

## Driver unipolarny do silnika krokowego do systemu microMOVE.

Zestaw do samodzielnego montażu.

### 1. Opis ogólny.

Driver D100 przeznaczony jest do zasilania silnika krokowego dwufazowego posiadającego od pięciu, do ośmiu wyprowadzeń. Umożliwia zasilanie jednonapięciowe, dwunapięciowe, impulsowe, mikrokrok. Maksymalna wartość napięcia zasilania wynosi 50 V. Maksymalny prąd fazy 5A. Współpracuje ze sterownikiem E110, E111 lub E223.

### 2. Opis działania:

Podanie na wejścia drivera kombinacji sygnałów Klucz A, Klucz B, Klucz A1, Klucz A2, Klucz B1, Klucz B2, powoduje włączenie odpowiednich tranzystorów i przepływ lub brak przepływu prądu przez określone półfazy.

Przepływ prądu przez rezystor pomiarowy R12 powoduje spadek napięcia, który może być sygnałem zwrotnym dla współpracującego sterownika .

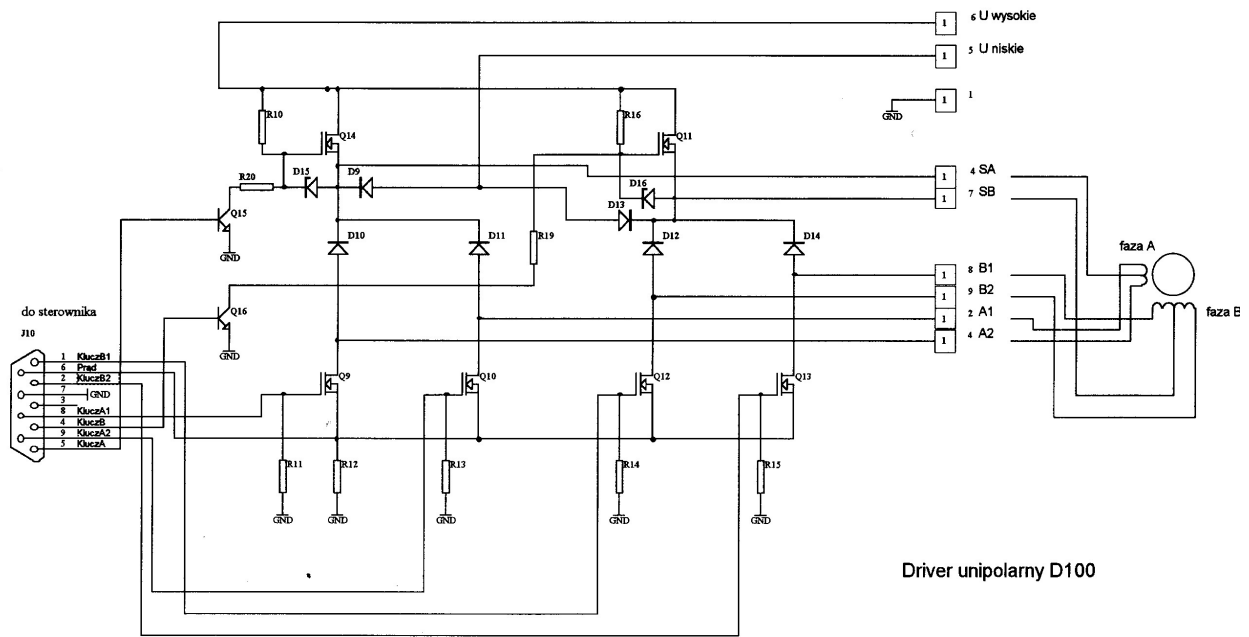
### 3. Lista podzespołów.

