



WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej

---

Laboratorium z przedmiotu:  
Pracownia Technologiczna  
Kod przedmiotu: **TS1A610 217**

Instrukcja do zajęć laboratoryjnych

Numer ćwiczenia: **2**

Temat ćwiczenia: **Projekt, montaż i uruchomienie układu minutnika**

Opracował: Andrzej Holiczer

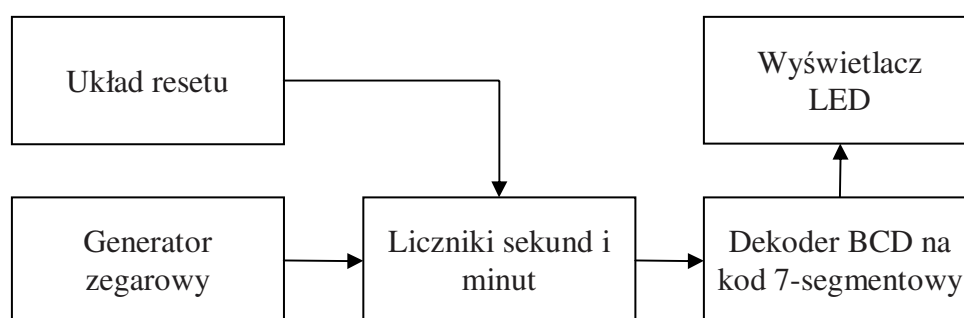
Białystok – luty 2010

## 1. Cel ćwiczenia laboratoryjnego

Celem ćwiczenia jest nabycie umiejętności z zakresu konstrukcji, wykonywania oraz badania właściwości podstawowych układów elektronicznych. Ćwiczenie składa się z trzech etapów. W pierwszym z nich należy skonstruować zadany w danym ćwiczeniu układ korzystając jedynie ze schematu blokowego. Po dokonaniu odpowiednich obliczeń należy naszkicować schemat ideowy i nanieść nań wyznaczone wartości elementów. W drugim etapie należy zmontować zaprojektowany układ na płytce uniwersalnej oraz sprawdzić poprawność wykonanych połączeń. W ostatnim etapie należy uruchomić układ oraz zweryfikować jego działanie z założeniami projektowymi. Po pozytywnej weryfikacji należy rozlutować płytki uniwersalne w taki sposób, aby nie dokonać znaczących uszkodzeń elementów oraz druku.

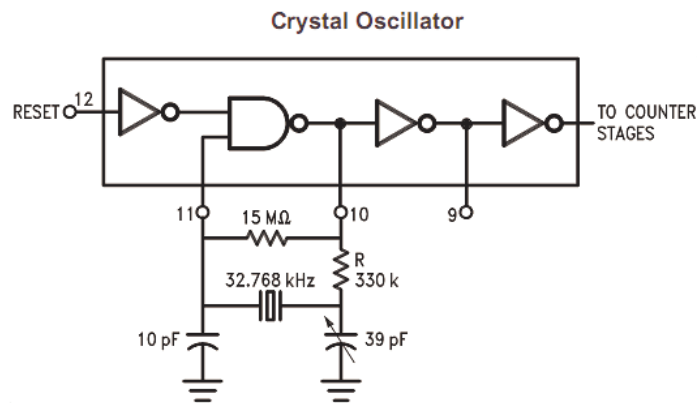
## 2. Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego

Przed przystąpieniem do procedury projektowej należy poznać założenia. Wykonany układ powinien pracować jako minutnik. Wyświetlane powinny być jednostki minut oraz dziesiątki i jednostki sekund. Do sterowania zostaną wykorzystane monostabilne przyciski START/STOP oraz RESET. Dodatkowo praca zegara powinna być sygnalizowana miganiem kropki na wyświetlaczu z częstotliwością 2 Hz. Schemat blokowy minutnika przedstawiono na Rys. 1.



