

# HARDWARE Space Systems

Projekt był tworzony w programie Easy EDA, ze względu na to, że już wcześniej w nim pracowałem. W tym folderze znajduje się schemat elektryczny, widok płytki z perspektywy połączeń oraz gotowego produktu. Wszystko w formacie PDF.

Poruszone w zadaniu zagadnienia wyjaśniam poniżej:

1. a) Aby ułatwić pomiar przez sensor o dużej impedancji wyjściowej wyprowadziłem specjalny goldpin (schemat z pliku zadania.pdf). Następnie wyjście czujnika poprowadziłem do układu który obniża zakres napięcia z 0-5V do 0-3.3V. Układ ten składa się z dwóch członów proporcjonalnych P, gdzie jeden obniża napięcie i odwraca je w fazie, a drugi obraca go z powrotem w fazie, tak aby umożliwić pomiar przez przetwornik ADC w mikrokontrolerze, które może przyjąć maksymalne napięcie do 3.6V. Człony P składają się z wzmacniaczy operacyjnych zasilanych 5V z linii zasilającej układu. Wzmacniacze te mają pasmo przenoszenia do 5MHz więc są przystosowane do warunków towarzyszących pomiarowi. Również rezystory wejściowe układu obniżającego napięcie mają dosyć dużą rezystancję, ze względu na wysokoimpedancyjne wyjście czujnika.  
b) Aby sterować obciążeniem układu za pomocą tranzystora N-MOSFET, który jestysterowywany z wyjścia mikrokontrolera. Aby rozładować bramkę tranzystora użyłem rezystora podciągającego 4.7k, podpiętego do masy, co ułatwia rozładowanie bramki i zapewnia szybsze działanie tranzystora jako klucza.  
c) Aby dokonać pomiaru wartości prądu użyłem metody pośredniej, czyli pomiaru napięcia na rezystorze i później podzielenia tej wartości przez wartość rezystancji właśnie tego rezystora. Użyłem tu układu takiego samego jak w przypadku pomiaru napięcia przez sensor z przykładu a). Punkt pomiarowy jest podłączony do końca rezystora  $R_{load}$  dlatego, że jego drugi koniec jest podpięty do masy (0V). Więc wartość napięcia na rezystorze  $R_{load}$  będzie wynosić tyle samo ile potencjał w punkcie pomiaru (drugiego końca  $R_{load}$ ). Maksymalne napięcie może wynosić 5V więc trzeba je obniżyć do napięcia minimalnie 3.6V. Ja użyłem konwersji z 0-5V na 0-3.3V. Użyłem więc w tym przypadku układu takiego samego jak w przykładzie a), z tymi samymi wartościami rezystancji. Teraz jeśli chcemy dokonać pomiaru na linii 5V należy tylko podstawić odebrane przez mikrokontroler napięcie do wzoru:

$$I = \frac{U}{R_{load} \cdot 0,67} [A]$$

- d) Wykonano na schemacie.
- e) Wykonano na schemacie.
2. Wykonano na płytce i schemacie.
3. Zabezpieczenie przed odpowiednią polaryzacją zostało również zaprojektowane na płytce. Zapewnia je wtyczka, która jest wyprofilowana w taki sposób, że można ją wsadzić tylko w jeden sposób. Również owe zabezpieczenie zapewniają diody prostownicze, każda podłączona odpowiednio tak, aby przewodzić tylko wtedy gdy polaryzacja jest odpowiednia. Diody mogą wytrzymać prąd 1A co w przypadku takiego układu jest wystarczające, nawet z pewną rezerwą.