

# Silniki indukcyjne asynchroniczne

## Zastosowanie

Są powszechnie stosowane do napędu urządzeń o nieregulowanej prędkości obrotowej. Występują najczęściej jako silniki o wirnikach klatkowych (zwartych), o mocy od kilku watów do kilkuset kilowatów, na napięcie znamionowe od 0,4 do 6 kV.

## Rodzaje:

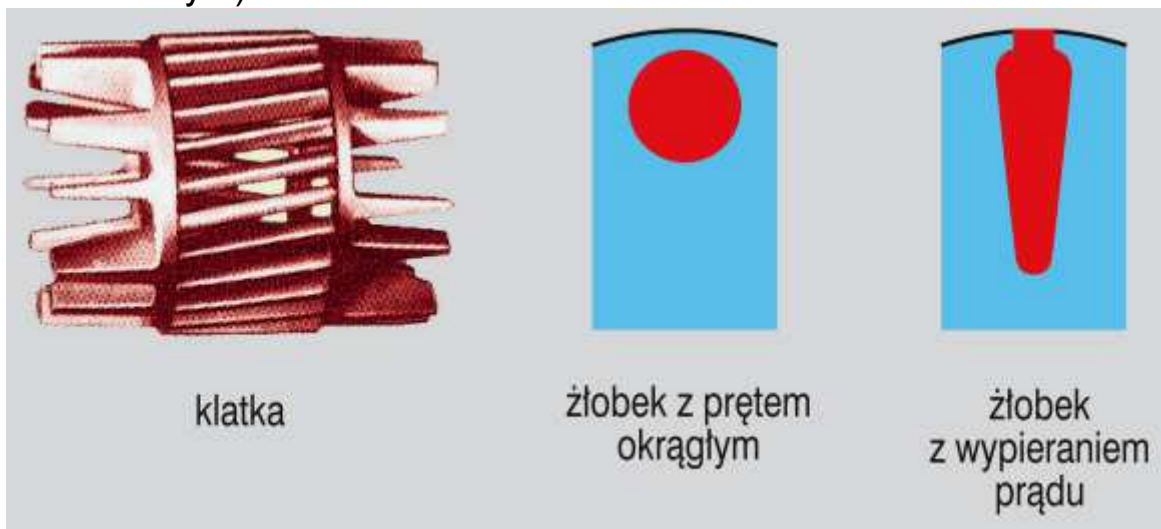
- Klatkowe
  - stojan z umieszczonym wewnątrz pakietem blach krzemowych i uzwojeniem usytuowanym w żłobkach,
- Pierścieniowe
  - wirnik stanowiący pakiet blach, z uzwojeniem :

Silniki o wirniku pierścieniowym mają, w odróżnieniu od silników o wirniku klatkowym, mniejszy prąd rozruchowy i możliwość regulacji prędkości obrotowej.

