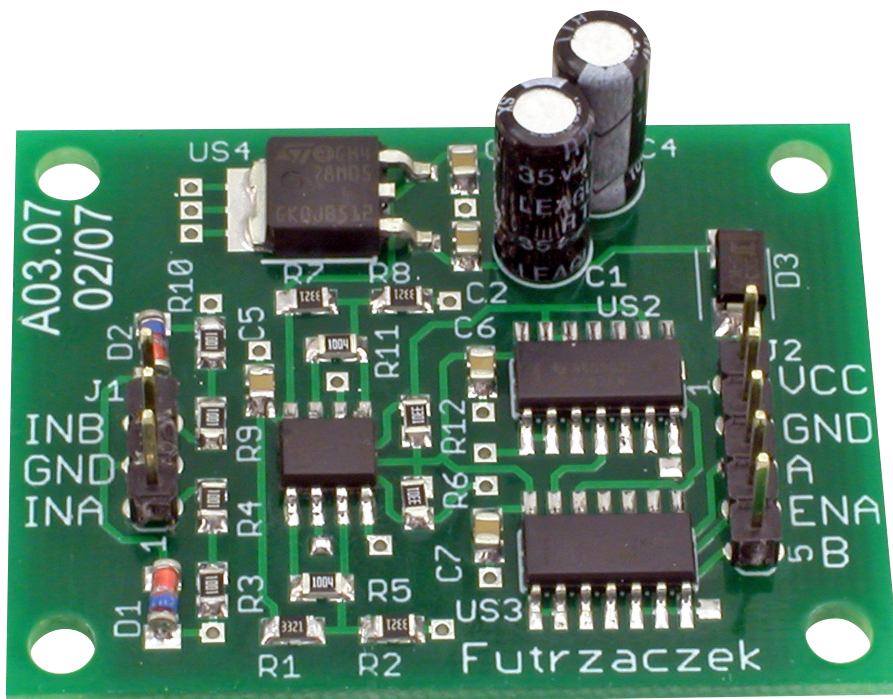


Sterownik wejść mostka H

Zastosowanie silników prądu stałego o mocy większej niż przewidział producent danego urządzenia, może zakończyć się niepowodzeniem z uwagi na niedostateczną wydajność prądową wbudowanego w urządzenie mostka H. Przedstawiony układ „konwertuje” sygnały z wyjścia mostka H na postać przystosowaną do sterowania innym tego typu układem, o większej mocy.

Aby dobrze wyjaśnić zastosowanie układu warto opisać praktyczny przykład jego zastosowania.

Odbiornik radiowy zdalnego sterowania, który został pozyskany z zabawki, ma posłużyć do budowy znacznie większego pojazdu. W odbiorniku mostek H, sterujący oryginalnym silnikiem, ma niewielką wydajność prądową, a do tego został zintegrowany z głównym układem scalonym, więc wyodrębnienie poszczególnych sygnałów sterujących jest niemożliwe. Opisany układ „zamieni” dwuprzewodowy sygnał, który zasiliał oryginalny silniczek, na trójprzewodowy, który może wysterować mostek H o większym dopuszczalnym prądzie, np. L298N.



Schemat blokowy podłączenia sterownika prezentuje **rysunek 1**. Wychodzące z niego sygnały to A, B, ENABLE (kierunek + aktywacja wyjść). **Tabela 1** przedstawia tablicę prawdy, która wiąże stany logiczne wejść i wyjść układu. Szczególną uwagę warto zwrócić na sytuację w najniższym wierszu, kiedy na obu wejściach pojawia się napięcie. Taki stan jest niedopuszczalny dla niektórych mostków i zostanie potraktowany tak samo, jak brak napięcia na obu wejściach.

Budowa

Schemat ideowy układu znajduje się na **rysunku 2**. Wyodrębnić można dwa komparatory oraz prosty blok cyfrowy, złożony z kilku bramek NAND.

