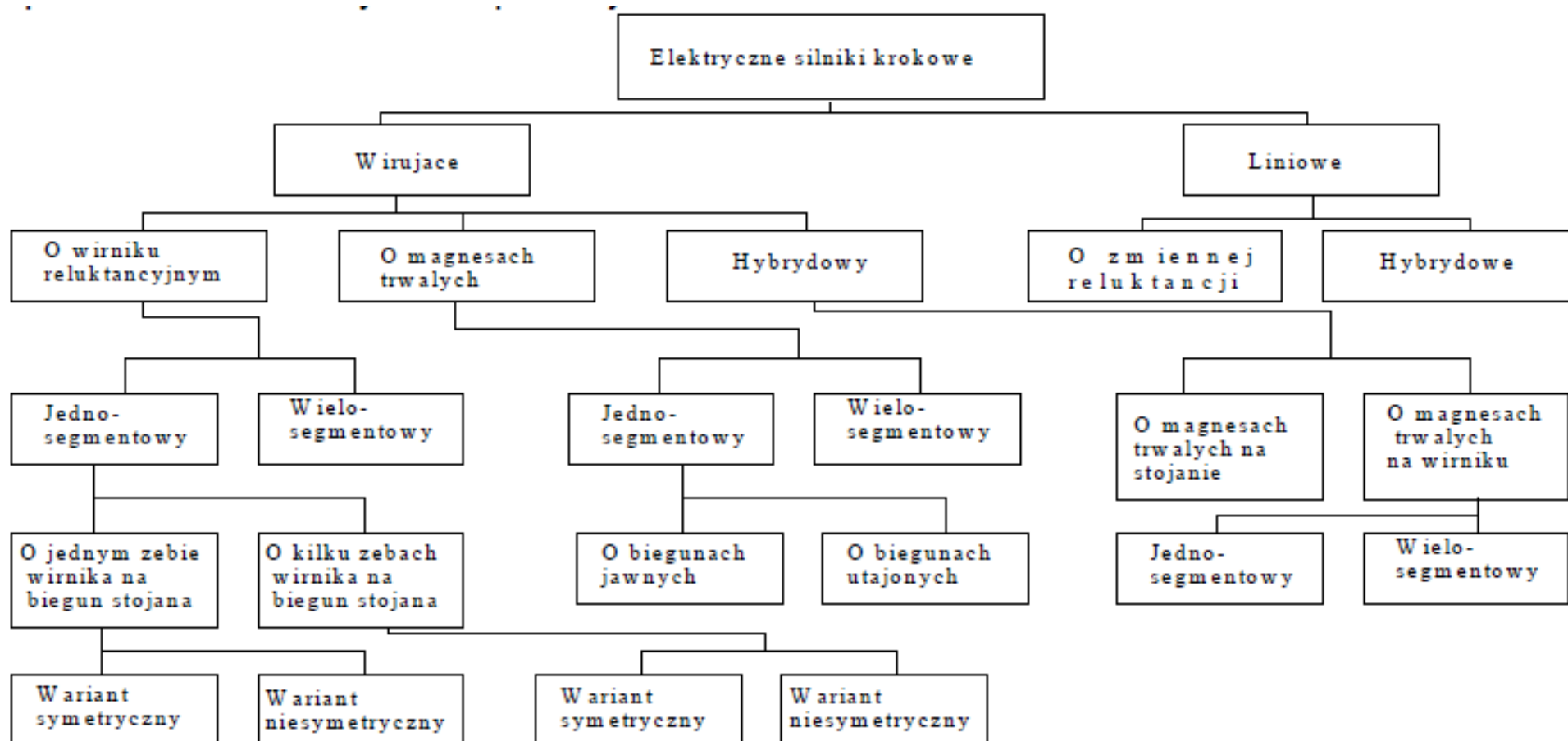


Wykład 4

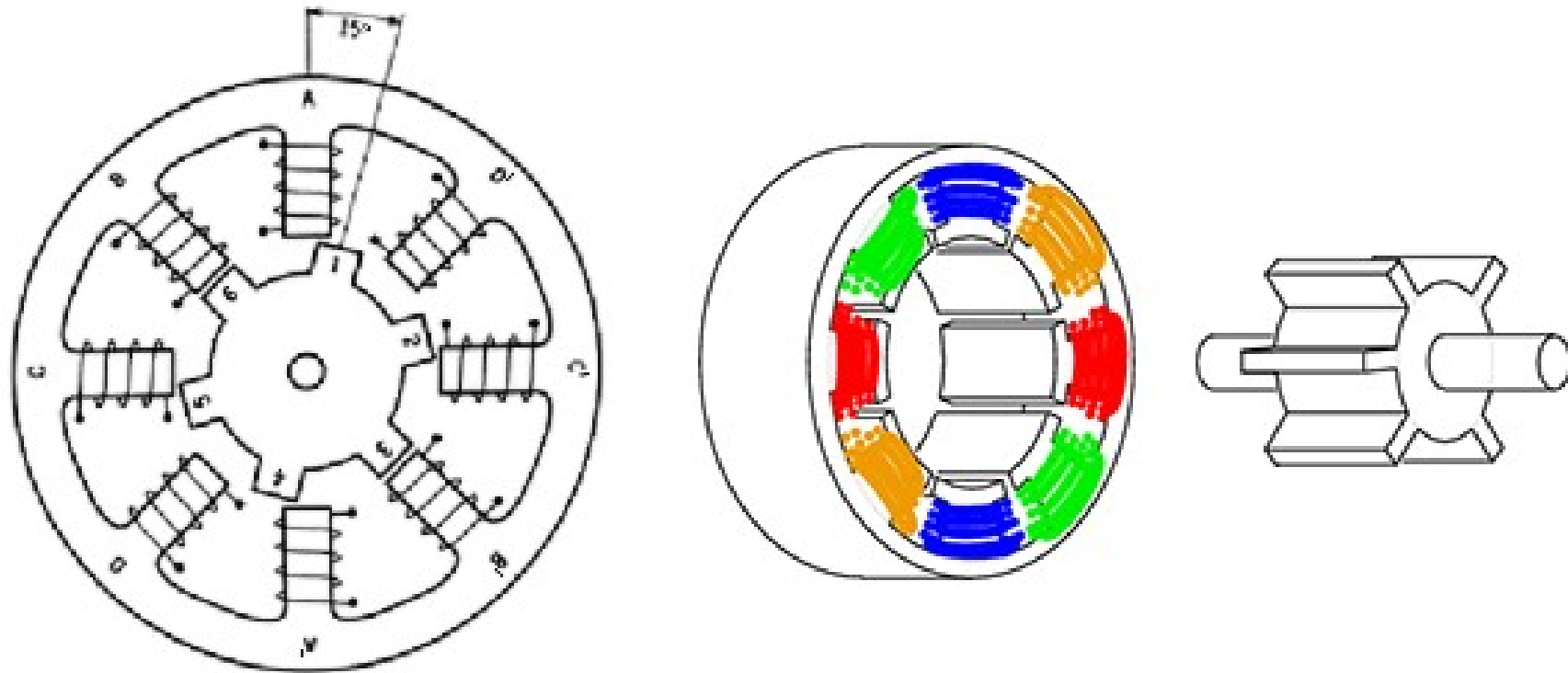
Elementy wykonawcze - silniki

dr inż. Robert Kazała

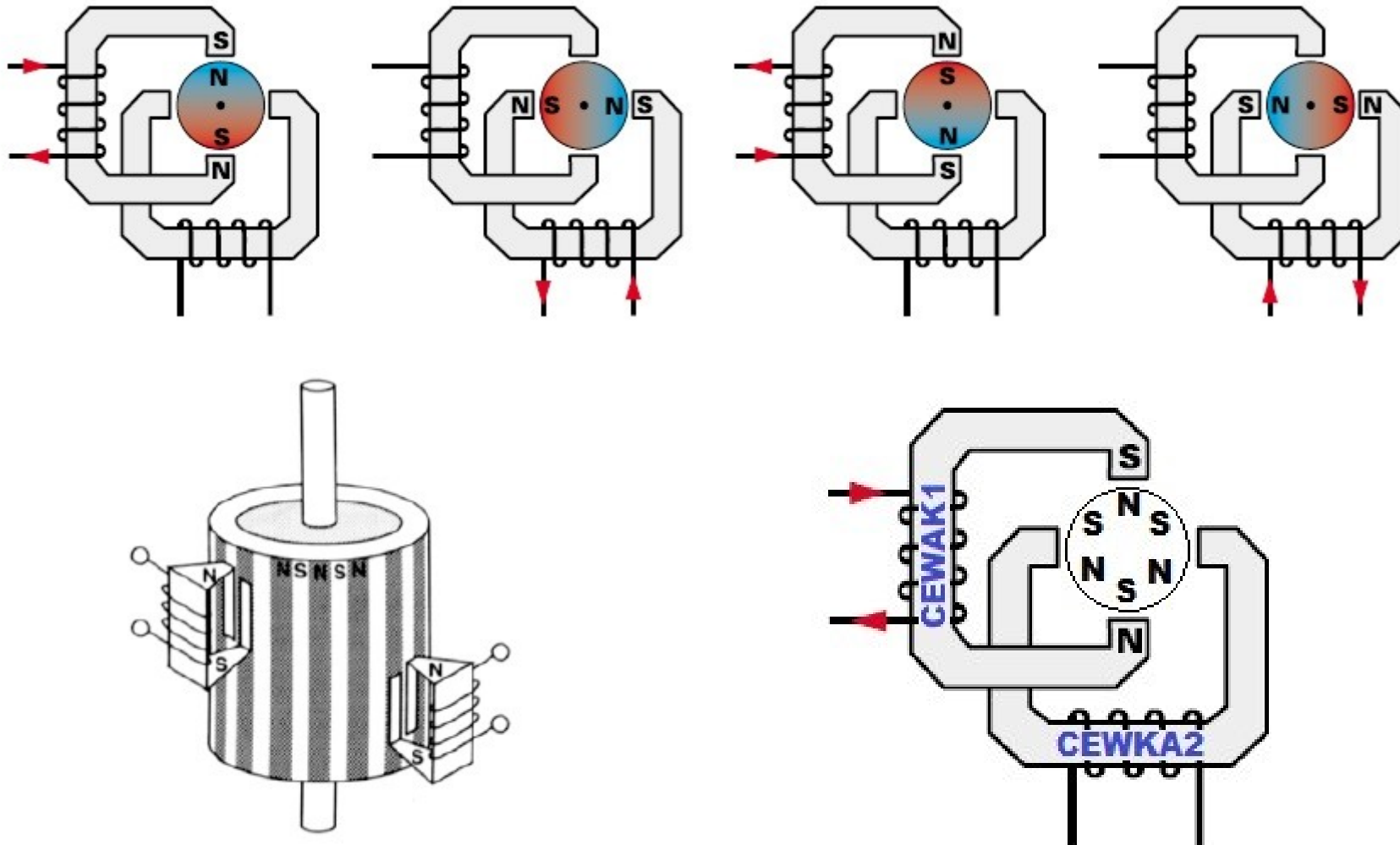
Silniki krokowe - rodzaje



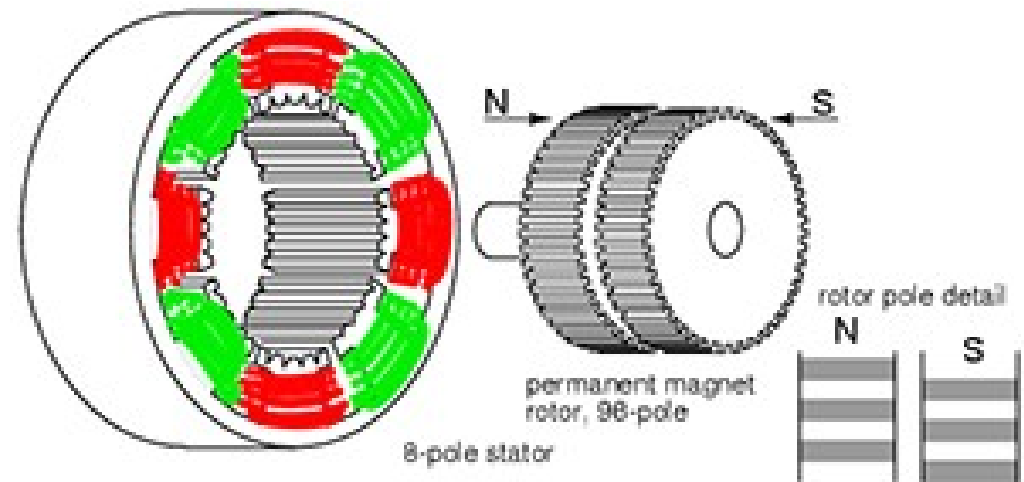
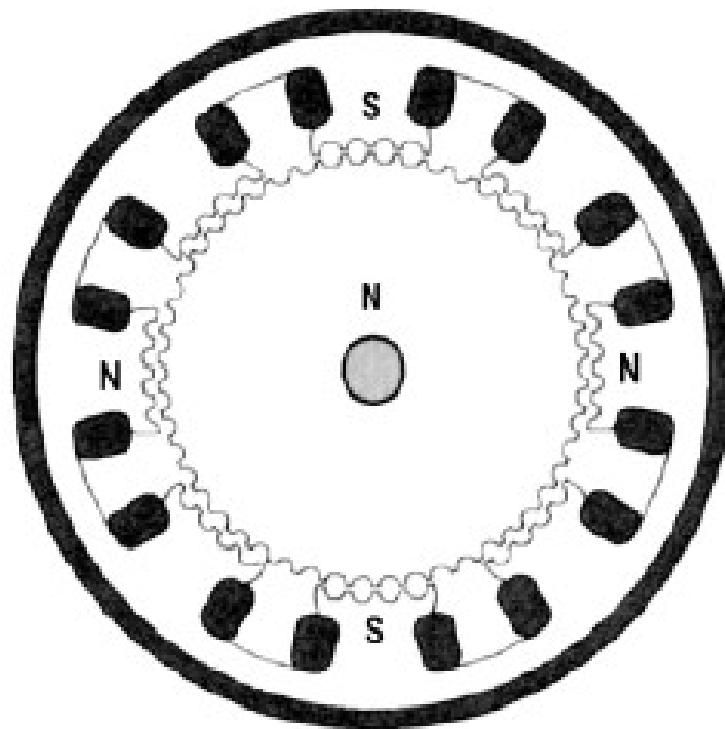
Silnik krokowy o zmiennej reluktancji VR (Variable Reluctance)



Silnik krokowy z magnesami stałymi



Silnik krokowy hybrydowy



Zalety i wady silników krokowych

- Zalety:

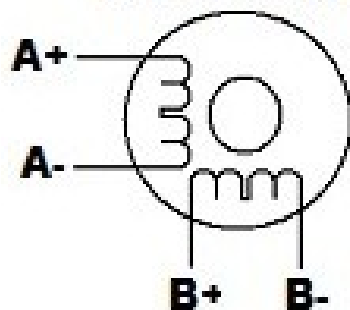
- *Kąt obrotu silnika jest proporcjonalny do liczby impulsów wejściowych.*
