

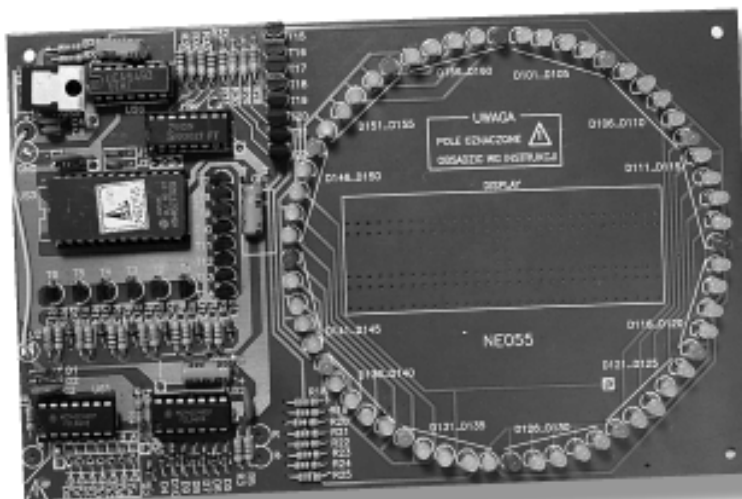
W tym dziale opisujemy wybrane kity oferowane przez różnych producentów. Przekazujemy uwagi dotyczące montażu, uruchamiania i działania zestawu. Wszystkie urządzenia były bowiem zmontowane i sprawdzone w laboratorium EP.

Przedstawiamy kolejny zestaw oferowany przez polskiego producenta, firmę Nord.

## 4-programowy sekundnik zegara cyfrowego kit NE-055

Układ służy do wzbogacenia wizualizacji czasu w zegarze cyfrowym opartym o typowe, najczęściej 7-segmentowe wyświetlacze LED. Powstała więc konstrukcja podobna do znanego Czytelnikom zegara z telewizyjnego „Teleexpressu”.

Prostota układu oraz niewielka liczba połączeń zewnętrznych umożliwiają zaadaptowanie sekundnika do prawie każdego modelu zegarka elektronicznego.



Proponowany układ składa się z 60 diod LED rozmieszczonych na obwodzie koła, w którego centralnej części znajduje się miejsce na wlutowanie wyświetlaczy LED posiadanego zegara. Dzięki zastosowaniu taniej pamięci EPROM z zapisanym kodem sterowania LED, konstrukcja sekundnika została uproszczona do niezbędnego minimum.

Interesującą cechą układu jest możliwość rezerwowego zasilania liczników odpowiadających za prawidłowe wskazania sekund np. z baterii, co przy częstych przerwach w dostawie prądu jest wprost niezbędne.

Chociaż uruchomienie układu jest dość proste, sam montaż wymaga nieco cierpliwości i staranności.

### Opis układu

Schemat elektryczny układu sekundnika przedstawiono na rys.1. Do wejścia CLK jest podawany przebieg taktujący o dowolnej częstotliwości z przedziału 1Hz..127Hz, zsynchronizowany z przebiegiem wzorcowym zegara bazowego. Powinien on mieć kształt prostokątny o dowolnym wypełnieniu i przyjmować poziomy logiczne jak dla układów CMOS zasilanych napięciem U2. Producent zestawu dopuszcza jednak większą amplitudę

sygnału CLK. Dzięki diodom D1 i D2 zostaje ona w razie konieczności zredukowana do wartości bezpiecznej.