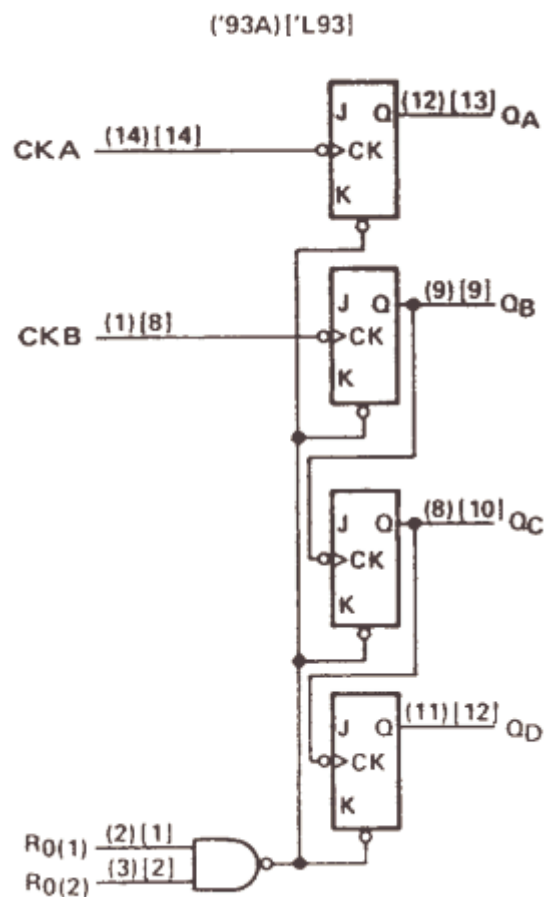
Rys. 1. Schemat blokowy minutnika.

Jako układ zegarowy należy użyć generatora CD4060, którego schemat aplikacyjny zamieszczono na Rys. 2.



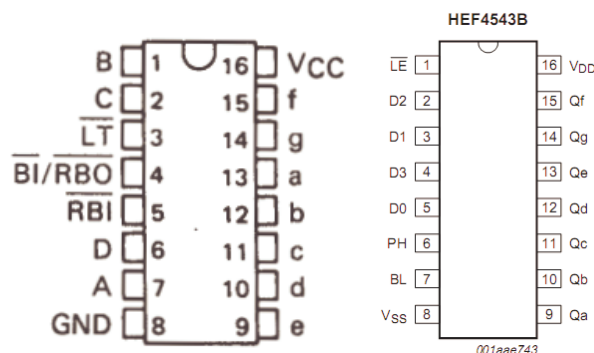
Rys. 2. Schemat aplikacyjny generatora kwarcowego.

Wyjście generatora powinno zostać podłączone do trzech liczących dekad opartych na liczniku SN74LS93, którego schemat logiczny przedstawiono na Rys. 3.



Rys. 3. Schemat aplikacyjny licznika SN74LS93.

Z uwagi na fakt, iż licznik posiada wyjścia zgodne z kodowaniem BCD w celu wyświetlenia jego stanu na wyświetlaczu należy użyć dekodera SN74LS47 lub CD4543. Konfigurację ich wyprowadzeń przedstawiono na Rys. 4.



Rys. 4. Układ wyprowadzeń dekodery BCD na kod 7-segmentowy.

Zastosowany wyświetlacz LED z uwagi na to, że układ SN74LS47 pochodzi z rodziny TTL, musi posiadać wspólną anodę.

### 3. Program badań

Po złożeniu i uruchomieniu układu należy przeprowadzić zgrubną kalibrację układu generatora, a następnie sprawdzić poprawność działania układów licznika. Po zakończeniu badań układ należy rozmontować z należytą starannością.

### 4. Wymagania BHP

W trakcie realizacji programu ćwiczenia należy przestrzegać zasad odczytanych i omówionych we wstępie do ćwiczeń, zawartych w: „Regulaminie porządkowym w laboratorium z miernictwa przemysłowego z uwzględnieniem przepisów BHP” oraz w „Instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych znajdujących się w laboratorium z uwzględnieniem przepisów BHP”. Regulamin i instrukcja są dostępne w pomieszczeniu laboratoryjnym w widocznym miejscu.

### 5. Literatura.

1. Horowitz P., Hill W.: „Sztuka elektroniki”, tom 1. WKŁ, Warszawa, 2003.
2. Tietze U., Schenk Ch., „Układy półprzewodnikowe”, WNT, Warszawa, 2009.
3. Nota aplikacyjna układu CD4060.
4. Nota aplikacyjna układu SN74LS47.
5. Nota aplikacyjna układu SN74LS93.