- *Silnik pracuje z pełnym momentem w stanie spoczynku (o ile uzwojenia są zasilane).*
- *Precyzyjne pozycjonowanie i powtarzalność ruchu*
- *Możliwość bardzo szybkiego rozbiegu, hamowania i zmiany kierunku.*
- *Niezawodne – ze względu na brak szczotek. żywotność silnika zależy zatem tylko od żywotności łożysk.*
- *Zależność obrotów silnika od dyskretnych impulsów umożliwia sterowanie w pętli otwartej, przez co silnik krokowy jest łatwiejszy i tańszy w sterowaniu.*
- *Możliwość osiągnięcia bardzo niskich prędkości synchronicznych obrotów z obciążeniem umocowanym bezpośrednio na wale silnika.*
- *Szeroki zakres prędkości obrotowych uzyskiwany dzięki temu, że prędkość jest proporcjonalna do częstotliwości impulsów wejściowych*

- Wady:

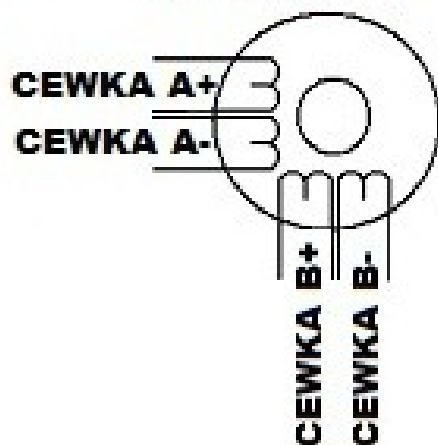
- *Rezonanse mechaniczne pojawiające się przy niewłaściwym sterowaniu.*
- *Trudności przy pracy z bardzo dużymi prędkościami.*
- *W praktyce małe maksymalne obroty: rzędu kilku-kilkuset obrotów na minutę.*
- *Występuje zjawisko gubienia kroków*
- *Duży pobór prądu*
- *Duża emisja ciepła*

