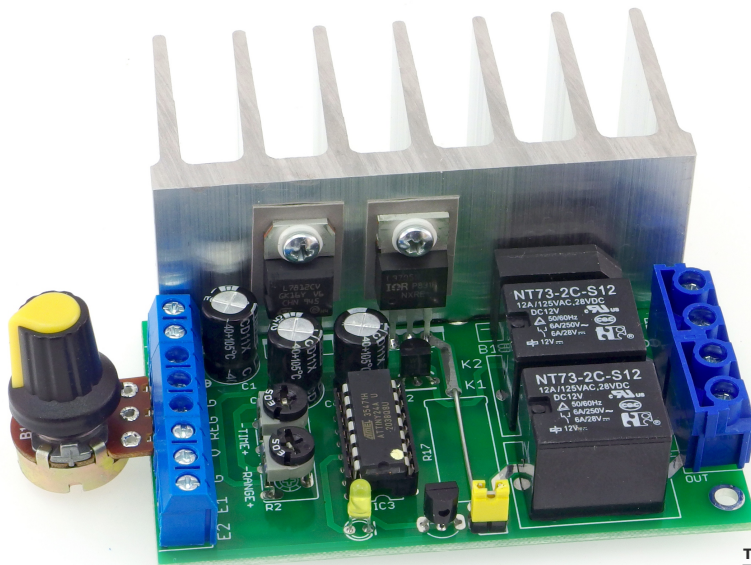




**AVT 5565**



**TRUDNOŚĆ MONTAŻU**



Prezentowane urządzenie służy do sterowania silnikiem prądu stałego, umożliwiając jego pracę w obu kierunkach, z regulacją prędkości obrotowej, z funkcją miękkiego startu, z zatrzymaniem przy pomocy krańcówek lub po określonym czasie lub w przypadku przeciążenia. Dzięki tym właściwościom może pełnić funkcję np sterownika napędu bramy, rolety, itp.

## Właściwości

- praca z silnikami napięcia stałego 3...48V, max 15A
- regulacja kierunku i prędkości obrotowej silnika
- funkcja miękkiego startu
- automatyczne zatrzymanie wyzwalane sygnałem z czujników krańcowych
- opcjonalna funkcja wyłączenia czasowego z regulacją czasu od 2s do 2min
- opcjonalna funkcja wyłączenia przeciążeniowego,
- zasilanie sterownika 12...30V, 0,2A,
- wymiary 84×50×30 (bez radiatora)

## Opis układu

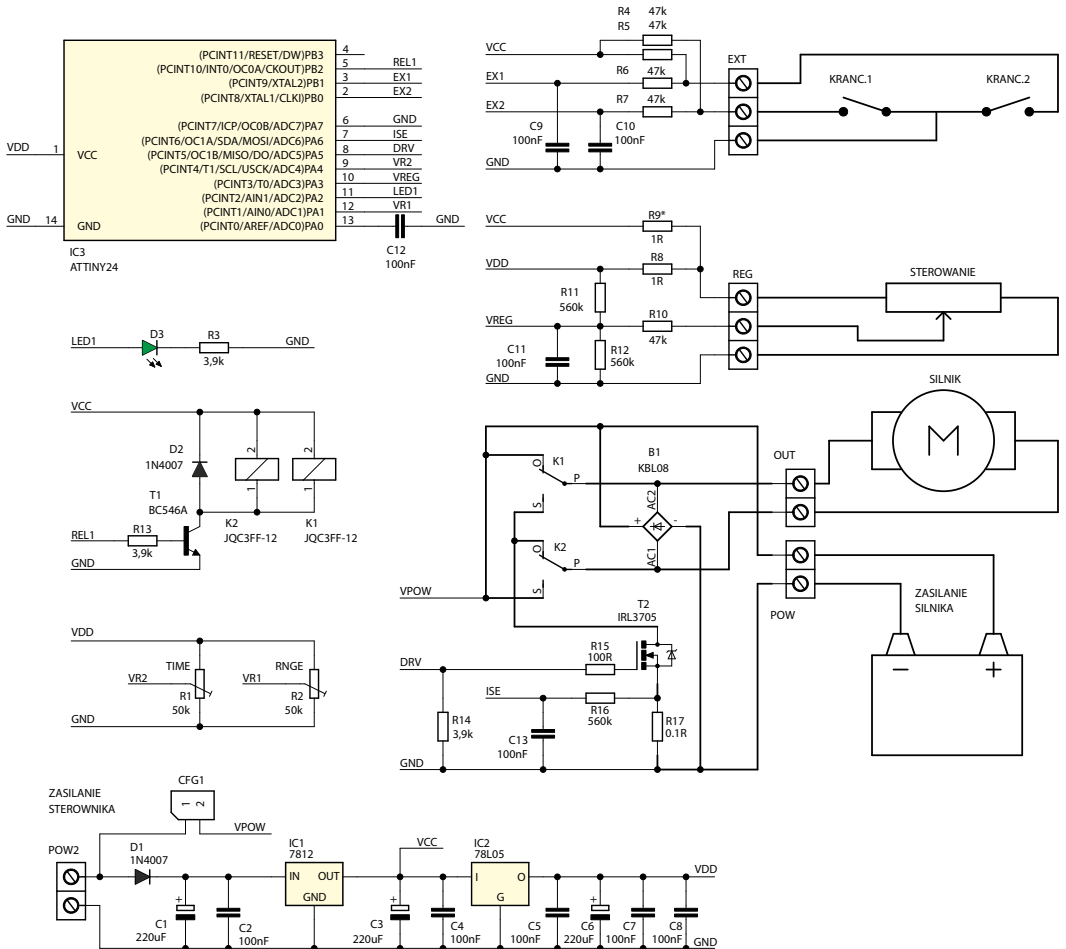
Sterowanie urządzeniem odbywa się za pomocą jednego wejścia, w stanie neutralnym (bez wystawiania) utrzymuje się na nim napięcie ok 2,5V. Połączenie tego wejścia do masy powoduje pracę silnika z obrotami w jednym kierunku, połączenie wejścia do +5V powoduje pracę z obrotami w kierunku przeciwnym. Zatem do sterowania można zastosować przełącznik kołkowy. Prędkość obrotowa silnika będzie proporcjonalna do tego jak bardzo napięcie na wejściu sterującym odbiegnie od wartości neutralnej. Zatem zamiast przełącznika można zastosować potencjometr i płynnie sterować prędkością obrotową w obu kierunkach. Może to być również potencjometr suwakowy - w środkowym położeniu silnik będzie

