

By móc zaprojektować odpowiednie zasilanie dla całego układu, należy obliczyć szacunkową moc potrzebną do zasilania wszystkich komponentów. Poza lampami Nixie, najbardziej obciążającym elementem będzie pasek LED oraz mikrokontroler; pozostałe elementy będą pobierały znikome ilości prądu.

Założono maksymalną długość paska LED na 30 cm. Z deklaracji producenta paska LED wynika, że moc na metr wynosi 18 W, co daje:

$$P_{\text{LED}} = 18 \text{ W m}^{-1} \cdot 0.3 \text{ m} = 5.4 \text{ W} \quad (0.1)$$

Następnie obliczono prąd potrzebny do zasilania paska LED przy napięciu 5 V:

$$I_{\text{LED}} = \frac{P_{\text{LED}}}{U_{\text{LED}}} = \frac{5.4 \text{ W}}{5 \text{ V}} = 1.08 \text{ A} \quad (0.2)$$

Następnie obliczono moc potrzebną do zasilania mikrokontrolera ESP32-S3. Według producenta maksymalny pobór prądu wynosi 340 mA, co przy napięciu zasilania 3.3 V daje:

$$P_{\text{ESP32}} = 340 \text{ mA} \cdot 3.3 \text{ V} = 1.122 \text{ W} \quad (0.3)$$

Następnie policzono prąd pobierany przez wszystkie lampy, których jest 6 sztuk, przy prądzie katodowym 2 mA każda, co daje:

$$I_{\text{Nixie}} = 6 \cdot 2 \text{ mA} = 12 \text{ mA} \quad (0.4)$$

Jednak należy dodać jeszcze prąd potrzebny do zasilania kropek oraz separatorów, oszacowano prąd kropki na 1 mA oraz separatora na 1 mA, co daje:

$$I_{\text{Nixie}} = 6 \cdot 2 \text{ mA} + 6 \cdot 1 \text{ mA} + 2 \cdot 1 \text{ mA} = 20 \text{ mA} \quad (0.5)$$

Następnie obliczono moc potrzebną do zasilania lampy nixie, przy napięciu 220 V oraz prądzie 20 mA, zakładając sprawność przetwornicy na poziomie 70 %:

$$P_{\text{Nixie}} = \frac{U_{\text{Nixie}} \cdot I_{\text{Nixie}}}{\text{Sprawność}} = \frac{220 \text{ V} \cdot 20 \text{ mA}}{0.7} = 6.29 \text{ W} \quad (0.6)$$

Pozostałe komponenty będą pobierały znikome ilości prądu, więc nie będą brane pod uwagę w obliczeniach. Szacunkowa moc potrzebna do zasilania całego układu wynosi:

$$P_{\text{całkowita}} = P_{\text{LED}} + P_{\text{ESP32}} + P_{\text{Nixie}} = 5.4 \text{ W} + 1.122 \text{ W} + 6.29 \text{ W} = 12.812 \text{ W} \quad (0.7)$$

Szacunkowa moc potrzebna do zasilania całego układu wynosi około 13 W,