Komparatory, zawarte w strukturze układu LM393, mają za zadanie określić, czy napięcie wchodzące do układu z mostka H można określić jako „stan niski”, czy też „wysoki”. Napięcie odniesienia to podzielone na pół stabilizowane napięcie zasilające część cyfrową, czyli ok. 2,5 V. Rezystory 1 MΩ w pętli dodatniego sprzężenia zwrotnego wytwarzają niewielką histerezę, co zapobiega powstawianiu niepożądanych oscylacji przy wolnozmiennych zboczach sygnału wejściowego. Diody Zenera ograniczają napięcie wejściowe do wartości ok. 3,3 V. Daje to margines równy ok. 1,7 V od napięcia zasilającego te komparatory. Taki margines jest wymagany przez producenta tego układu w jego nocie katalogowej – maksymalna

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.media.avt.pl

W ofercie AVT* AVT-5723

Podstawowe parametry:

- wejścia przystosowane do wykrywania kierunku obrotów zadanych mostkiem H,
- wyjścia typu TTL (0/5 V) do sterowania mostkiem H: A, B, ENABLE,
- maksymalna częstotliwość pracy ok. 50 kHz
- zasilanie stałym napięciem 8...35 V
- pobór prądu ok. 7 mA

Wykaz elementów:

R1, R2, R6...R8, R12: 3,3 kΩ SMD0805
R3, R4, R9, R10: 1 kΩ SMD0805 (opis w tekście)
R5, R11: 1 MΩ SMD0805
C1, C4: 47 μF/25 V THT raster 2 mm
C2, C3, C5...C7: 100 nF SMD0805
D1, D2: Zener 3,3 V 0,5 W MiniMELF
D3: SS14 lub podobna
US1: LM393 S08
US2, US3: CD4093 S014
US4: 78M05 DPAK
J1: goldpin 3 pin 2,54 mm THT
J2: goldpin 5 pin 2,54 mm THT

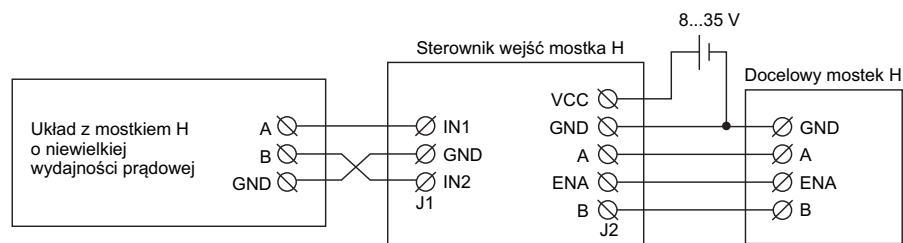
* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutownictwa!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu.

Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wzlutowane w płytkę PCB)
 - wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji
- Kity w których występuje układ scalony wymagają zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- wersja [A*] – płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
 - wersja [UK] – zaprogramowany układ

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności na <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl.



Rysunek 1. Schemat blokowy podłączenia sterownika

Tabela 1. Tablica prawdy, która wiąże stany logiczne wejść i wyjść układu

Wejście INA	Wejście INB	Wyjście A	Wyjście B	Wyjście ENA
L	L	L	L	L
L	H	L	H	H
H	L	H	L	H
H	H	L	L	L

H – stan wysoki (na wejściu: powyżej 3,2 V, na wyjściu: ok. 5 V)

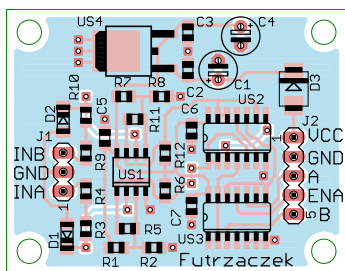
L – stan niski (na wejściu: poniżej 2 V, na wyjściu: ok. 0 V)

wartość napięcia podawanego na wejścia nie może być wyższa niż napięcie zasilania pomniejszone o 1,5 V.