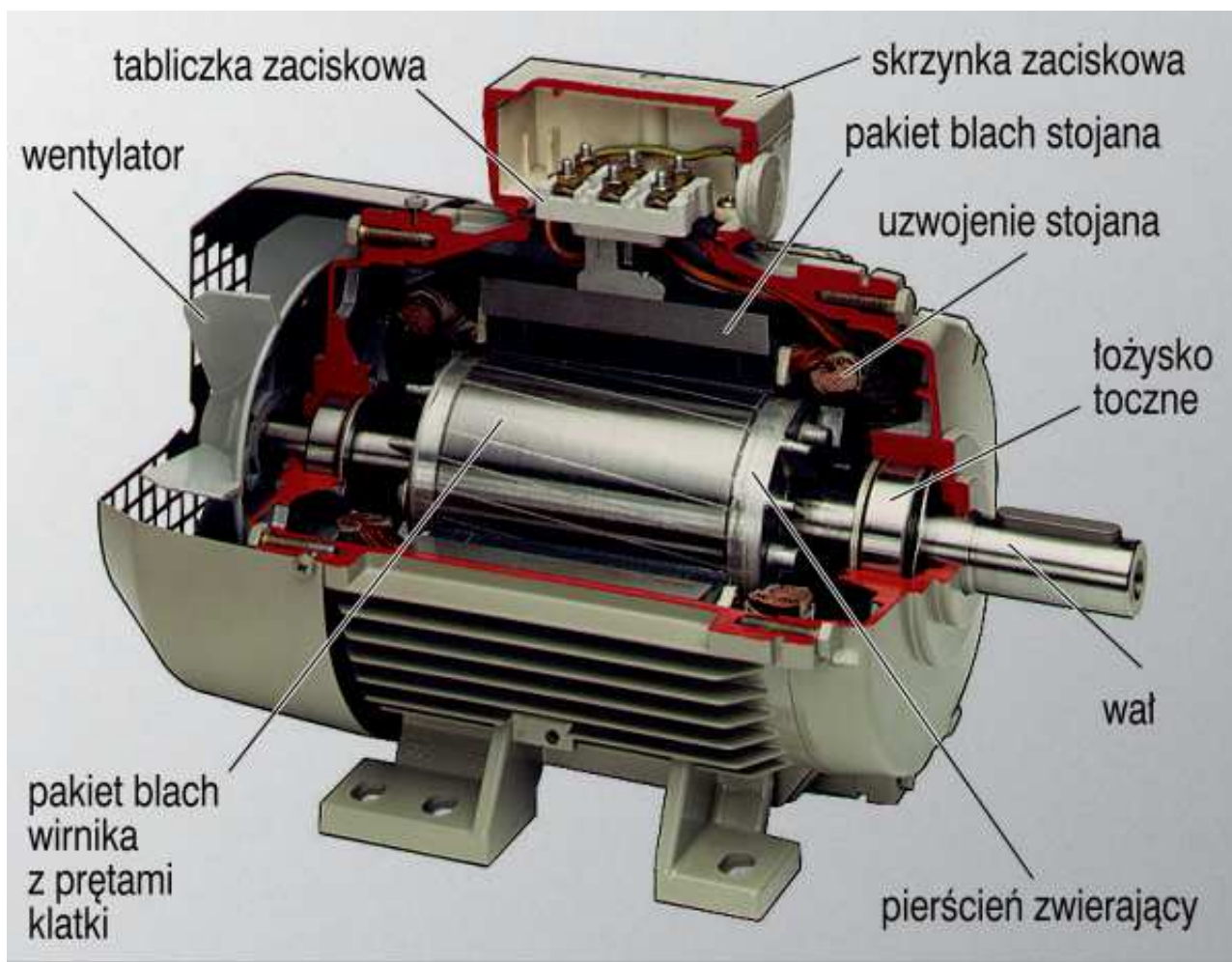
## Budowa

### 1. Silniki klatkowe:

Budowa klatki (kształt i ilość prętów) ma wpływ na rozruch silnika. Podłużny przekrój prętów klatki powoduje tak zwane wypieranie prądu (zwiększona rezystancja i lepszy współczynnik mocy  $\cos\phi$ , efektem czego jest mniejszy prąd rozruchowy przy dużym momencie obrotowym).

