

### 0.0.1 Dobór złącza

Złącze usb musi posiadać przynajmniej 12 wyprowadzeń, ponieważ dopiero w takim układzie na złączu są linie D+ i D-, czyli linie danych. Wybrano złącze z 16 wyprowadzeniami, ponieważ takie było dostępne w sklepie.

### 0.0.2 Opis podłączenia

By ustawić napięcie komunikacji USB-C na 3.3 V, zastosowano rezystory podciągające R1 i R2 o wartości 5.1 k $\Omega$ . Do podłączenia wykorzystano parę różnicową by połączyć linie D+ i D- z ESP32-S3, w celu zminimalizowania zakłóceń CMN (Common Mode Noise).

### 0.0.3 Zabezpieczenia ESD

W celu zabezpieczenia linii przed przepięciami, zastosowano tranil PUSB3AB4Z firmy Nexperia. Diody te mają wystarczająco duże opakowanie by dało się je przylutować ręcznie. Napięciem roboczym jest 3.3 V, a napięcie stabilizacji wynosi 5 V.

Mimo że jest to napięcie wyższe niż napięcie zasilania ESP32-S3, to nie powinno to stanowić problemu, ponieważ napięcie to pojawi się na krótki czas, a sam mikrokontroler ma również wbudowane zabezpieczenia przed przepięciami.

Wewnętrzne zabezpieczenia według karty katalogowej ESP32-S3:

- Test Standard JS-001; HBM (Human Body Mode)  $\pm 2000$  V
- Test Standard JS-002; CDM (Charged Device Model)  $\pm 1000$  V

Wynika z tego, że złącze USB-C w dość dobry sposób jest zabezpieczone przed przepięciami. Schemat elektryczny złącza USB-C przedstawiono na rysunku 0.1.

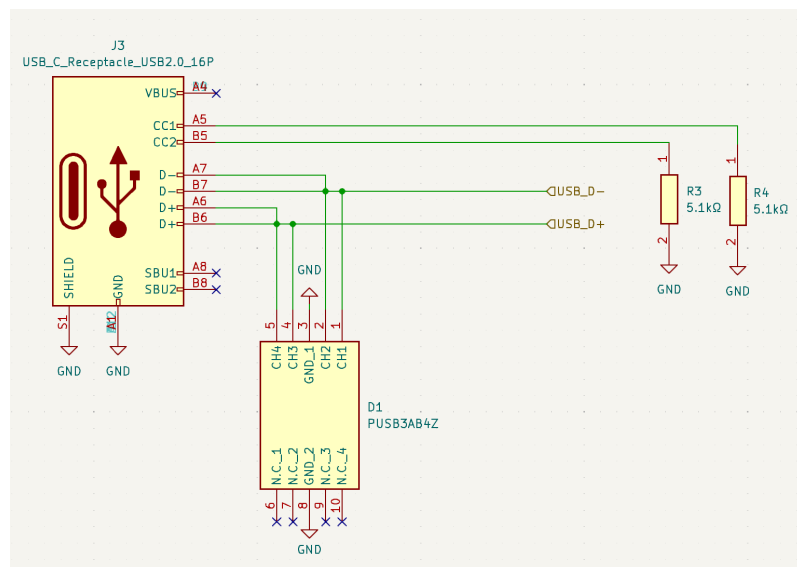


Figure 0.1: Schemat elektryczny złącza USB-C