

Moduł jest odpowiedzialny za sterowanie wyświetlaniem cyfr na lampach Nixie oraz załączanie lamp neonowych. Sterowanie lampami i neonówkami odbywa się za pomocą rejestrów przesuwnych, które są sterowane przez mikrokontroler. Natomiast kropki na lampach Nixie są sterowane za pośrednictwem tranzystorów.

0.0.1 Dobór rejestrów

Wybrano rejestry przesuwne HV firmy microchip o numerze HV5530, o następujących parametrach [1]:

- Rejestr 32 bitowy
- Maksymalne napięcie na wyjściu - 315 V
- Maksymalna częstotliwość pracy - 8 MHz
- napięcie zasilania - od 10.8 V do 13.6 V
- stan wysoki - $V_{cc} - 2\text{ V}$ gdzie V_{cc} to napięcie zasilania

0.0.2 Sterowanie rejestrów

Sterowanie rejestrem realizowane jest za pomocą następujących pinów:

- CLK - sterowanie zegarem rejestru
- LE - załadowanie danych do rejestru(Latch Enable)
- POL - ustawienie polaryzacji wyjścia
- DATA_IN - wejście danych
- BL - wyjście blanking(ustawianie wszystkich wyjść na zadany stan logiczny)
- DATA_OUT - wyjście danych dla następnego rejestru

Do sterowania wystarczą jedynie 3 linie CLK, LE, DATA_IN, ponieważ BL i POL można ustawić na stałe. Rejestry można połączyć ze sobą dzięki czemu wymagana jest tylko jedna linia danych. Sterowanie wymaga użycia konwertera poziomów logicznych, ponieważ mikrokontroler pracuje na napięciu 3.3 V, a rejestr operuje na napięciu około 12 V.

Zastosowano konwerter poziomów logicznych CD40109B-Q1 firmy Texas Instruments [2]. Konwerter jest 4 kanałowy, co pozwala na podłączenie 4 sygnałów, więc wybrano połączenia CLK, LE, DATA_IN, BL. Konwerter pracuje w zakresie napięć od 3 V do 20 V, więc spełnia wymagania.

0.0.3 Sterowanie kropkami dziesiętnymi

Sterowanie kropkami dziesiętnymi odbywa się za pomocą tranzystorów HV firmy Diodes Industries o numerze DMN60H080DS, o następujących parametrach [1]:

- maksymalne napięcie dren-źródło - 600 V
- maksymalny prąd drenu - 80 mA
- napięcie progowe - ok. 2 V

0.0.4 Dobór rezystorów

Wartość rezystorów anodowych dla zastosowanych lamp zostały obliczone w rozdziale ???. Kropki wymagają mniejszego prądu. Producent jednak nie podaje dokładnej wartości, więc przyjęto wartość 51 kΩ. Dobór rezystora zostanie oceniony empirycznie podczas testowania gotowego układu.

Lampy neonowe mają zdecydowanie mniejszy prąd pracy oraz mniejsze napięcie pracy. W sklepie internetowym sprzedający deklarował następujące parametry:

- wymagane napięcie - 90 V
- prąd pracy - 0.3 mA

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220 \text{ V} - 90 \text{ V}}{0.3 \text{ mA}} \approx 433 \text{ k}\Omega \quad (0.1)$$

Rezystor potrzebny do zabezpieczenia lampy neonowej przy napięciu zasilania 220 V powinien mieć wartość około 433 kΩ. Zdecydowano się na użycie rezystora o wartości 390 kΩ ze względu na dostępność w sklepie internetowym. Schemat elektryczny zaprojektowanego modułu przedstawiono na rysunku 0.1.

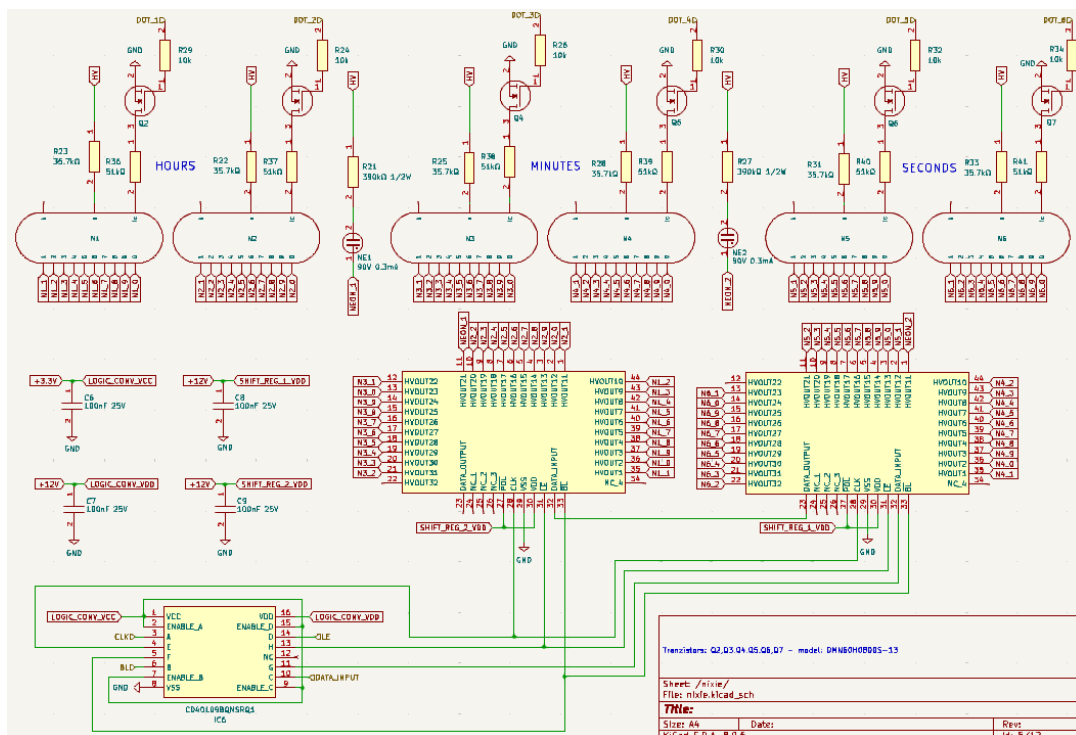


Figure 0.1: Schemat elektryczny modułu sterowania lampami