

# Sterowanie mikroprocesorowe w elektronice przemysłowej – laboratorium cz. 2

## Zadanie 1

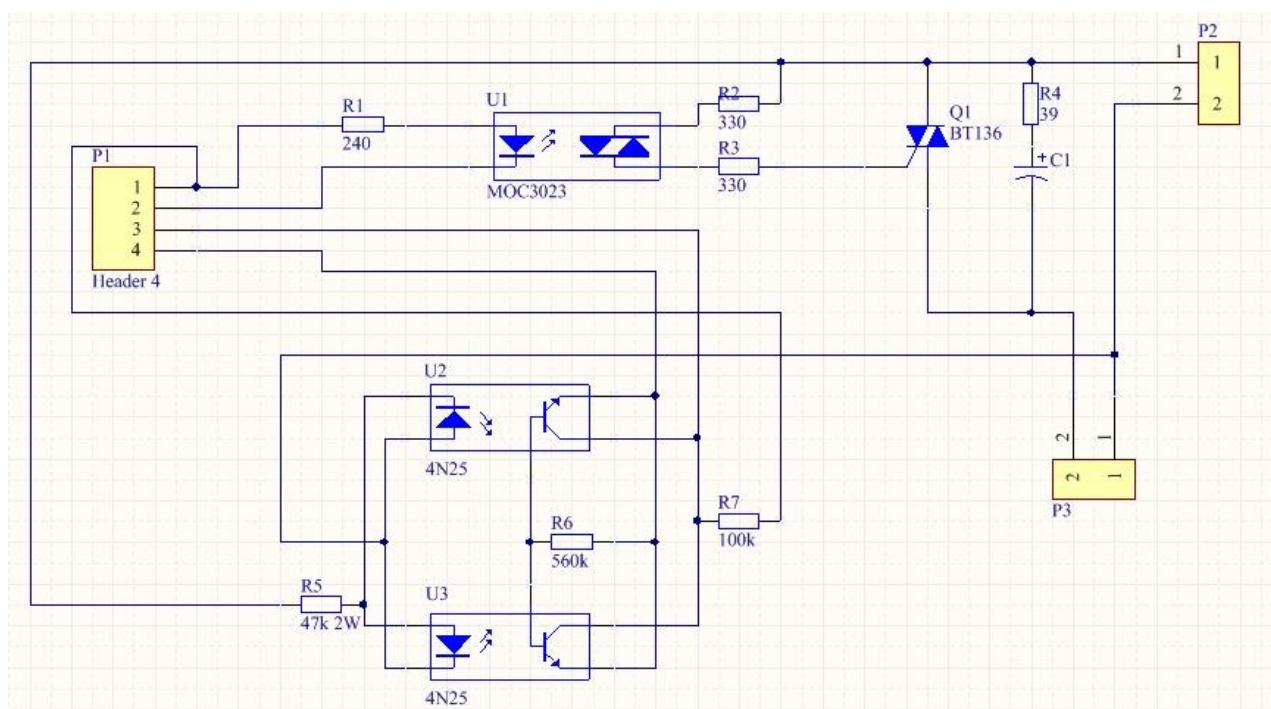
### Temat: Sterowanie triakiem

Opracowanie:

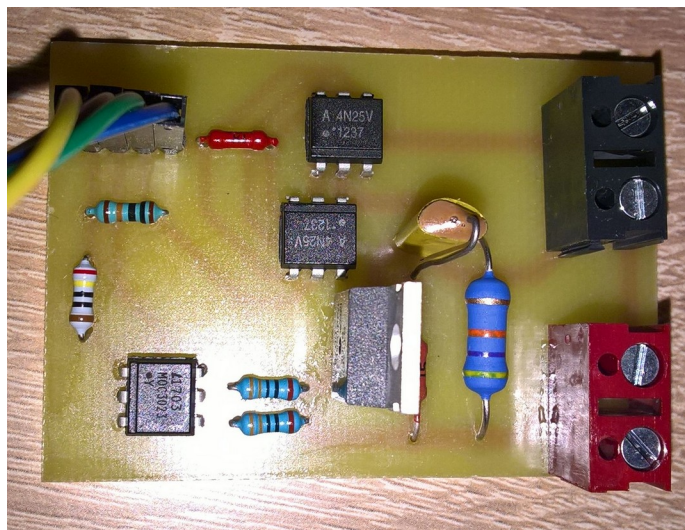
dr inż. Bartosz Pękosławski, dr inż. Maciej Piotrowicz, dr inż. Łukasz Starzak

#### Układ doświadczalny:

Układ składa się z obwodu, którego schemat pokazany jest na rysunku 1, a zdjęcie zamontowanej płytki drukowanej przedstawia rysunek 2.