Silniki krokowe – rodzaje wyprowadzeń

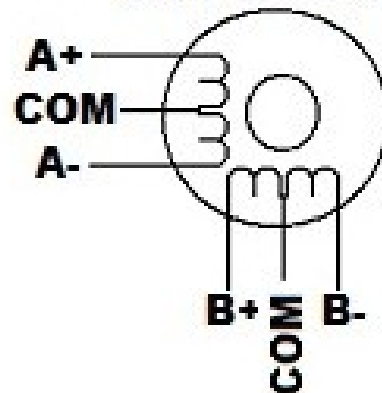
**SILNIK 4
PRZEWODOWY
BIPOLARNY**



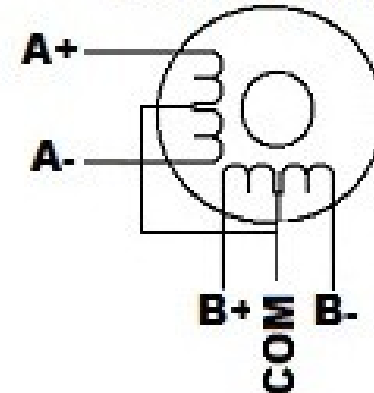
**SILNIK 8
PRZEWODOWY
BIPOLARNY**



**SILNIK 6
PRZEWODOWY
UNIPOLARNY**

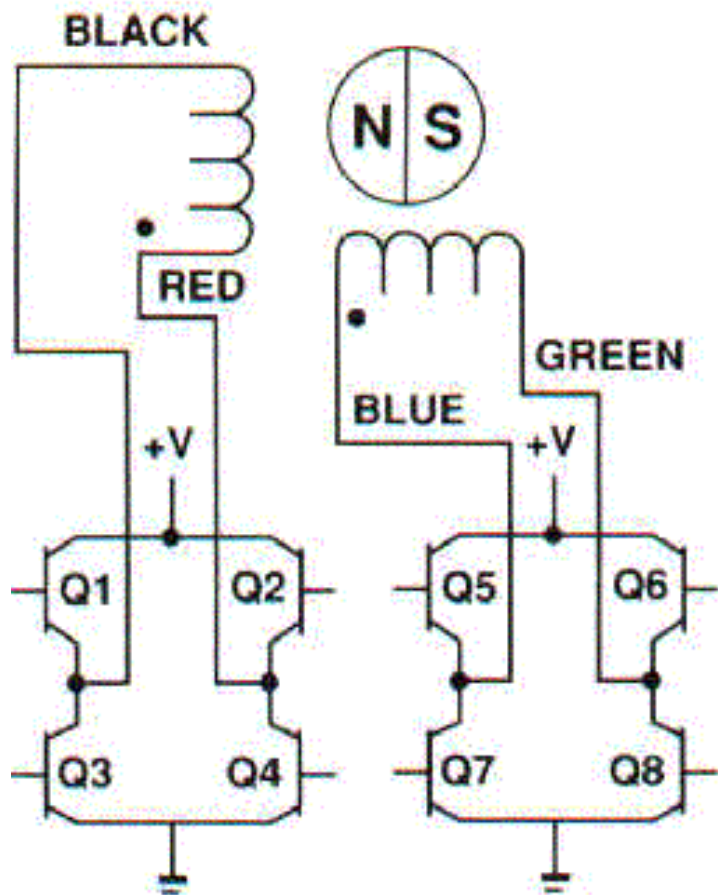


**SILNIK 5
PRZEWODOWY
UNIPOLARNY**

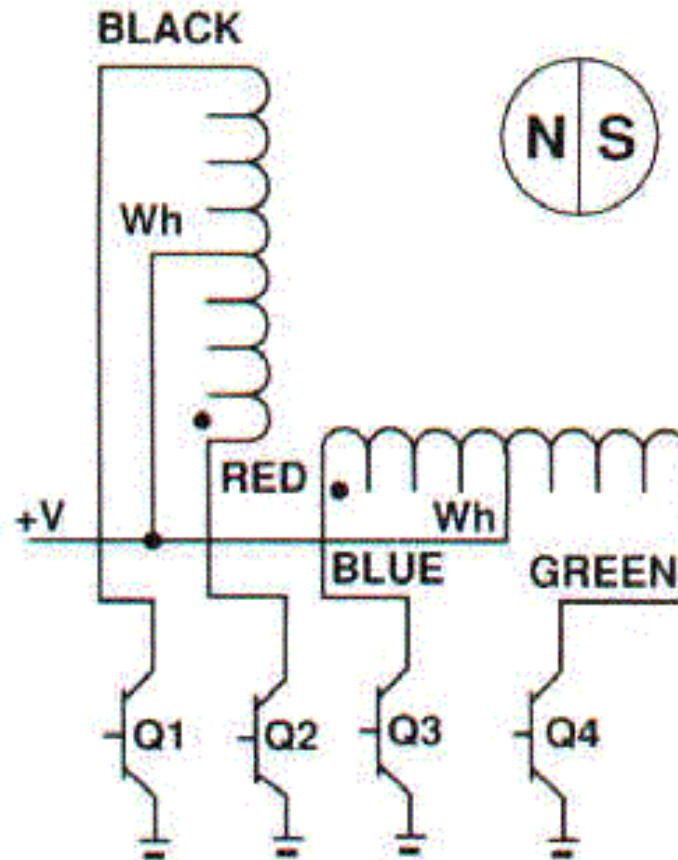


Silniki krokowe – sterowanie

BIPOLAR



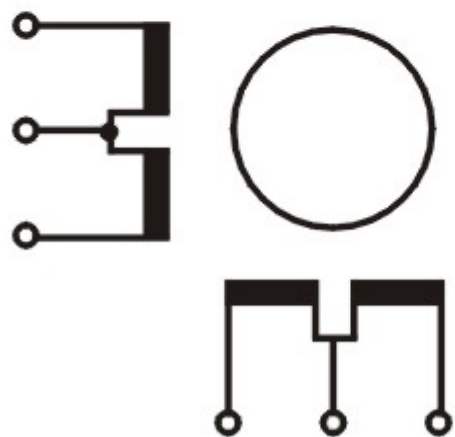
UNIPOLAR



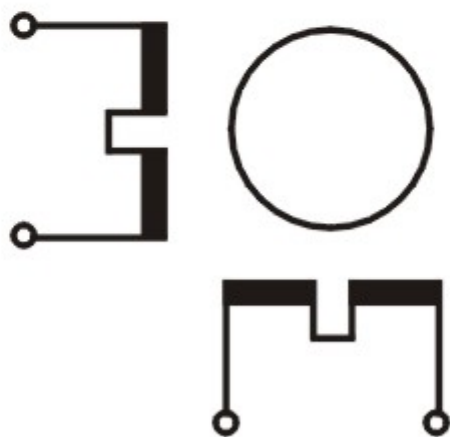
Silnik bipolarny - łączenie

łączenie uzwojeń silników krokowych 8-wyprowadzeniowych

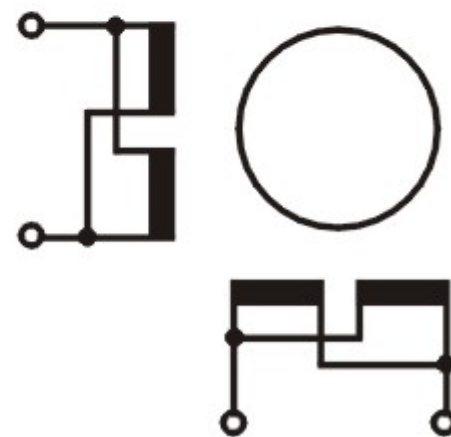
relatywnie:	prąd	rezystancja	indukcyjność	moment obrotowy	prędkość obrotowa
unipolar	1,00	1,0	1,0	1,00	1,00
bipolar serial	0,71	2,0	4,0	1,42	1,00
bipolar parallel	1,42	0,5	1,0	1,42	1,42