zatrzymany, przesunięcie suwaka w jedną lub w drugą stronę spowoduje pracę silnika w jednym lub drugim kierunku. Jeszcze ciekawszym rozwiązaniem może być zastosowanie joysticka potencjometrycznego, wtedy prędkość będzie proporcjonalna do odchylenia gałki a po zwolnieniu gałki powróci ona do stanu spoczynkowego - silnik zostanie zatrzymany. Jest jeszcze jeden sposób sterowania urządzeniem, na wejście sterujące można podać sygnał napięciowy np ze sterownika PLC. Popularny w automatyce standard sygnału 0...10V wystarczy zmniejszyć dzielnikiem rezystancyjnym do 0...5V. Sterownik nie pozwala na gwałtowne zmiany kierunku pracy silnika. Jeśli sygnał na wejściu sterującym zostanie gwałtownie zmieniony tak, że wymusza

pracę silnika w kierunku przeciwnym to układ najpierw odłączy zasilanie silnika na ok 2s, aby silnik (i mechanizm napędu) mógł wyhamować i zatrzymać się. Po tej krótkiej przerwie silnik rozpoczyna pracę z funkcją miękkiego startu w przeciwnym kierunku. Jeśli w czasie pracy silnika zostanie załączona krańcówka, przypisana dla tego kierunku obrotów, to silnik natychmiast zostanie zatrzymany. Załączenie krańcówki nie musi trwać, wystarczy krótki impuls. W tym stanie sterownik uniemożliwia pracę silnika w tym kierunku, za to pozwala na pracę w kierunku przeciwnym i dopiero po takim zabiegu sterownik pozwala na ponowną pracę w kierunku początkowym. Sterownik oferuje również tryb pracy czasowej - po każdym uruchomieniu silnika urządzenie mierzy czas jego pracy, jeśli przekroczy ustawioną wartość to silnik zostanie zatrzymany, ponowne załączenie, w dowolnym kierunku, będzie możliwe dopiero po ustawieniu na wejściu sterującym stanu spoczynkowego. Czas pracy ustawiany jest

potencjometrem oznaczonym TIME, funkcję czasową można wyłączyć ustawiając potencjometr w pozycji max.

