

Wyznaczanie liczby stopni rozruchowych w układzie napędowym z asynchronicznym silnikiem pierścieniowym

PAWLAK
AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

www.pawlak-automatyka.pl

wersja dokumentu: 1.0
data publikacji: 5 czerwca 2013

Wstęp

Do napędu maszyn przemysłowych o ciężkim rozruchu stosuje się asynchroniczne silniki pierścieniowe. W trakcie rozruchu w tego rodzaju układach napędowych prędkość obrotowa regulowana jest poprzez wyłączanie kolejnych stopni rezystora rozruchowego wraz z nabieraniem prędkości przez maszynę elektryczną. W niniejszym dokumencie zaprezentowano metodę wyznaczania liczby stopni rozruchowych w układzie napędowym z asynchronicznym silnikiem pierścieniowym.

Wyznaczanie liczby stopni rozruchowych

$$s_n = \frac{n_0 - n_n}{n_0}$$

$$m = \frac{\ln\left(s_n \frac{I_{2\max}}{I_{2n}}\right)}{\ln\left(\frac{I_{2\min}}{I_{2\max}}\right)}$$

gdzie:

s_n – poślizg znamionowy

n_0 – prędkość synchroniczna (zależy od liczby par biegunów)

n_n – prędkość znamionowa

$I_{2\max}$ – maksymalny prąd rozruchowy

I_{2n} – maksymalny prąd rozruchowy w punkcie znamionowym

$I_{2\min}$ – minimalny prąd rozruchowy

m – liczba stopni rozruchowych

Przykład obliczenia liczby stopni rozruchowych:

Dane silnika: $n_n = 970 \left[\frac{\text{obr}}{\text{min}} \right]$, $I_{2n} = 86 [A]$, $p_M = \frac{M_k}{M_n} = 2$

Założenie: moment oporowy jest niezależny od prędkości obrotowej i wynosi $M_m = 0,8M_n$; ponadto $I_{2\max} = 1,8I_{2n} = 154,8[A]$, $I_{2\min} = 0,9I_{2n} = 77,4[A]$

$$s_n = \frac{n_0 - n_n}{n_0} = \frac{1000 - 970}{1000} = 0,03$$

$$m = \frac{\ln\left(s_n \frac{I_{2\max}}{I_{2n}}\right)}{\ln\left(\frac{I_{2\min}}{I_{2\max}}\right)} = \frac{\ln\left(0,03 \frac{1,8I_{2n}}{I_{2n}}\right)}{\ln\left(\frac{0,9I_{2n}}{1,8I_{2n}}\right)} = 4,2$$

Zatem, wybieramy cztery stopnie rozruchowe.