unipolar

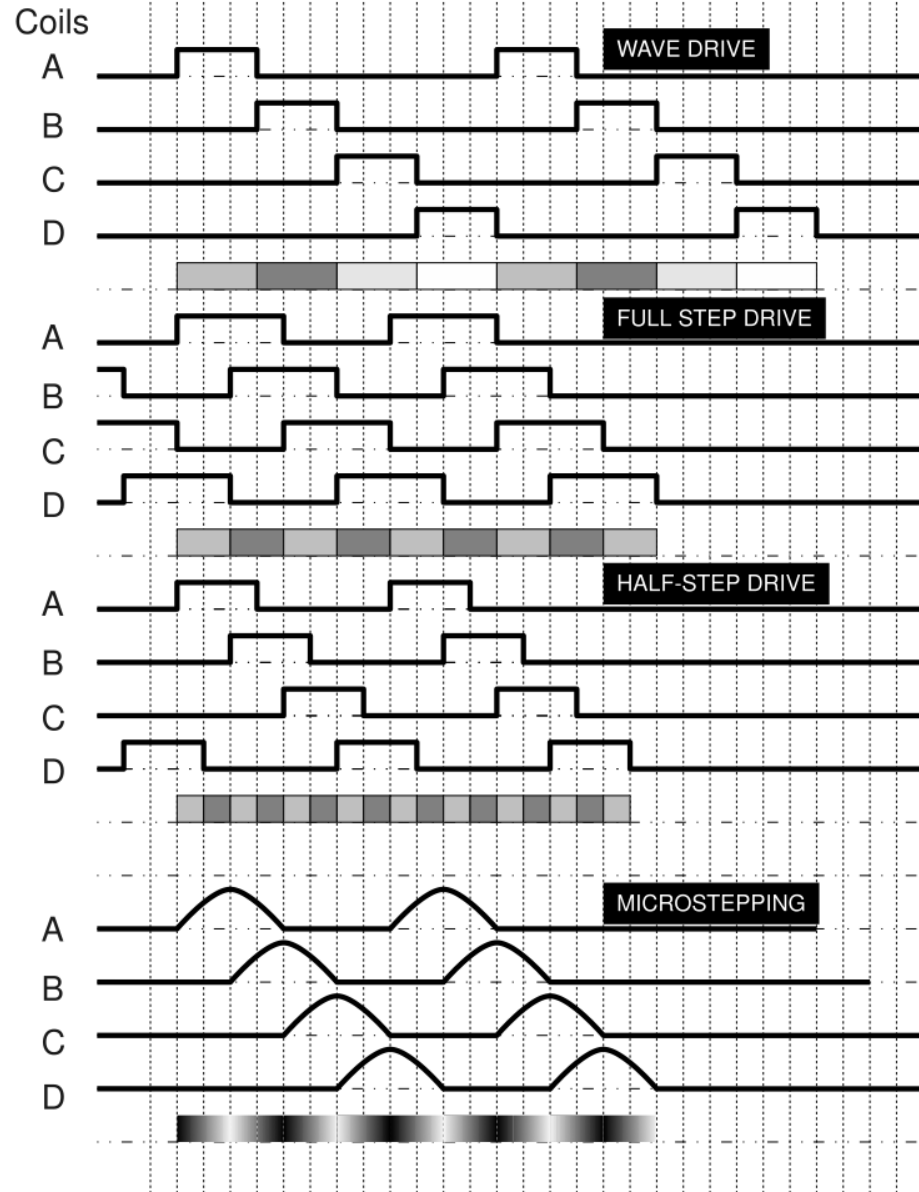


bipolar serial

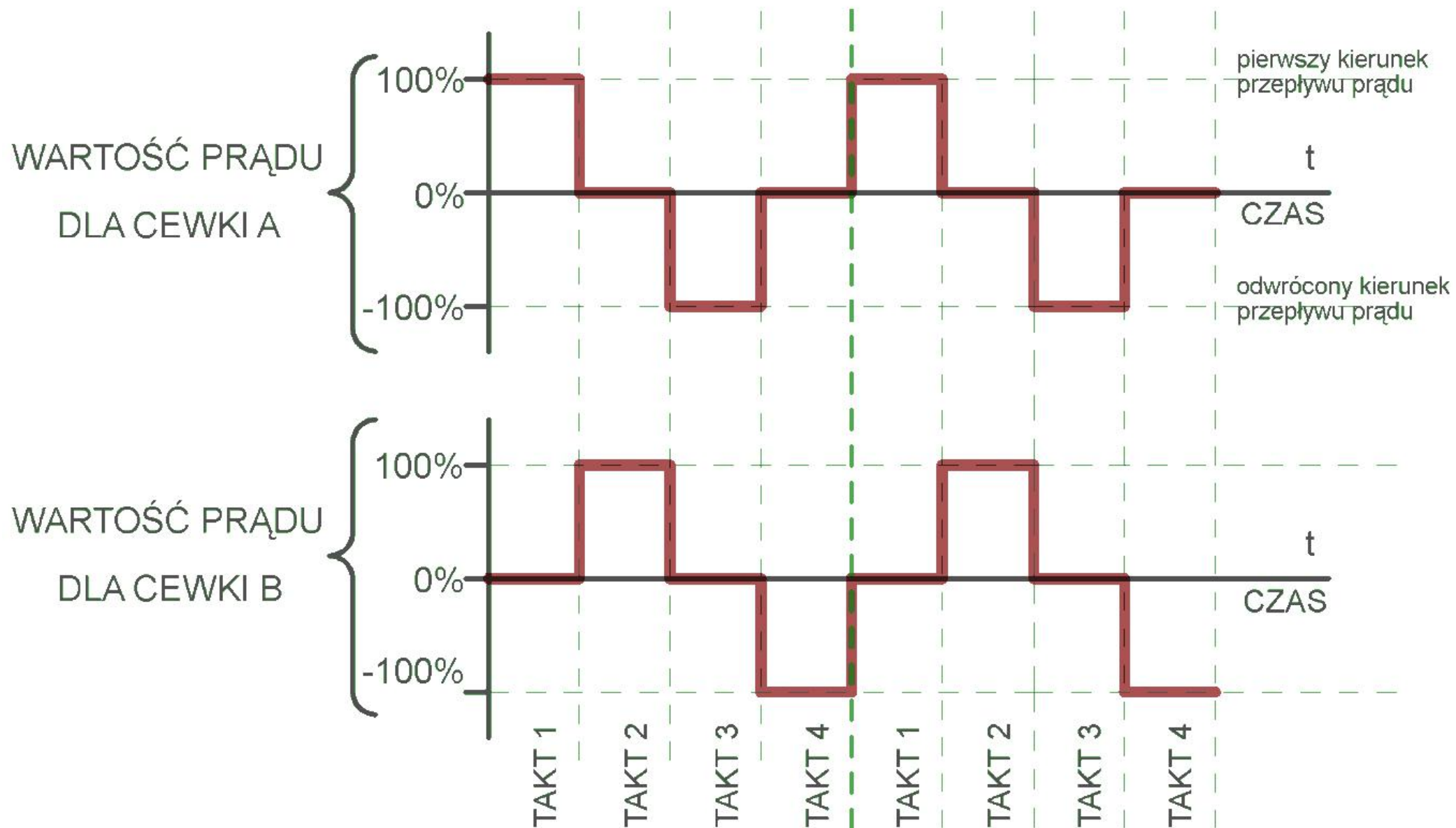


bipolar parallel

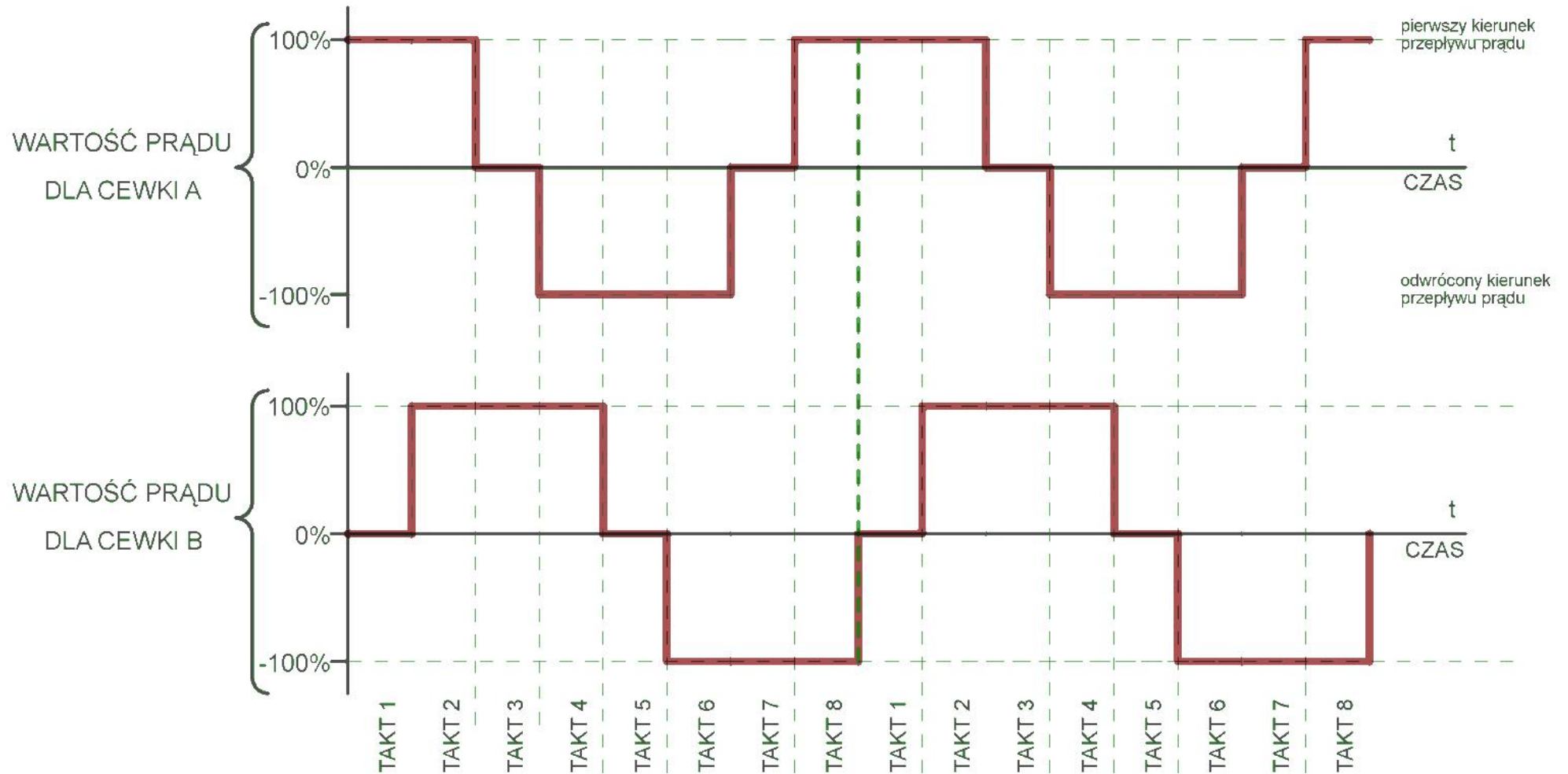
Unipolar motor



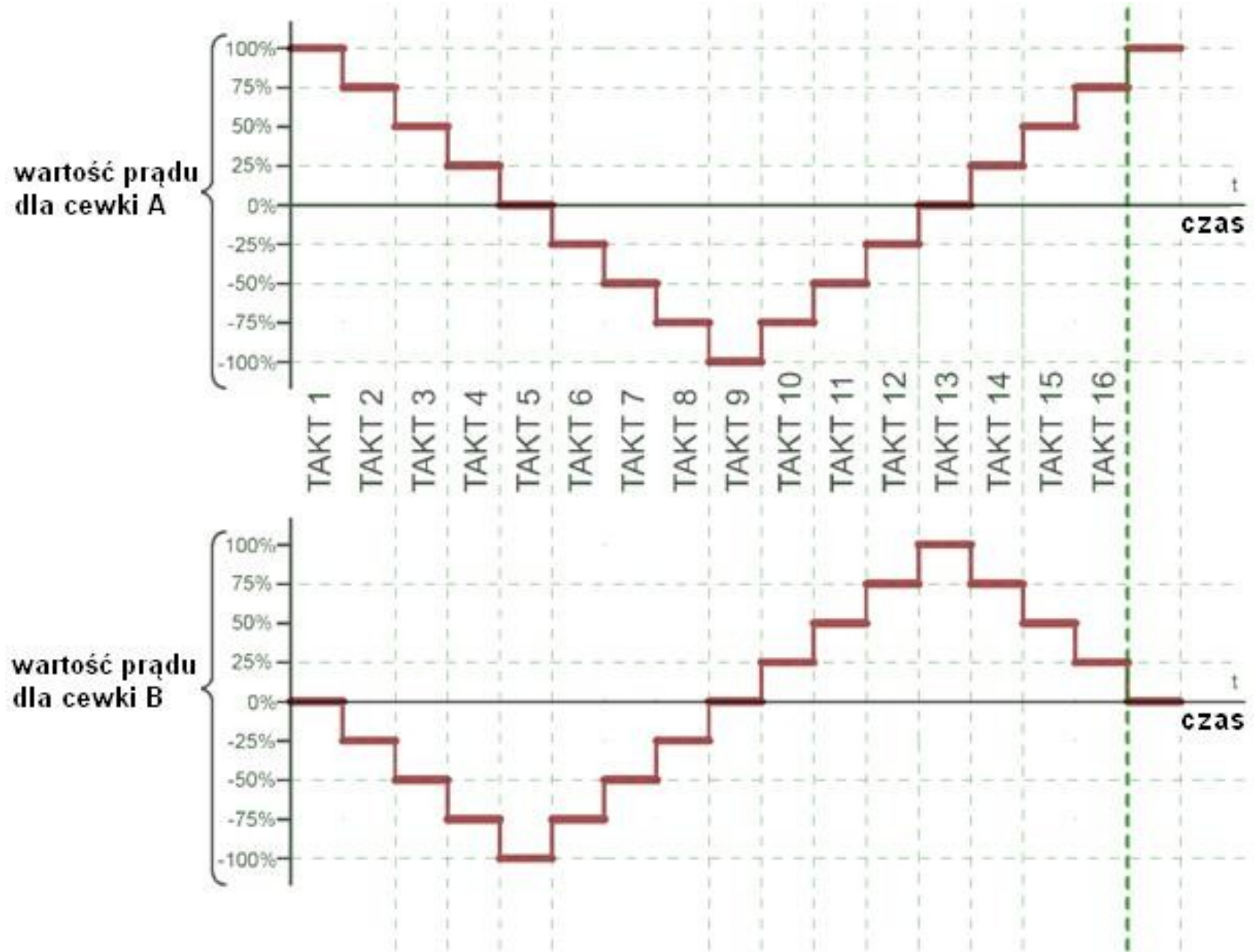
Sterowanie pełnokrokowe



Sterowanie półkrokowe



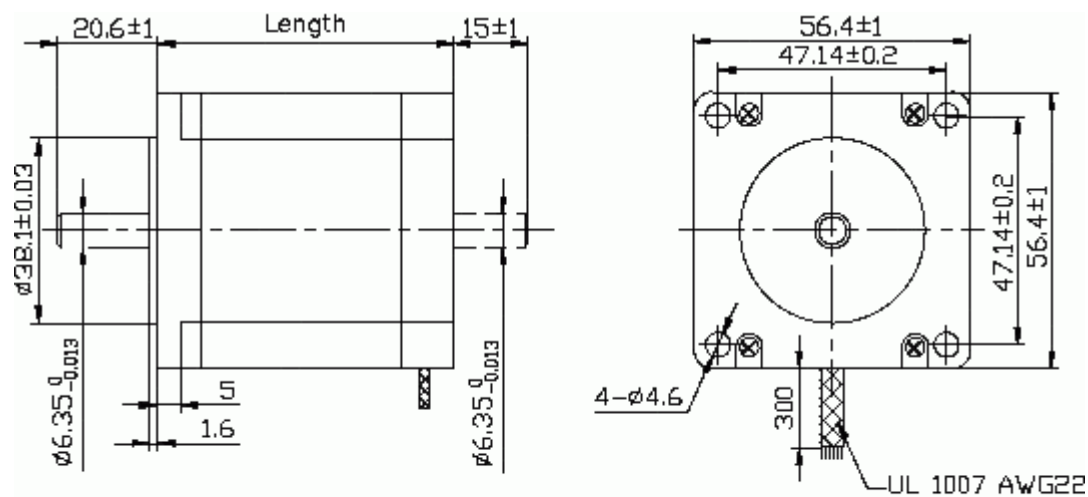
Sterowanie mikrookowe



Silniki krokowe - rozmiary

- obudowy silników krokowych wykonane są w 9 rozmiarach:
 - seria Nema 8 – rozmiar 20 x 20 mm (długość od 28 do 33 mm)
 - seria Nema 11 – rozmiar 28 x 28 mm (długość od 28 do 50 mm)
