianę trybu pracy procesora i zmniejszenie poboru prądu. Ze względu na niewielką liczbę wyprowadzeń procesora w układzie zastosowano dodatkowo dwa dekodery. Kostka CMOS 4543 jest dekodernem z kodu BCD na kod wskaźnika 7-segmentowego. Układ 4028 jest dekodernem typu 1 z 10 i pomaga zaświecać kolejne cyfry na wyświetlaczu. Dzięki zastosowaniu tych dwóch układów, do sterowania sześciocyfrowym wyświetlaczem wystarczy siedem linii wyjściowych procesora. Pozostałe linie mogą być wykorzystane w rozmaity sposób. Dwie współpracują z przyciskami umożliwiającymi ustawianie zegara, jedna (P3.0) może sterować dodatkowymi diodami LED, a kolejna (P3.1) pełni bardzo ważną rolę, stanowiąc wejście dla informacji o zaniku napięcia sieci. Punkty J1...J4 dołączone do wolnych wyjść dekodera U5 oraz niewykorzystane linie portu 3 (P3.4, P3.5, P3.7) umożliwiają niemal nieograniczoną rozbudowę układu, choćby podłączenie dodatkowych

układów przez I²C, oraz przekaźników i brzęczyka, niezbędnych przy pracy w roli budzika (co wymaga rozbudowy programu). Punkty L, N można wykorzystać dowolnie. W układzie nie przewidziano typowego obwodu resetu z kondensatorem dołączonym do nóżki 1. Zamiast tego włączony jest przycisk pozwalający na zresetowanie układu w dowolnej chwili. Zdekodowane sygnały z układu U3 podane są na bufor-inwerter U4, zaświecający poszczególne segmenty. Maksymalny prąd wyjściowy wynosi 0,5A, dzięki czemu moduł może sterować nawet wielkie wyświetlacze.

Rezystory R7...R13, a także R5, R6, wyznaczają prąd segmentów oraz zmniejszają zależność jasności świecenia wyświetlaczy od zmian napięcia zasilania.

Układ U6 zasilany jest dwoma napięciami dodatnimi o różnej wartości. Na wejścia AI...FI są podawane sygnały o poziomach 0 i 4,7V, bo dekodery U5 jest zasilany napięciem VCC (ok. 4,7V). Tym samym napięciem zasilane są obwody wejściowe U6. Obwody wyjściowe tego układu (AO...FO) są zasilane napięciem VPP. Dzięki takiemu rozwiązaniu wyświetlacze zawsze zasilane są wyższym napięciem, a prąd wyświetlaczy nie płynie przez stabilizator U1. Umożliwia to zasilanie wyświetlaczy napięciem dochodzącym do 18V. Tak wysokie napięcie zasilania otwiera z kolei drogę do wykorzystania wielkich wyświetlaczy, których segmenty zawierają kilka struktur LED. Program w postaci źródłowej jest dostępny na stronie internetowej EdW www.elportal.pl

Montaż i uruchomienie

Montaż płytki sterownika i wyświetlaczy jest klasyczny. W pierwszej kolejności należy wykonać zwory, zaznaczone na płytce kółeczkami i liniami. W wersji podstawowej punkty K, K1, oraz M, M1, są zwarte odcinkami ścieżek i nie ma potrzeby ingerencji w te obwody.

Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów od razu będzie pracować poprawnie. W roli baterii rezerwowej można zastosować jedno ogniwo litowe albo 2...3 ogniwa 1,5V.

Przy napięciu 5V układ pobiera nie więcej niż 140mA prądu, a jasność wskaźników jest absolutnie wystarczająca. Przy zastosowaniu gigantycznych wyświetlaczy obudowę i sposób mocowania trzeba dobrać we własnym zakresie. Płytkę sterownika należy połączyć z płytką wyświetlacza za pomocą szeregu goldpinów katowych.