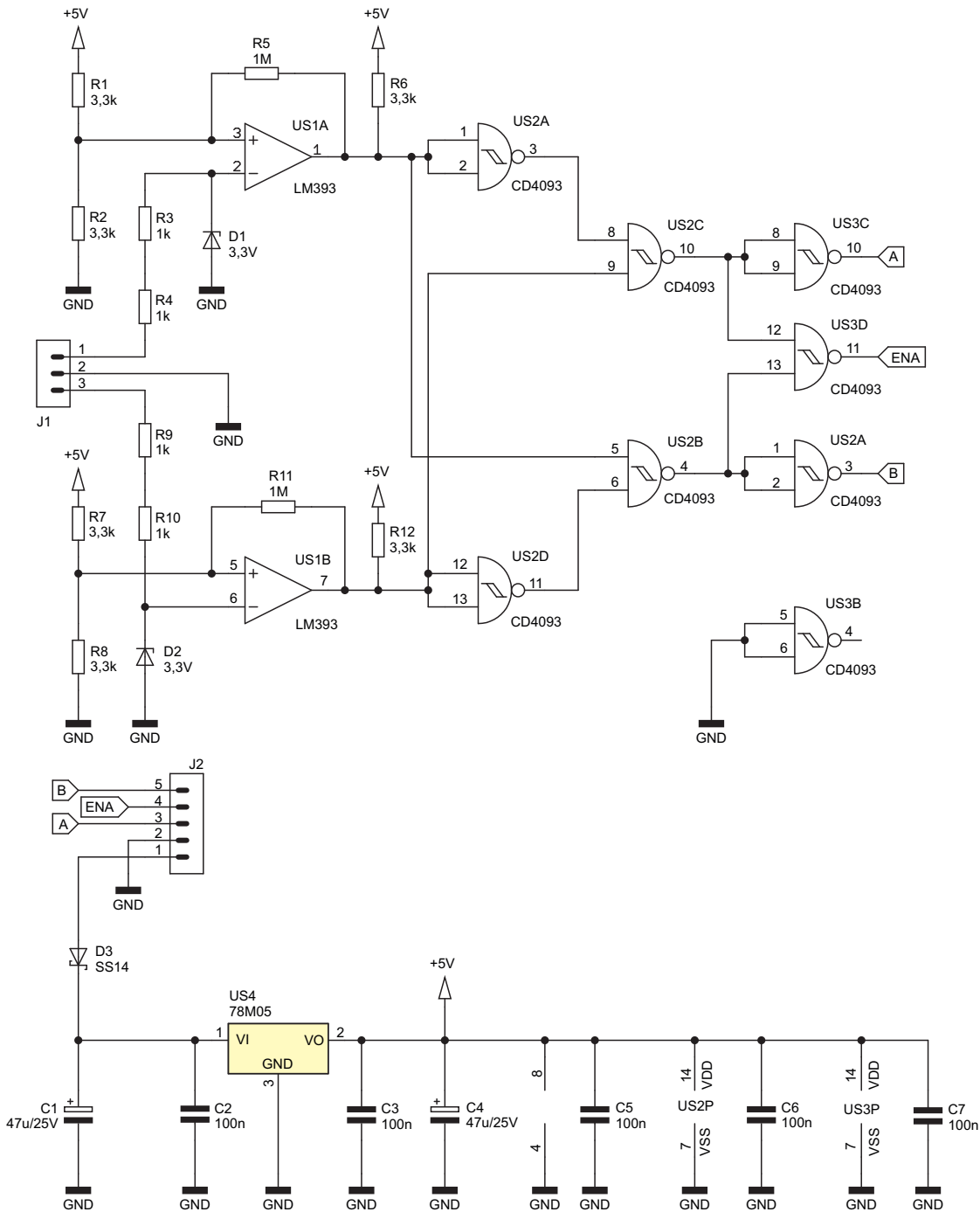
Wartości elementów zostały tak dobrane, że minimalne napięcie, które jest interpretowane jako „wysokie”, wynosi ok. 3,2 V. Sterujący układem mostek H może mieć relatywnie wysoki spadek napięcia w „niskim” stanie wyjścia – spowodowany obecnością np. układów mierzących prąd obciążenia – dlatego przyjęto pewien „zapas” napięcia. Z kolei, stan „niski” jest rozpoznawany przy napięciu ok. 2 V lub mniej.

