

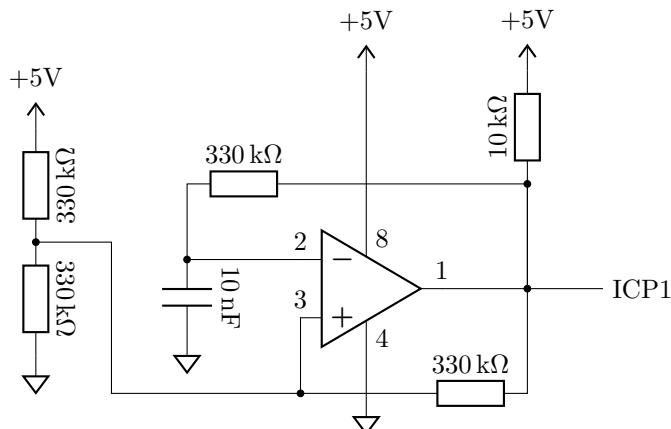
# Systemy wbudowane

## Lista zadań nr 5

12 i 18 listopada 2025

Rozwiązania należy zaprezentować najpóźniej w dniu, w którym odbywa się pracownia. Najpóźniej w tym samym dniu należy również przekazać kod źródłowy rozwiązań na SKOS. Pliki należy nazwać w czytelny sposób, podpisać w komentarzu w treści pliku, oraz przesyłać jako oddzielne pliki na SKOS – bez archiwizacji.

1. Zbuduj i zaprogramuj układ o funkcjonalności identycznej, jak w zadaniu 1 z listy 2: układ powinien posiadać przycisk oraz diodę świecącą, która ma odtwarzać z jednosekundowym opóźnieniem w sposób ciągły naciśnięcia przycisku. Logikę programu (w tym pomiary stanu przycisku) wykonuj w procedurze obsługi przerwania dla licznika sprzętowego, główna pętla programu powinna wyłącznie usypiać procesor.
2. Napisz program, który po naciśnięciu przycisku wykonuje pomiar fotorezystora przez ADC, a na UART wypisuje w regularnych odstępach czasu ostatnią zmierzoną wartość rezystancji w omach (nawet jeśli nie naciska się przycisku). Napisz program tak, aby:
  - wypisywanie ostatniej wartości rezystancji było wykonywane w głównej pętli,
  - pomiar był inicjowany przez przerwanie zewnętrzne 0, albo przez ADC Auto Trigger (lepiej), albo w procedurze obsługi tego przerwania,
  - wynik pomiaru był zapisywany w procedurze obsługi przerwania ADC.
3. Napisz program, który zademonstruje wpływ trybu ADC Noise Reduction na dokładność pomiarów przy użyciu ADC. Skonfiguruj przetwornik analogowo-cyfrowy, aby przy użyciu napięcia zasilania jako Aref mierzył wbudowane napięcie referencyjne 1.1V. W programie wykonaj dwie serie pomiarów przy użyciu ADC, jedną używając trybu Noise Reduction, a drugą bez jego użycia (aktywnie czekając na wynik pomiaru w pętli). Dla obu serii policz wariancję pomiarów. Użycie trybu Noise Reduction wymaga odpowiedniej konfiguracji rejestru SMCR, włączenia przerwania ADC oraz usypiania procesora w trakcie pomiaru.
4. Przy użyciu komparatora LM293 z zestawu zbuduj następujący układ oscylatora:



Zwrócić uwagę na prawidłowe podłączenie zasilania do komparatora. Pin nr 1 w obudowach typu DIP jest typoszczególnie oznaczony kropką, piny liczone są przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Nieprawidłowe podłączenie zasilania **uszkodzi** komparator.

Częstotliwość generowana przez ten układ powinna wynosić około 218 Hz.<sup>1</sup> Wykorzystując funkcję Input Capture wbudowanego licznika 1 mikrokontrolera ATmega328P zmierz tę częstotliwość. Logikę programu należy zrealizować w procedurach obsługi przerwań, pętla główna programu powinna przełączać procesor w stan bezczynności.



<sup>1</sup>Ze względu na tolerancje użytych elementów, w praktyce może pojawić się wartość z przedziału od 190 do 250 Hz.