Do ustawiania służą przyciski S1 i S2. Podczas normalnej pracy przycisk S2 jest nieczynny. Naciśnięcie przycisku S1 spowoduje, że na wyświetlaczu zacznie migać pierwsza cyfra – i wtedy można ustawić dziesiątki godzin za pomocą S2. Kolejne naciśnięcie S1 spowoduje miganie drugiej cyfry i z pomocą S2 można ustawić jednostki godzin. Kolejne dwa naciśnięcia S1 pozwolą ustawić minuty. W czasie ustawiania godzin i minut ustawiana jest zawsze tylko jedna cyfra, bez wpływu na pozostałe. Piąte i szóste naciśnięcie S1 spowoduje miganie wyświetlaczy sekund. Naciśnięcie S2 spowoduje wtedy wyzerowanie sekund. Jeśli licznik sekund pokazuje liczbę 0...29, nastąpi po prostu wyzerowanie, jeśli natomiast w chwili naciśnięcia S2 wskazanie sekund wynosi 30...59, oprócz wyzerowania nastąpi też zwiększenie licznika minut, ewentualnie godzin. Ma to duże znaczenie praktyczne, ponieważ często zegar jest korygowany na sygnał z radioodbiornika, nadawany o pełnej godzinie. Kolejne siódme naciśnięcie spowoduje powrót do normalnej pracy zegara.

Dokładność wskaźań zależy od stabilności zastosowanego rezonatora kwarcowego. W układzie przewidziano trymer, który nawet z popularnym kwarcem powoli uzyska dużą precyzję, zwłaszcza gdy zegar będzie pracował w mieszkaniu, gdzie wahania temperatury są niewielkie.

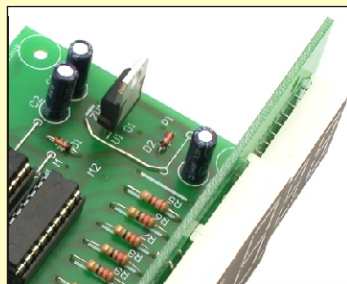
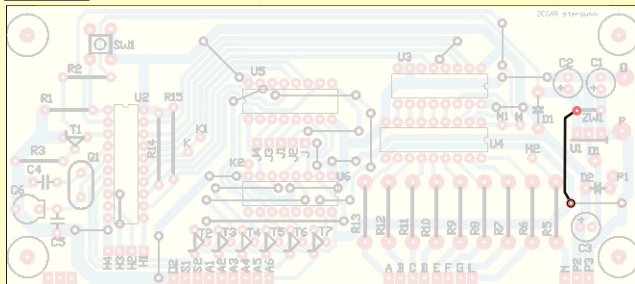