Lp.	Ilość	TYP	Oznaczenie	Uwagi
1	6	Tranzystor BUZ10	Q9,Q10,Q11,Q12,Q13,Q14	
2	4	Dioda BA157	D10,D11,D12,D14	
3	2	Dioda 1N5402	D9,D13	
4	2	Tranzystor BF422	Q15,Q16	
5	4	Rezystor 0,125W 100k	R11,R13,R14,R15	
6	2	Dioda Zenera 9V1	D15,D16	
7	2	Rezystor 0,125W 15k	R10,R16	
8	2	Rezystor 0,125W 1k	R19,R20	
9	1	Rezystor 4W 0,3 *	R12	dobrać !
10	6	Listwa zacisk. do druku		
11	1	Gniazdo kątowe DB9FM	J10	
12	1	Płyta D100		

### 4. Sygnały do komunikacji drivera D100 ze sterownikiem:

- Klucz A, Klucz B wejścia - stan niski 0V powoduje włączenie klucza tranzystorowego i podanie napięcia „U wysokie” odpowiednio na wyprowadzenie SA, SB silnika krokowego.
- Klucz A1, Klucz A2, Klucz B1, Klucz B2 wejścia – stan wysoki +5V powoduje włączenie odpowiednio półfazy A1, A2, B1, B2.
- Prąd – wyjście – sygnał dla sterownika np. E110 - napięcie na rezystorze pomiarowym (dobrać) ok. 0.5V powoduje wyłączenie napięcia „U wysokie”.

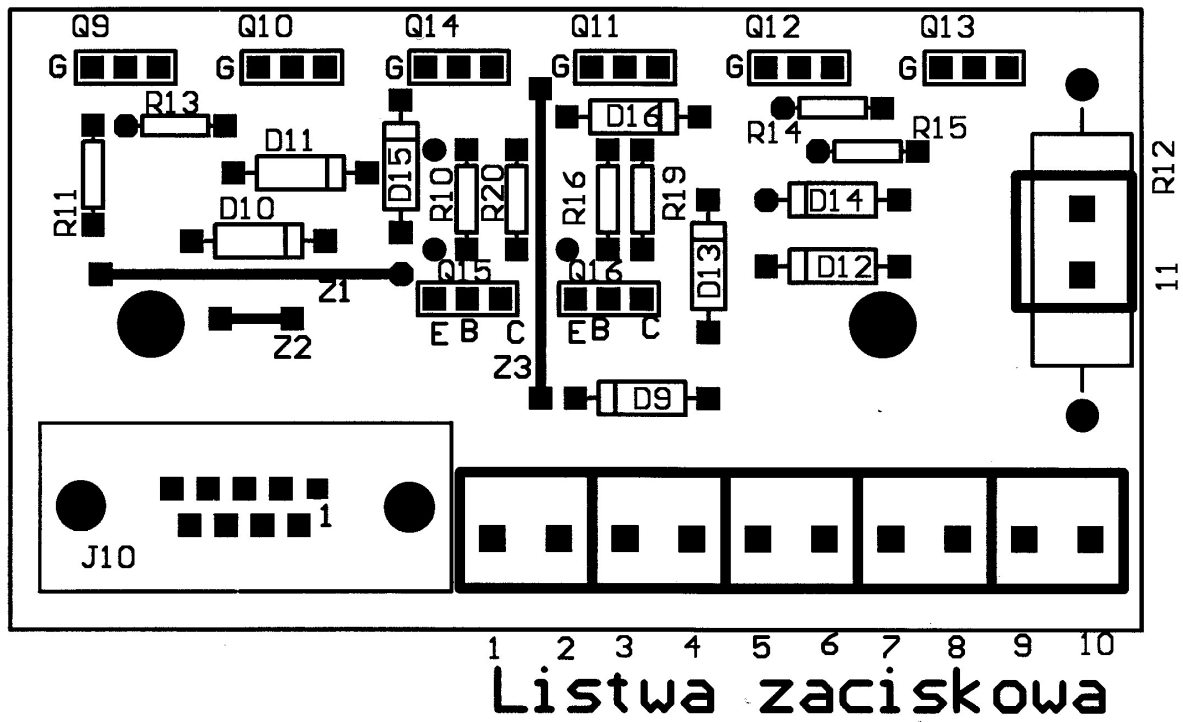
## 5. Schemat ideowy.



Rys.1. Schemat ideowy drivera D100.