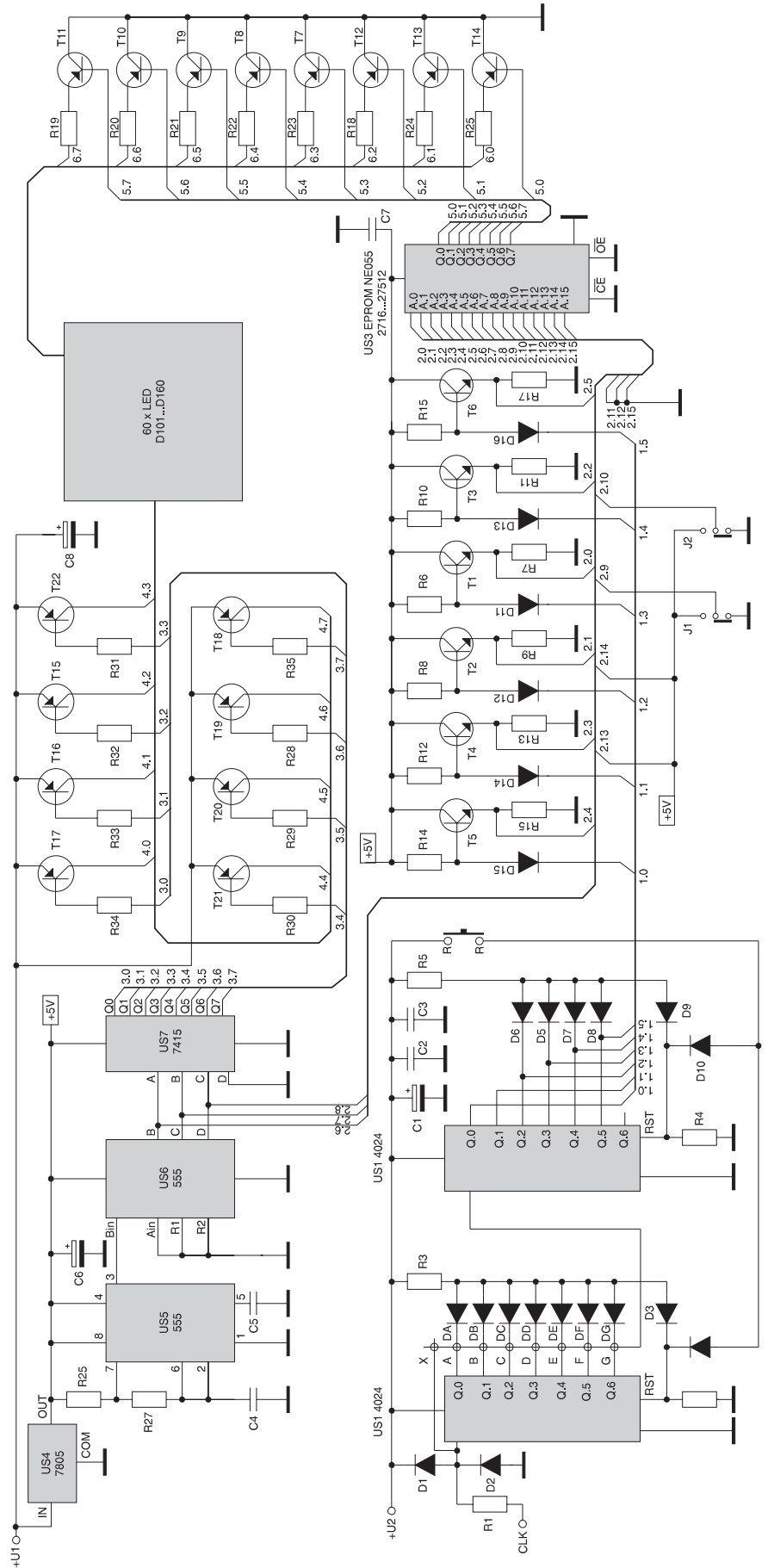
Przebieg wejściowy powinien charakteryzować się dostatecznie długimi czasami trwania stanu niskiego lub wysokiego (min. 1μs). Jeśli rozbudowywany zegar dostarcza sygnału o opisanych parametrach, to oznacza, że nadaje się do bezpośredniej współpracy z prezentowanym układem. W przeciwnym razie należy mieć na uwadze konieczność dobudowania układu dopasowującego. Jedynie zegary, które nie dostarczają żadnego sygnału o stabilnej częstotliwości, zsynchronizowanego z odmierzaniem czasem (niezmiernie rzadko spotykane) nie nadają się do proponowanej rozbudowy.