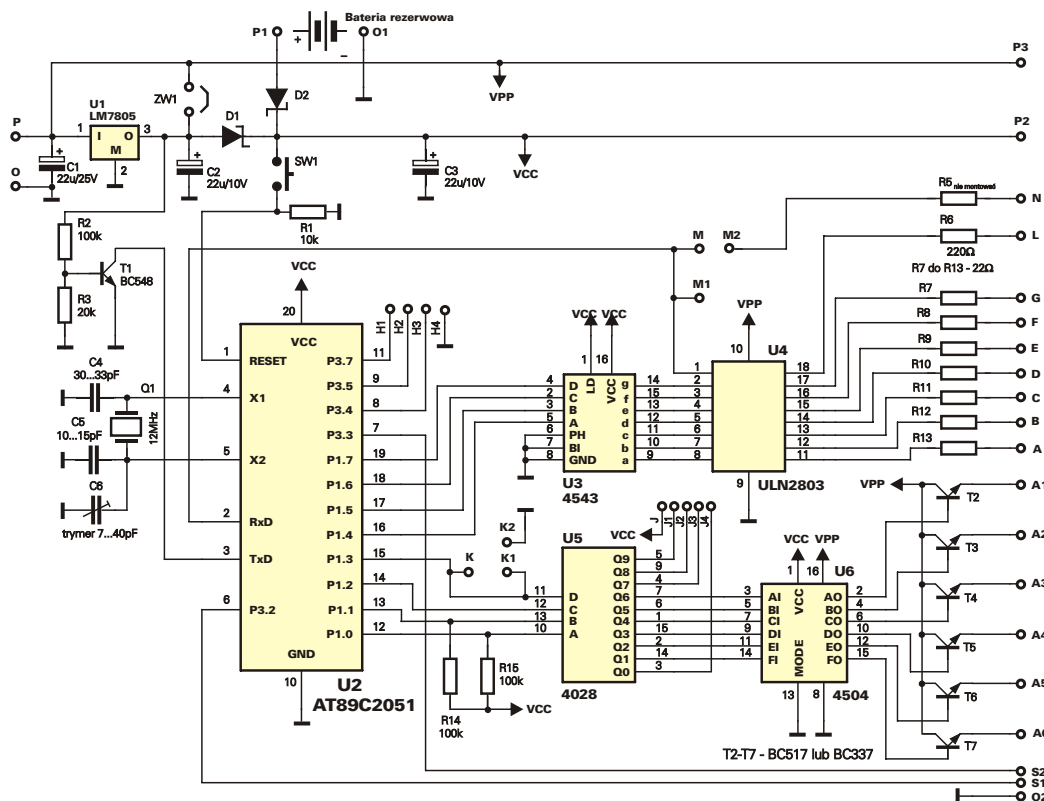
Uwaga! Ponieważ w układzie nie ma kondensatora w obwodzie resetu, zawsze po włączeniu zasilania należy nacisnąć przycisk SW1 umieszczony obok procesora.

Po pewnym czasie użytkowania można skorygować częstotliwość oscylatora kwarcowego za pomocą trymera C6.

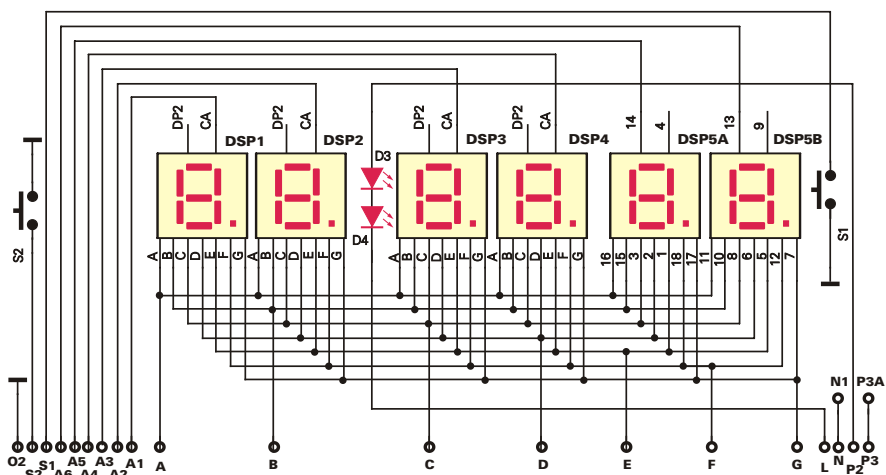


Uwaga! Przy zastosowaniu wyświetlaczy dołączonych do zestawu zworę ZW należy wlutować zgodnie z poniższym rysunkiem - inaczej niż sugeruje to oznaczenie na płytce. W ten sposób wyświetlacze będą zasilane napięciem 5V pochodzącym ze stabilizatora U1.