Urządzenie posiada funkcję wyłączania przeciążeniowego - jeśli prąd pobierany przez silnik, znacznie przekroczy ustaloną wartość to silnik zostanie zatrzymany. Taka funkcja będzie przydatna w okolicznościach awaryjnych takich jak uszkodzenie lub zablokowanie napędzanego mechanizmu. Zablokowany silnik zostanie wyłączony a dzięki temu zostaną ograniczone uszkodzenia. Podobnie jak w przypadku pracy czasowej, ponowne załączenie, w dowolnym kierunku, będzie możliwe dopiero po ustawieniu na wejściu sterującym stanu spoczynkowego. Funkcja jest aktywna tylko przy maksymalnym wystawieniu wyjścia (silnika) a jeśli potencjometr do regulacji progu przeciążenia RANGE jest ustawiony w pozycji max to funkcja pozostaje wyłączona. Schemat ideowy sterownika silnika pokazano na rysunku 1. Stopień wykonawczy został



Rys. 1. Schemat ideowy

zrealizowany za pomocą dwóch przekaźników, które odpowiadają za zmianę polaryzacji napięcia na wyjściu i tranzystora mocy, który łączya to napięcie. Transztor sterowany jest przebiegiem PWM, w ten sposób, poprzez regulację mocy, regulowana jest prędkość obrotowa dołączonego silnika oraz realizowana jest funkcja miękkiego startu. Ważne jest aby tranzystor wykonawczy był typu "Logic Level Compatible" ponieważ sterowany jest bezpośrednio z portu mikrokontrolera.

W obwodzie źródła tranzystora znajduje się bocznik do pomiaru prądu - rezystor R17. Powinien mieć wartość ułamka oma, w prototypie zastosowano po prostu kawałek drutu o średnicy 1mm. Od wartości tego opornika zależy zakres regulacji ograniczenia nadprądowego, w prototypie zakres zaczynał się od ok 8A.

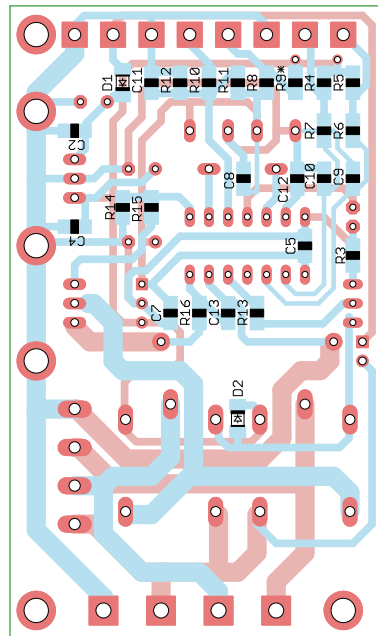
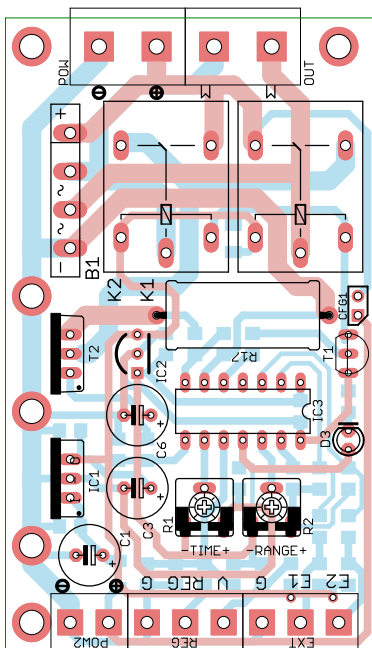
Pozostałe elementy to: blok zasilania z układami IC1 i IC2, elementy formujące sygnały wejściowe oraz blok sterujący z mikrokontrolerem i zawartym w jego pamięci programem. Wszystkie wejścia zabezpieczone są prostymi filtrami RC, które usuwają zakłócenia oraz zabezpieczają przed uszkodzeniami. Złącze REG to wejście sterujące urządzenia, które ma dodatkowo dołączony dzielnik napięcia ustalający napięcie neutralne na poziomie 2,5V. Na sąsiednich zaciskach wyprowadzona jest masa (G) i +5V (V), dzięki czemu bezpośrednio można dołączyć potencjometr itp. Złącze opisane EXT, służy dołączeniu dwóch czujników krańcowych - zadziałanie powinno zwierać zacisk masy G do zacisku E1 lub E2.

## Montaż i uruchomienie

Na płytce znajdują się elementy przewlekane oraz powierzchniowe, jednak są przejrzyste rozmieszczone i montaż nie powinien sprawić większych problemów. rozmieszczenie elementów widoczne jest na rys 3. Elementy IC1 i IC2 należy przykręcić do radiatora poprzez podkładki izolujące, mostek B1 nie wymaga radiatora i nie musi być przykręcony. Ścieżki które będą przewodziły znaczne prądy warto pocynować - zostały do tego przystosowane. Urządzenie posiada dwa złącza zasilające - do POW2 należy doprowadzić zasilanie dla samego sterownika, o parametrach 12...30V, 0,2A natomiast złącze POW służy dołączeniu zasilania dla

silnika. Zasilanie silnika może mieć wartość zupełnie inną niż napięcie sterownika, ważne aby było dopasowane do napięcia i prądu znamionowego silnika oraz mieściło się w zakresie 3...48V i max 15A. Jeśli napięcie zasilania silnika jest odpowiednie do zasilania sterownika to zakładając zworkę na szpilkę CFG1 można wykorzystać zasilanie silnika do zasilania sterownika. Do złącza REG (zaciski V, REG, G) należy dołączyć element sterujący a do złącza EXT (zaciski G, E1, E2) dwa przełączniki krańcowe (G - masa wspólna dla obu).