 - seria Nema 14 – rozmiar 35 x 35 mm (długość od 20 do 34 mm)
 - seria Nema 16 – rozmiar 39 x 39 mm (długość od 20 do 40 mm)
 - seria Nema 17 – rozmiar 42 x 42 mm (długość od 28 do 48 mm)
 - seria Nema 23 – rozmiar 2,3 x 2,3 inch (58,4 x 58,4 mm) 57 x 57 mm (długość od 41 do 112 mm)
 - seria Nema 24 – rozmiar 60 x 60 mm (długość od 45 do 90 mm)
 - seria Nema 34 – rozmiar 86 x 86 mm (długość od 63 do 150 mm)
 - seria Nema 43 – rozmiar (4,33 x 4,33 inches) 110 x 110 mm (długość od 115 do 165 mm)
- dostępne wałki wyjściowe w zależności od rozmiaru:
 - serie Nema 8 do 17 – wałki pełne o średnicach 4 mm, 4,7 mm, 5 mm
 - serie Nema 23 i 24 – wałki pełne o średnicach 6,35 mm i 8 mm
 - seria Nema 34 – wałki pełne o średnicy 14 mm z dwoma ścięciami 1 x 25 mm lub wałki pełne z wycięciem na klin 3 x 5 x 13 mm wycięciem na klin o średnicy 14 mm, wymiary klina 4 x 20 mm
 - seria Nema 43 – tylko wałki pełne o średnicy 19 mm z wycięciem na klin

Silniki krokowe - rozmiary



Standardowo silnik posiada oś wyprowadzoną z jednej strony, możliwe jest zamówienie silników z osią wyprowadzoną na dwie strony

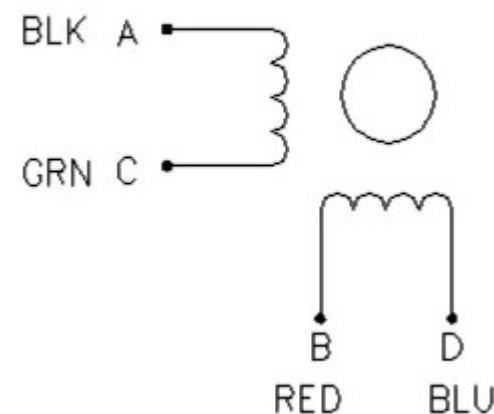