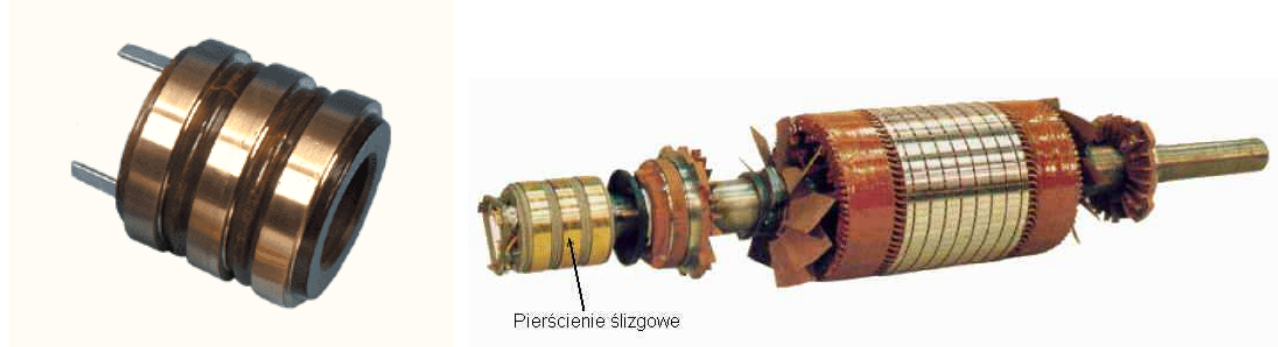


- zwykłym,
- głębokożłobkowym,
- dwuklatkowym,



## 2. Pierścieniowym.

Silniki o wirniku pierścieniowym mają, w odróżnieniu od silników o wirniku klatkowym, mniejszy prąd rozruchowy i możliwość regulacji prędkości obrotowej. Są one jednak bardziej kłopotliwe w eksploatacji oraz droższe.



### **Prędkość obrotowa silnika asynchronicznego:**

Z jedną parą biegunów

$$n_s = \frac{60 \times f}{p} = \frac{60 \times 50}{1} = 3000 \left[ \frac{\text{obr}}{\text{min}} \right]$$

$n_s$  – Prędkość wirowania pola magnetycznego [obr/min]

$f$  – częstotliwość zmian napięcia w [Hz]

$p$  – ilość par biegunów

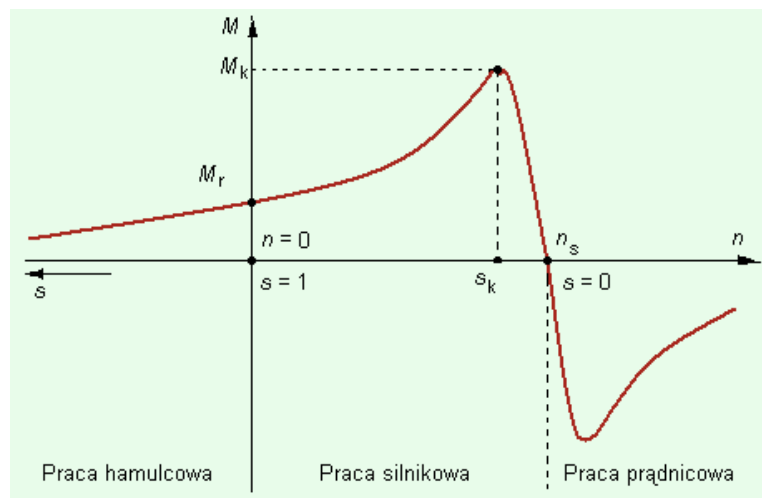
## Poślizg:

$$s = \frac{n_s - n}{n_s}$$

- $n$  - prędkość obrotowa wirnika,
- dla silnika  $0 < s < 1$ ,
- dla prądnicy  $s < 0$ .

Ze zwiększeniem obciążenia silnika następuje wzrost poślizgu. Przeciętne wartości poślizgu przy obciążeniu znamionowym mieszczą się w granicach od 0,01 (dla dużych maszyn) do 0,1 (dla b. małych maszyn)

- Gdy wirnik silnika pozostaje nieruchomy; ( $n = 0$ ) to poślizg  $s = 1$ ,
- Gdy wirnik wiruje z prędkością synchroniczną: ( $n = n_s$ ) to poślizg  $s = 0$



## Moment obrotowy silnika indukcyjnego

Elektromagnetyczny moment obrotowy, [Nm]:

$$M = \frac{P}{\omega}$$

$P$  – moc w [W]

$\omega$  – prędkość kątowna

$$M \text{ [Nm]} = \frac{1000 P \text{ [kW]}}{\frac{2\pi}{60} n \left[ \frac{\text{obr}}{\text{min}} \right]} = \frac{60000}{2\pi} \cdot \frac{P \text{ [kW]}}{n \left[ \frac{\text{obr}}{\text{min}} \right]} \approx 9549,3 \cdot \frac{P \text{ [kW]}}{n \left[ \frac{\text{obr}}{\text{min}} \right]}$$

$$M_N \approx 9,55 \frac{P_N \cdot 10^3}{n_N}$$

$P_N$  – moc znamionowa silnika [kW]

$n_N$  – prędkość obrotowa silnika [obr/min]