Rysunek 1. Schemat obwodu



Rysunek 2. Zdjęcie płytki drukowanej obwodu

Do obwodu przyłączane jest obciążenie w postaci reflektora halogenowego o mocy 150 W (czarna listwa zaciskowa P3). Do listwy zaciskowej czerwonej (P2) przyłączony jest przewód zasilający 230 VAC.

Za pomocą wyprowadzenia nr 2 złącza P1 (przewód koloru fioletowego) można załączyć optotriak U1. Ze względu na przewidzianą obecność na wyprowadzeniu nr 1 złącza P1 (przewód koloru żółtego) stałego potencjału +5V (napięcie zasilania sterownika), do załączenia optotriaka konieczne jest podanie na wyprowadzeniu nr 2 niskiego stanu logicznego.

Na wyprowadzeniu nr 3 złącza P1 (przewód koloru zielonego) jest generowany okresowy sygnał prostokątny, którego stan wysoki odpowiada przejściu zasilającego napięcia przemiennego przez zero. Wyprowadzenie nr 4 złącza P1 (przewód koloru niebieskiego) należy przyłączyć do masy (GND) układu sterownika.

**UWAGA: Zasilonego układu doświadczalnego nie można dotykać ze względu na występowanie w nim napięcia grożącego porażeniem!!**

Polecenia:

1. Zapoznać się układem doświadczalnym, jego elementami składowymi i zasadą działania
2. Podłączyć do płytki układu doświadczalnego obciążenie i przewód zasilający (bez wtykania go do sieci 230 V!!) oraz połączyć płytkę z zestawem ZL15AVR (do wyprowadzeń PB6 i PB7 mikrokontrolera, odłączając od nich przyłączone przewody).  
Poprosić prowadzącego o sprawdzenie połączeń.
3. Uruchomić środowisko Atmel Studio i utworzyć nowy projekt.
4. Napisać program umożliwiający załączanie i wyłączenie triaka za pomocą przycisku SW0. Sygnalizacja załączenia powinna odbywać się poprzez zapalenie diody LED0.

5. Zmodyfikować program z punktu 4 tak aby załączanie i wyłączanie odbywało się w zerze napięcia sieciowego.
6. Do programu z punktu 5 dodać obsługę przycisku SW1, którego naciśnięcie ma odpowiednio załączyć lub wyłączyć triak w zerze, z opóźnieniem około 3 sekund od naciśnięcia przycisku (opóźnienie może być generowane programowo). Sygnalizacja załączenia ma odbywać się tak jak w punkcie 4.
7. Do programu z punktu 6 dodać możliwość ustawienia czasu opóźnienia załączania i wyłączania triaka. Każdorazowe naciśnięcie przycisku SW3 ma zwiększać ten czas o 3 sekundy, a naciśnięcie przycisku SW2 zmniejszać go o 3 sekundy. Zakres zmian czasu opóźnienia powinien wynosić od 3 do 21 sekund.
8. Do programu z punktu 7 dodać prezentację ustawionego czasu opóźnienia poprzez zapalenie diod LED7 – LED1 (linijka świetlna – każda kolejna dioda odpowiada przyrostowi czasu opóźnienia o 3 sekundy).
9. Wyłączyć zasilanie układu doświadczalnego i zestawu ZL15AVR. Odłączyć układ doświadczalny od zestawu. Odłączyć przewody USB od zestawu ZL15AVR. Przyłączyć przewody odłączone w punkcie 2 instrukcji (wyprowadzenia PB6 i PB7 zestawu ZL15AVR, zgodnie z mapą połączeń dostępną na stronie przedmiotu). Nie odłączać przewodów od układu doświadczalnego.

**Testowanie programów z punktów 4-8 należy przeprowadzać z zachowaniem zasad BHP. Układ doświadczalny można zasilać wyłącznie za pomocą dołączonego przewodu dwużyłowego z wtyczką, poprzez włożenie wtyczki do listwy przedłużającej znajdującej się na stanowisku.**

**Przed włożeniem wtyczki zasilającej do listwy przedłużającej należy ustalić za pomocą próbnika położenie przewodu fazowego w gnieździe i wetknąć wtyczkę w ten sposób by przewód fazowy nie był połączony bezpośrednio z obciążeniem (do wspólnego punktu listw zaciskowych P2 i P3 powinien być podłączony przewód zerowy).**

**Po włożeniu wtyczki zasilającej do listwy i włączeniu jej zasilania nie można manipulować przy obwodzie doświadczalnym (powinien on leżeć na nieprzewodzącej macie na stole, z dala od materiałów łatwopalnych i łatwotopliwych). W razie stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu układu doświadczalnego (lub konieczności manipulacji przy nim – np. po przypadkowym rozłączeniu przewodu) należy niezwłocznie odłączyć zasilanie listwy przedłużającej.**

Przewidywany czas realizacji zadania: 2 x 90 min