## 6. Schemat montażowy.

# RADIATOR



Rys2. Schemat montażowy płytki programatora.

## 7. Zasady montażu.

- Końcówki elementów wyginaj w odległości min 1 mm od korpusu (szczególnie szklane diody), zachowując promień gięcia ok. 1mm.
- Nóżki elementów od strony lutowania powinny być zagięte w kierunku ścieżki na długość ok. 2 mm, i obcięte przed lutowaniem. Elementy przed lutowaniem nie powinny wypadać z płytki odwróconej „do góry nogami”.
- Do lutowania używaj lutownicy ze stabilizacją temperatury grotu z ostrym stożkowym końcem. **Nie używaj lutownicy transformatorowej – grozi to odklejaniem ścieżek.**
- Stosuj lut cynowy CYNEL LC60 w postaci drutu 0.6 –0.8 mm z topnikiem w środku, lub podobny. **Nie stosuj kalafonii a pastę lutowniczą zostaw dekarzom.**
- Lutuj dwoma rękami: płytkę połóż na stole , lewą ręką podawaj drut, w prawej trzymaj lutownicę (osoby leworęczne na odwrót). Ostry koniec grotu przykładaj w miejsce styku nóżki elementu i ścieżki płytki drukowanej i w to miejsce podaj lut. Przytrzymaj grot do czasu rozplnięcia się cyny wokół nóżki (1 – 2 sek). Jeśli nóżka nie zwilża się cyną pocieraj ją lekko grotem lutownicy podając drugą ręką odrobinę cyny.
- Używaj jak najmniej lutu tak aby nóżki były oblane dookoła. Nie może być widać części otworu w płytce. Nie może występować widoczna granica na obwodzie styku nóżki elementu i lutu. Powierzchnia lutu powinna być błyszcząca.

## 8. Montaż płytki.

- Sprawdź stan ścieżek trzymając płytkę „pod światło”. Ewentualne zwarcia – niedotrawienia usuń ostrym nożem.
- Sprawdź kompletność zestawu.
- Wykonaj zwory - 3 szt.
- Zamontuj rezystory. Obetnij nóżki obcinaczkami.
- Zamontuj półprzewodniki. Obetnij nóżki obcinaczkami. Uwaga wyprowadzenia diod D9 i D13 (3A) nie mieszczą się w otworach na płycie. Wlutuj w otwory odcinki drutu "srebrzanki" , wyprowadzenia diod wygnij w "U" ku górze i przylutuj do odcinków z drutu "srebrzanki" . Nie obcinaj wyprowadzeń diod - posłużą do odprowadzenia ciepła.
- Polutuj zamontowane elementy.
- Zamontuj i polutuj gniazdo DB9F (dwa zaczepty uprzednio lekko skręć pensetą aby zmieściły się w otworach 3mm).
- Zamontuj i polutuj listwę zaciskową.
- **Uwaga ! Aby osiągnąć wartości maksymalne prądów większe od 3A , należy po montażu elementów zdublować ścieżki połączone z listwą zaciskową , drenami i źródłami tranzystorów NFET przewodem miedzianym w izolacji.**
- Zamocuj płytkę na radiatorze izolując tranzystory mocy przekładkami mikowymi uprzednio obustronnie posmarowanymi pastą silikonową i tulejkami.
- Sprawdź omomierzem czy dreny tranzystorów mocy nie są zwarte z radiatorem.
- Sprawdź lupą jakość lutowania na płytce , usuń zwarcia , popraw zimne luty.

