

Energoelektronika cyfrowa - laboratorium

Zadanie 4

Temat: Sterowanie silnikiem krokowym

Opracowanie:

dr inż. Bartosz Pękosławski, dr inż. Łukasz Starzak

Układ doświadczalny:

Układ doświadczalny składa się z tego samego sterownika silników, który był używany w ćwiczeniu 3.

Elementem sterowanym jest unipolarny silnik krokowy o symbolu 42BYGH102U i parametrach zasilania - napięcie 3,6 VDC; natężenie prądu 1,2 A/fazę oraz kąt obrotu wirnika dla pojedynczego kroku wynoszącym $1,8^{\circ}$.

Zasilanie modułu sterownika i silnika pochodzi z zasilacza laboratoryjnego na stanowisku.

Sygnały sterujące generowane mają być przy pomocy zestawu uruchomieniowego ZL15AVR.

Uwaga! Ze względu na silne nagrzewanie się radiatora układu L298N istnieje niebezpieczeństwo oparzenia ciała przy dotknięciu lub uszkodzenia tego układu przy długiej pracy. W celu uniknięcia tych niebezpieczeństw należy zachować ostrożność oraz nie dopuszczać do pracy układu dłuższej niż 3 minuty i bez zachowania kilkuminutowych przerw.

Polecenia:

1. Zapoznać się układem doświadczalnym (w tym z notą katalogową układu L298N), jego elementami składowymi i zasadą działania
2. Podłączyć do płytki układu doświadczalnego silnik w konfiguracji bipolarnej (przewody wspólne koloru białego i żółtego niepodłączyć, przewód czarny i zielony do zacisków MOTORA, przewód czerwony i niebieski do zacisków MOTORB) oraz połączyć płytkę z zestawem ZL15AVR (do wyprowadzeń PB6 (ENB), PB5 (IN4), PB4 (IN3), PB3 (IN2), PB2 (IN1), PB1 (ENA) mikrokontrolera, odłączając od nich przyłączone przewody). Połączyć masę (GND) układu doświadczalnego do masy (GND) zestawu ZL15AVR (cienki przewód koloru czarnego). Bez włączania wyjścia zasilacza (przycisk Off/On) przyłączyć przewody zasilające do zasilacza (przewód z wtykiem koloru żółtego do „+”, przewód z wtykiem koloru niebieskiego do „-”). Ustawić na zasilaczu napięcie 5,5V i prąd maksymalny 1,2A (bez włączania wyjścia).

Poprosić prowadzącego o sprawdzenie połączeń.

3. Uruchomić środowisko Atmel Studio i utworzyć nowy projekt.
4. Napisać program umożliwiający uruchamianie i zatrzymywanie silnika przy użyciu przycisku SW0 oraz zmianę trybu pracy (pełnokrokowy i półkrokowy) za pomocą przycisku SW1. Sygnalizacja pracy silnika ma odbywać się przy użyciu diod LED D0-D7 (przesuwający się punkt świetlny w prawo lub w lewo, w zależności od przyjętego kierunku obrotów). Prędkość przesuwania się punktu świetlnego dla trybu półkrokowego powinna być około dwukrotnie niższa niż dla trybu pełnokrokowego. Zmiana trybu pracy może odbywać się zarówno gdy silnik jest zatrzymany lub gdy pracuje.
5. Do programu z punktu 4 dodać możliwość regulacji za pomocą potencjometru czasu opóźnienia pomiędzy kolejnymi zmianami stanów sygnałów sterujących (regulacja prędkości ruchu silnika).
6. Zmodyfikować program z punktu 5 tak aby podczas pracy silnika następowała zmiana kierunku obrotów każdorazowo po wykonaniu przez wirnik obrotu o kąt 360 stopni. Zatrzymanie silnika powinno być możliwe w dowolnym położeniu wirnika, przy czym ponowne uruchomienie powinno skutkować kontynuacją poprzedniego ruchu (tak jakby silnik nie był zatrzymany). Analogicznie żadna zmiana trybu pracy silnika podczas wykonywania ruchu nie powinna przesunąć docelowego położenia (tj. położenia, w którym następuje zmiana kierunku obrotów).
7. Do programu z punktu 6 dodać obsługę wyświetlacza LCD i wyświetlanie w górnej linii bieżącej wartości wykonanego względnego przesunięcia kąтового (względem pozycji „0” przyjętej podczas uruchomienia programu) oraz napisu „RIGHT” lub „LEFT” w zależności od aktualnego kierunku obrotów silnika lub napisu „STOPPED” jeśli silnik jest zatrzymany. W dolnej linii wyświetlacza powinien być wyświetlany napis „HALF” lub „FULL” w zależności od wybranego trybu pracy silnika.
8. W programie z punktu 7 dodać możliwość ustawienia za pomocą przycisków SW2 i SW3 (odpowiednio zwiększanie i zmniejszanie nastawionej wartości) maksymalnego względnego przesunięcia kąтового w zakresie od 18 do 360 stopni. Ustawiona wartość maksymalnego względnego przesunięcia kąтового powinna być wyświetlana w dolnej linii wyświetlacza LCD.
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 PB1 - PB6 zestawu ZL15AVR, zgodnie z mapą połączeń dostępną na stronie przedmiotu). Nie odłączać przewodów od układu doświadczalnego.

Przewidywany czas realizacji zadania: 3 x 90 min