Pierwszym stopniem układu od wejścia CLK jest licznik US1 (CD4024), którego zadaniem jest dostarczenie do drugiego licznika (US2) sygnału o częstotliwości 1Hz. W tym celu ma on ustawiany stopień podziału w zakresie 1..127 przy pomocy diod DA..DG oraz zwór A, B,..G, X. Sygnał 1Hz zostaje następnie podawany do US2, który pracuje jako licznik modulo 60. Jego wyjścia (Q0..Q5) dostarczają sygnałów adresujących pamięć EPROM US3 (na sześciu

mniej znaczących wejściach), poprzez separujące wtórnikowe zbudowane z elementów R6..R17, D11..D16, T1..T6. Ponieważ pamięć ta dostarcza na wyjściu słowa 8-bitowe, a do przekazania pełnej informacji o stanie poszczególnych diod w każdej sekundzie minuty potrzeba 60 bitów, to dla każdej sekundy należy przypisać 8 komórek pamięci. Zatem do bitów wystawianych przez US2 są dodane 3 (A6..A8 EPROM-u) wystawiane przez 3-bitowy licznik US6 (7493) taktowany przez timer US5 (NE555). Wymusza on sekwencyjne "przemiatanie" 8 bajtów pamięci odpowiadających aktualnej sekundzie i wystawianie na wyjściowej szynie danych danych EPROM-u (Q0..Q7, US3) słów sterujących (poprzez wtórnik T7..T14, R18..R25) kolumnami diod LED. Rzędyysterowywane są za pośrednictwem wzmacniaczy tranzystorowych (R28..R35, T15..T22). Ponieważ diody LED pracują przy sterowaniu multipleksowym, a współczynnik wypełnienia przebiegów sterujących wynosi tylko 1/8, należało dla zapewnienia zadowalającej jasności świecenia dążyć do uzyskania jak największych prądów chwilowych. W tym celu wzmacniacze sterujące rządami zbudowano w oparciu o tranzystory BC327 (T15..T22) o dopuszczalnym prądzie kolektora 800mA, a emiterzy są zasilane wprost z U1 (9V), a nie z 15V. Zwróćmy uwagę, że diody LED oraz rezystory R18..R25 pracują w pobliżu swych dopuszczalnych wartości prądowo-tempernicznych i ich przekroczenie - np. wskutek przypadkowego podwyższenia napięcia zasilającego U1 - grozi zniszczeniem lub znacznym skróceniem żywotności tych elementów. Z tego względu zaleca się by napięcie U1 było stabilizowane (z dopuszczalną tolerancją w „górze” ±10%).

Istnieje możliwość przystosowania układu do zasilania napięciem U1 innym niż 9V (z przedziału 7..12V), lecz wymaga to wymiany rezystorów R18..R25 wg dalszego opisu.

Za pomocą zwór J1 i J2 ustala się odpowiedni stan na liniach adresowych A9 i A10 pamięci EPROM. Umożliwia to wybranie jednego z czterech „programów” zapisanych w pamięci US3. Jak widać każdy z programów zajmuje po 512 bajtów w przestrzeni adresowej pamięci.



Rys. 1.

**Tabela 1.**

U1 [V]	7	8	9	10	11	12
R18..25 Ω	220	270	330	390	470	560

Producent oczywiście zawarł w zestawie odpowiednio zaprogramowany układ pamięci EPROM US3, toteż nie ma potrzeby robić tego we własnym zakresie.

Dodatkowy klawisz oznaczony na schemacie jako R służy do wyzerowania układu w momencie kiedy sekundnik zegara wzorcowego pokazuje „00“.