Maksymalne napięcie, jakie może być podane na zaciski złącza J1, jest zdeterminowane głównie przez maksymalną moc, jaką można wytracić na rezystorach ograniczających prądy diod Zenera. Przyjmując 0,125 W na jeden rezystor w obudowie 0805, daje to maksymalne napięcie wejściowe ok. 25 V, co powinno wystarczyć w większości sytuacji. Gdyby jednak zaszła konieczność sprzęgnięcia układu ze źródłem sygnału o wyższym napięciu wyjściowym, należy zwiększyć odpowiednio ich rezystancję.

Wyjścia komparatorów są typu „otwarty kolektor”, dlatego rezystory R6 i R12 wymuszają na nich potencjał 5 V w momencie zatkania wbudowanych tranzystorów.



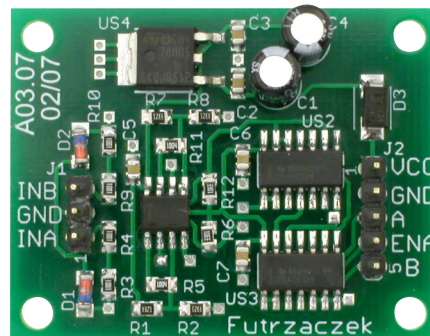
Rysunek 3. Schemat płytki PCB wraz z rozmieszczeniem elementów (skala 1:1)



Rysunek 2. Schemat ideowy układu

Bramki cyfrowe NAND mają za zadanie załączyć tylko jedno wyjście sterujące kierunkiem (A lub B) w sytuacji, gdy tylko jedno wejście jest w stanie wysokim. Dwa takie same poziomy napięć na wejściach nie powodują uaktywnienia wyjść. Dodatkowo, układ steruje wyjściem aktywującym mostek H (ENA) w sytuacji, gdy którekolwiek z wyjść – A lub B – jest w stanie wysokim.

Napięcie zasilające jest stabilizowane i wynosi 5 V. Dzięki zastosowaniu „nadmiarowego” stabilizatora, układ może być zasilany z napięcia o wartości ok. 35 V bez dodawania jakichkolwiek radiatorów. Dioda D3 chroni układ przed zniszczeniem w razie omyłkowej zamiany biegunów źródła zasilającego.



Fotografia 4. Widok zmontowanej płytki

Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 35×45 mm, której schemat montażowy i wzór ścieżek

przedstawia **rysunek 3**. Większość elementów montowana jest powierzchniowo i to od nich należy rozpocząć lutowanie. Złącza typu gold-pin i kondensatory elektrolityczne warto zostawić na koniec. Gotowy układ pokazuje **fotografia 4**. Otwory montażowe znajdują się w odległości 3 mm od krawędzi płytki.

Prawidłowo zmontowany układ jest od razu gotowy do działania i nie wymaga jakichkolwiek czynności uruchomieniowych.

Napięcie zasilania powinno wynosić od 8 V do 35 V, a pobór prądu (przy nieobciążonych wyjściach) to ok. 7 mA.

Dolna częstotliwość pracy jest równa zero – układ może trwać w ustalonej konfiguracji dowolnie długi czas. Natomiast górna częstotliwość, przy której wypełnienie impulsów jest przenoszone poprawnie, to ok. 50 kHz. Ta informacja jest istotna z punktu widzenia zastosowania PWM do regulacji mocy silnika.

Jeżeli zachodzi konieczność współpracy ze źródłem sygnału, które już po załączeniu wyjścia daje napięcie mniejsze od wspomnianej wcześniej wartości 3,2 V (ponieważ jest np. zasilane z dwóch baterii AA), można zmodyfikować progi przerzutu wejściowych komparatorów poprzez odpowiednie zmniejszenie wartości R2 i R8.

Michał Kurzela, EP