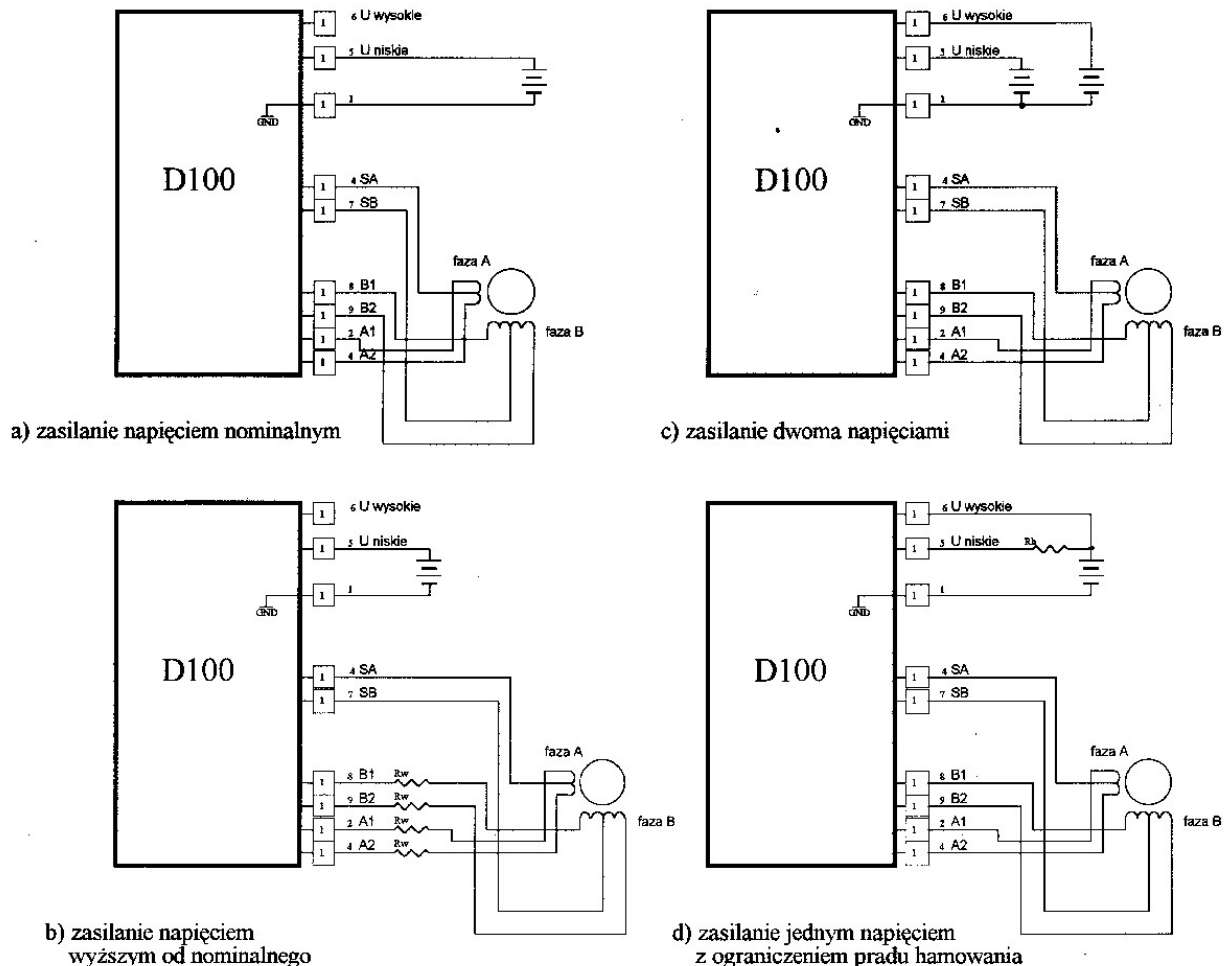
## 9. Uruchomienie układu.