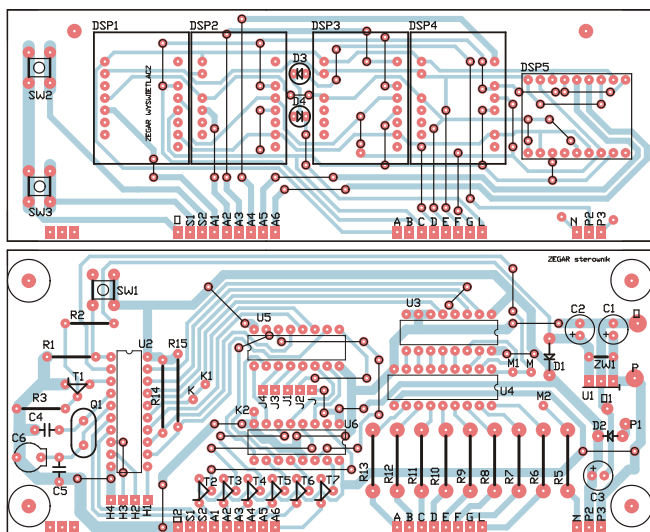




Rys. 1 Schemat elektryczny sterownika



Rys. 2 Schemat elektryczny wyświetlaczy



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej

Wykaz elementów

W kolejności lutowania:

- | | | | | | |
|----|-------------------------------------|---|----|--------------------------|--|
| 1 | ☒ | wykonać zwory (patrz tekst) | 16 | ☐ | podstawka 16pin pod układ scalony U3 |
| 2 | ☐ | R1:..... 10k Ω (brąz.-czar.-pom.-żółty) | 17 | ☐ | podstawka 18pin pod układ scalony U4 |
| 3 | ☐ | R2,R14,R15: ... 100k Ω (brąz.-czar.-żółty-żółty) | 18 | ☐ | podstawka 16pin pod układ scalony U5 |
| 4 | ☐ | R3:..... 20k Ω (czerw.-czar.-pom.-żółty) | 19 | ☐ | podstawka 16pin pod układ scalony U6 |
| 5 | ☐ | R6:..... 220 Ω (czerw.-czerw.-brąz.-żółty) | 20 | ☐ | SW1,S1,S2: uswitch |
| 6 | ☐ | R7...R13: 22 Ω (czerw.-czerw.-czar.-żółty) | 21 | ☐ | Q1 kwarc 12MHz |
| 7 | ☐ | C1:..... 22 μ F/25V | 22 | ☐ | D3,D4: LED 3mm czerw. |
| 8 | ☐ | C2, C3:..... 22 μ F/10V | 23 | ☐ | U1 7805 |
| 9 | ☐ | C4:..... 33pF | 24 | ☐ | DSP1-DSP4 SA08-11EWA |
| 10 | ☐ | C5:..... 10pF | 25 | ☐ | DSP5 DA56-11EWA |
| 11 | ☐ | C6:..... trymer 10...40pF | 26 | ☐ | połączyć płytki za pomocą goldpinów kątowych |
| 12 | ☐ | D1,D2: BAT85 | 27 | ☐ | włożyć układ scalony U2 AT89C2051 do podstawki |
| 13 | ☐ | T1 BC548 | 28 | ☐ | włożyć układ scalony U3 4543 do podstawki |
| 14 | ☐ | T2...T7 BC517 | 29 | ☐ | włożyć układ scalony U4 ULN2803 do podstawki |
| 15 | ☐ | podstawka 20pin pod układ scalony U2 | 30 | ☐ | włożyć układ scalony U5 4028 do podstawki |
| | | | 31 | ☐ | włożyć układ scalony U6 4504 do podstawki |

W ofercie handlowej AVT dostępne są dodatkowe płytki wyświetlaczy o wysokościach 5, 7, 13, 20 i 27cm, gdzie jeden zestaw to jedna cyfra.

AVT2631/5 A

- wysokość cyfry 5cm

AVT2631/7 A

- wysokość cyfry 7cm

AVT2631/13 A

- wysokość cyfry 13cm

AVT2631/20 A

- wysokość cyfry 20cm

AVT2631/27 A

- wysokość cyfry 27cm

Rezystory wyrównawcze oraz diody LED o dowolnym kolorze, wielkości i kształcie należy zamówić oddzielnie.

Więcej informacji na: www.sklep.avt.pl



AVT Korporacja sp. z o.o.

ul. Leszczynowa 11
03-197 Warszawa
tel.: 22 257 84 50
fax: 22 257 84 55
www.sklep.avt.pl



05/2004

Dział pomocy technicznej:

tel.: 22 257 84 58
serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstających ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.