Długość Length podana w tabeli na stronie

Silnik krokowy – przykładowe parametry

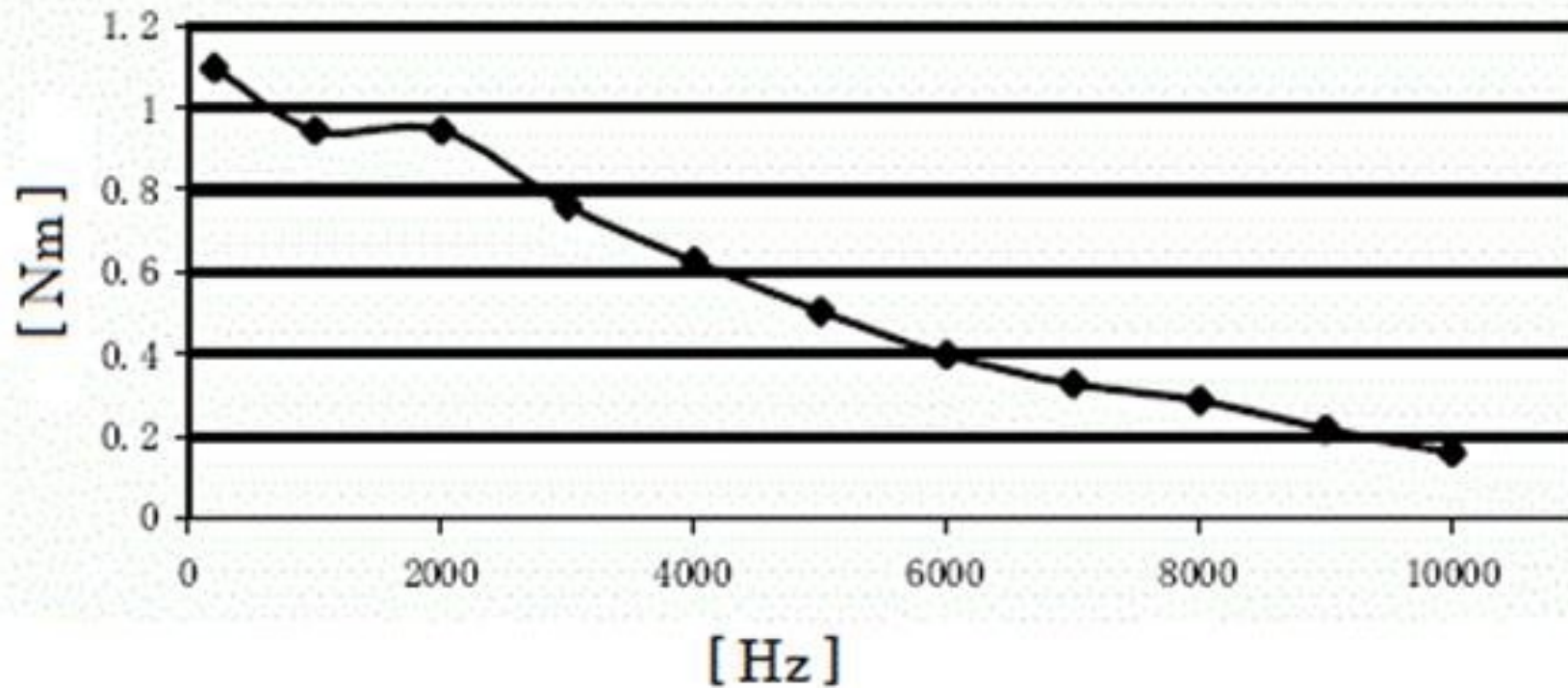
- Specyfikacja
- Rozdzielczość: 200 kroków/obr ($1,8^\circ$)
- Napięcie znamionowe: 2,4 V
- Pobór prądu na cewkę: 2,8 A
- Rezystancja cewki $0,9\ \Omega$
- Indukcyjność uzwojenia: 2,5 mH
- Moment trzymający 12,8 kg*cm (1,26 Nm)
- Wyprowadzenia: bipolarne (cztery przewody)
- Średnica wału: 6,35 mm
- Masa: 680 g
- Standard: NEMA 23
- Wymiary: 56,4 x 56,4 x 56 mm (bez wału)



4 LEADS



Silniki krokowe – charakterystyka



Silnik krokowy – przykładowa konfiguracja