Po dołączeniu zasilania krótkie mignięcia diody led sygnalizują aktywność urządzenia, wraz z



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej

wysterowaniem silnika dioda zacznie świecić światłem ciągłym natomiast po zadziałaniu krańcówek, wyłączenia czasowego lub przeciążeniowego dioda led zamiga szybko kilka razy. Na początku potencjometry ustawiania czasu TIME i poziomu

przeciążenia RANGE warto ustawić w pozycji max (w stronę znaku +) aby te funkcje nie blokowały pracy silnika w czasie testów, potem metodą prób można ustawić wymagane wartości.

## Wykaz elementów

### Rezystory:

R1, R2: .....potencjometr montażowy 50kΩ  
R3, R13, R14: .....3,9kΩ SMD1206  
R4-R7, R10: .....47kΩ SMD1206  
R8: .....1Ω SMD1206  
R9: .....nie montować  
R11, R12, R16: .....560kΩ SMD1206  
R15: .....100Ω SMD1206  
R17: .....np drut srebrzanka 1mm  
STEROWANIE: .....potencjometr 10kΩ-50kΩ

### Kondensatory:

C1, C3, C6: .....220uF/35V  
C2, C4, C5, C7-C13: .....100nF SMD1206

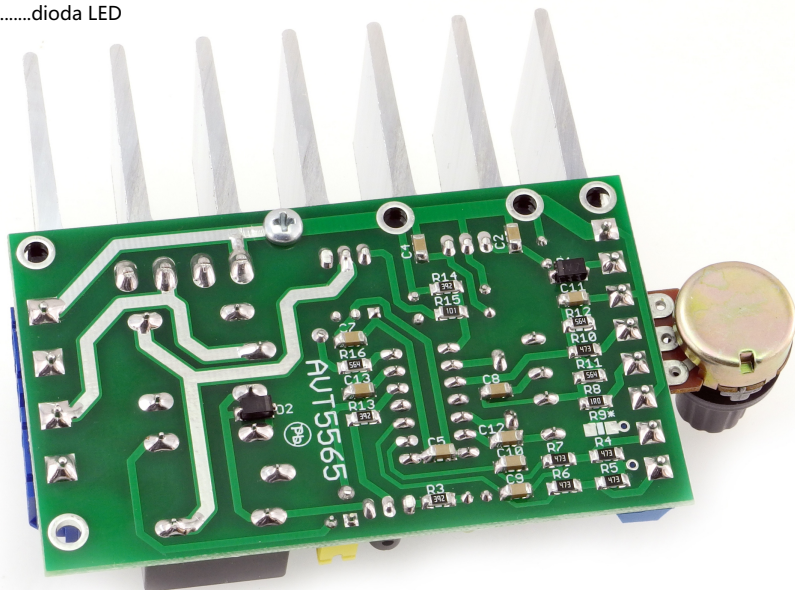
### Półprzewodniki:

D1, D2: .....1N4007 SMD  
D3: .....dioda LED

B1: .....mostek prostowniczy 100V / 4A  
T1: .....BC547 lub podobny  
T2: .....IRL3705  
IC1: .....7812  
IC2: .....78L05  
IC3: .....ATtiny24

### Pozostałe:

K1, K2: .....JQC3FF/12V  
POW, OUT: .....DG360-7.5/2  
POW2: .....DG301-5/2  
REG, EXT: .....DG301-5/3  
CFG1: .....goldpin 1x2 + jumper  
Radiator + elementy montażowe

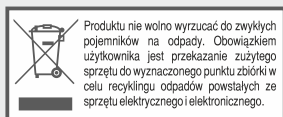


### AVT SPV Sp. z o.o.

ul. Leszczynowa 11  
03-197 Warszawa  
kity@avt.pl

### Wsparcie:

servis@avt.pl



AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystającej. W takim przypadku producent i jego autorzy/zwolnieni przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.

Zestawy do samodzielnego montażu są przeznaczone wyłącznie do celów edukacyjnych i demonstracyjnych. Nie są przeznaczone do użytku w zastosowaniach komercyjnych. Jeśli są one używane w takich zastosowaniach, nabywca przyjmuje całą odpowiedzialność za zapewnienie zgodności ze wszystkimi przepisami.