Do zasilania układu wykorzystano dwa napięcia: U1 (9V/300mA) oraz U2 o dowolnej wartości z zakresu 5..18V/0,4 mA. Napięcie U1 wykorzystywane jest do zasilania wszystkich „prądożernych” części układu: diod LED i ich sterowników oraz pamięci EPROM. Napięcie U2 zasila wyłącznie dwa liczniki CMOS zliczające impulsy wejściowe i bieżące sekundy. Jego ciągłe podtrzymywanie gwarantuje stałą pracę układu, a więc brak konieczności synchronizowania sekundnika po chwilowym zaniku napięcia zasad-

niczego U1. Niewielki pobór prądu ze źródła zasilania +U2 (ok. 400µA) umożliwia zasilanie tych układów z dowolnej baterii o niewielkiej pojemności.

### Montaż i uruchomienie

Układ elektryczny sekundnika umieszczono na dwustronnej płycie drukowanej. Producent, w celu zminimalizowania kosztów, postanowił wykonać dwustronną płytkę bez metalizowanych otworów. W związku z tym nabywca musi samodzielnie dokonać „metalizacji” (połączeń między obiema warstwami), korzystając z odcinków srebrzanki lub lutując wyprowadzenia niektórych elementów po obu stronach płytki drukowanej.

W przypadku układów scalonych eliminuje to możliwość zastosowania zwykłych podstawek. Jednak prawidłowo zmontowany układ, przy zachowaniu środków ostrożności związanych z użytkowaniem i montażem układów CMOS, działa od razu. Do montażu najlepiej jest użyć uziemionej stacji lutowniczej o mocy do 40..50W, starając się nie dopuścić do przegrzania elementów, a w szczególności układów scalonych. Diody LED należy wluwować szczególnie starannie, aby czoło soczewek wszystkich 60 diod było na tym samym poziomie. Producent dostarcza w zestawie diody w różnych kolorach w celu odróżnienia co 5-tej sekundy (5, 10, 15, 20 itd. aż do 60-tej).

Przed przystąpieniem do wluwowania rezystorów R18..R25 należy zastanowić się, jakim napięciem zasilimy punkt U1. W zestawie znajdują się rezystory o wartości 330Ω, odpowiednie do pracy przy 9V. Wartości rezystancji dla innych napięć należy dobrać z **tabeli 1**.

Dopasowanie mechaniczne sekundnika do układu zegara można przeprowadzić dwojako. Pierwszy sposób polega na wluwaniu wyświetlaczy zegara w płytkę sekundnika, a następnie wykonanie niezbędnych połączeń odcinkami przewodu. Można także postąpić nieco bardziej radykalnie i po prostu wyciąć prostokątny otwór w płycie sekundnika tak, aby czoło wyświetlaczy dało się przełożyć przez wykonane wycięcie. Oczywiście decyzja należy do nabywcy, w zależ-

ności od tego, jakim zegarem dysponuje i czy jego budowa umożliwia konkretne zastosowanie.

Producent kitu w instrukcji podaje sposoby połączeń sekundnika do zegarów znajdujących się także w jego ofercie, kity NE077 i NE061. Podczas pracy pobór prądu układu nie powinien przekraczać 300mA (dla U1).

### ZW

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1, R3, R5, R6, R8, R10, R12, R14, R16, R27: 47kΩ  
 R2, R4: 470kΩ  
 R7, R9, R11, R13, R15, R17: 1kΩ  
 R18..R25: 330Ω (dobrać)  
 R26: 10kΩ  
 R28..R35: 6,8kΩ

#### Kondensatory

C1, C6, C8: 22µF/16V  
 C2, C3, C7: 47nF /KCP  
 C4: 22nF /KCP  
 C5: 10nF /KCP

#### Półprzewodniki

US1, US2: CD4024  
 US3: EPROM NE055  
 US4: uA7805  
 US5: NE555  
 US6: UCY7493  
 US7: UCY7445  
 T1..T6: BC238  
 T7..T14: BC308  
 T15..T22: BC327  
 D1..D16, D, A..G: 1N4148  
 D101..D160: LED φ=3mm

#### Różne

podstawki pod układy scalone  
 reset zwierny R  
 kołki montażowe - 6 szt.  
 płytki drukowane NE055