- Dobierz wartość rezystora pomiarowego R 12 tak aby amplituda spadku napięcia na nim nie przekroczyła 0.5V. Czyli jeśli np. zamierzamy zasilać silnik o rezystancji uzwojenia półfazy 5 ohmów napięciem 12 V to szczytowy prąd wyniesie  $(12/5)*2=4.8$  A. Wartość rezystancji wyniesie 0.1 ohma.
- Podłącz wyprowadzenia silnika krokowego do listwy zaciskowej według schematu.
- Podłącz niższe napięcie „U niskie” – silnik nie powinien stawiać oporu.
- Podłącz sterownik np. E110 z generatorem na wejściu „TAKT” i silnik powinien ruszyć.
- Jeśli kierunek obrotów nie jest odpowiedni, zmień miejscami wyprowadzenia A1 z A2.
- Ustaw składową stałą prądu (prąd hamowania) dobierając wartość napięcia „U niskie” zacisk 5 . Jeśli silnik ma podane napięcie znamionowe to „U niskie” będzie równe lub mniejsze od znamionowego. Należy dobrać minimalną wartość napięcia przy której silnik nie gubi faz i po zatrzymaniu wystarczająco dobrze hamuje.
- Ustaw trimpot regulacji prądu sterownika (E110 R9 ) w pozycji minimalnej (suwak na masie).
- Podłącz napięcie „U wysokie” przez amperomierz wartości średniej prądu ( może być nawet tani miernik cyfrowy oddzielony filtrem 1000uF/50mów/1000uF ). Zwiększaj trimpotem wartość prądu aż do wartości nominalnej. Zwróć uwagę na temperaturę silnika. Po ok. 2-3 minutach temperatura nie powinna przekraczać ok. 70 stopni (parzy grzbiet dłoni, nie parzy opuszków palców). Podobnie z temperaturą radiatora. Jeśli temperatura jest zbyt wysoka ogranicz prąd.
- Ustaw minimalny prąd przy którym silnik uzyskuje wymagane prędkości i przyspieszenia.

## 12. Sposoby włączenia silnika krokowego.

Driver D100 pozwala włączyć silnik krokowy na kilka sposobów:

- zasilanie silnika jednym napięciem o wartości zbliżonej do znamionowej ( $U_n + 0.7V$ ), przedstawia rys. 3a. Wadą tego rozwiązania są niskie obroty maksymalne i mała wartość momentu obrotowego.
- zasilanie silnika jednym napięciem wyższym od znamionowego z rezystorami  $R_w$  ograniczającymi maksymalną wartość prądu, przedstawia rys. 3b. Im wyższa wartość napięcia tym lepsza charakterystyka moment/obroty i niestety większa ilość wydzielanego ciepła na rezystorach  $R_w$ .
- zasilanie silnika dwoma napięciami - rys. 3c, wariant optymalny.  $U_{niskie}$  równe 0.8-1.0 wartości znamionowej.  $U_{wysokie}$  12 – 32 V. Stosować tylko ze sterownikiem impulsowym np. E110, E223
- Zasilanie tylko napięciem wysokim z rezystorem  $R_h$  ograniczającym prąd hamowania, przedstawia rys. 3d. Wariant jak poprzedni, wada – ciepło na rezystorze  $R_h$ .
- Możliwe są inne kombinacje np. 3b z 3c lub 3b z 3d.



Rys.3 Sposoby połączenia silnika krokowego z driverem D100.

W przypadku stosowania sterowników impulsowych E110 v1.2 i E223 v.1.2 możliwe jest stosowanie tylko jednego napięcia  $U_{wysokie}$  między zaciskami 6 (+) i 10 (-).

### 13. Zabezpieczenie drivera D100.

**Celowe jest zastosowanie zewnętrznych zabezpieczeń nadprądowych między źródłami zasilania a zaciskami 5 i 6 drivera D100 - Uniskie, Uwysokie, np. bezpieczników od radioodbiorników samochodowych. Stosować wkładki zwłoczne o prądzie zadziałania równym 1.5 x prąd nominalny.**

### 14. Opis gniazda i zacisków.

#### Listwa zaciskowa:

1. Masa sygnałowa
2. A1 - koniec fazy A
3. A2 koniec fazy A
4. SA środek fazy A
5. **Uniskie plus** - napięcie nominalne.
6. **Uwysokie plus** - napięcie wysokie.
7. SB środek fazy B
8. B1 koniec fazy B
9. B2 koniec fazy B
10. **Masa - minus zasilania**

#### Gniazdo DB9M

1. Klucz B1
2. Klucz B2
3. NC
4. Klucz B
5. Klucz A
6. Prąd
7. Masa
8. Klucz A1
9. Klucz A2

11. , 12 rezystor pomiarowy R12

15. **Wsparcie techniczne** . <http://www.perform.cc.pl>