

## Autotransformatory do rozruchu silników indukcyjnych

W zależności od mocy i rodzaju silników indukcyjnych ich rozruch może odbywać się przez :

- bezpośrednie włączenie do sieci zasilającej,
- obniżenie napięcia zasilającego silnik ( przełącznik gwiazda/trójkąt lub autotransformator ),
- zwiększenie rezystancji obwodu wirnika ( rozrusznik ),
- zmianę liczby par biegunów ( przełącznik biegunów ),
- zmianę częstotliwości napięcia zasilania ( przekształtnik częstotliwości )

W celu ograniczenia prądu rozruchowego silników asynchronicznych klatkowych dużych mocy, można zasilić je napięciem obniżonym przez autotransformator. Rozruch autotransformatorowy jest w założeniu podobny do rozruchu z przełącznikiem gwiazda-trójkąt. W przypadku autotransformatora możemy jednak tak obniżyć napięcie na czas rozruchu silnika, aby prąd pobierany z sieci nie przekroczył wartości zadanej.

Korzyścią tego sposobu rozruchu jest to, że maleją prądy :

- płynący w uzwojeniu silnika  $I_{RS}$  – jest mniejszy o przekładnię autotransformatora:

$$I_{RS} = I_2 = I_p / J$$

- pobierany z sieci zasilającej w czasie rozruchu  $I_1$  – jest mniejszy o kwadrat przekładni autotransformatora:

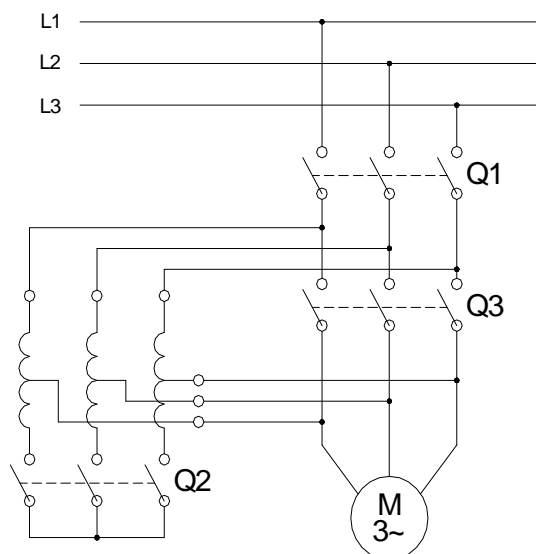
$$I_1 = I_2 \cdot \frac{1}{J} = I_p \cdot \frac{1}{J^2}$$

Wadą tego sposobu rozruchu jest to, że w takim samym stopniu co prąd pobierany z sieci maleje początkowy moment rozruchowy silnika  $M_{PR}$  :

$$M_{PR} = M_p \cdot \frac{1}{J^2}$$

gdzie:  $J$  – przekładnia autotransformatora,  $I_p$  – początkowy prąd rozruchu przy zasilaniu silnika pełnym napięciem,  $I_{RS}$  – prąd płynący w uzwojeniu silnika,  $I_2$  – prąd wtórny autotransformatora,  $I_1$  – prąd pierwotny autotransformatora (pobierany z sieci zasilającej),  $M_{PR}$  – początkowy moment rozruchowy silnika przy zasilaniu z autotransformatora,  $M_p$  – moment początkowy rozwijany przez silnik przy pełnym napięciu

Dlatego przy doborze przekładni autotransformatora rozruchowego należy zawsze upewnić się czy moment rozwijany przez silnik przy obniżonym napięciu jest większy od momentu oporowego napędzanej maszyny.



Układ rozruchowy silnika indukcyjnego klatkowego z autotransformatorem rozruchowym

Przedstawiony na powyższym rysunku układ, jest często stosowanym rozwiązaniem przy rozruchu silników asynchronicznych. Rozruch następuje w dwóch etapach, bez występowania przerw beznapięciowych i trwa do kilkudziesięciu sekund.

Początkowo rozruch silnika przebiega przy zasilaniu przez autotransformator obniżonym napięciem przy zwartych stykach Q1 i Q2 i rozwartym Q3.

Prąd rozruchu w tym czasie jest ograniczany przez odpowiednio dobraną przekładnię autotransformatora.

W drugim etapie przy rozwartych stykach Q2 i Q3 silnik zasilany jest z sieci przez Q1 i szeregowo włączone indukcyjności części uzwojeń autotransformatora. Uzwojenia te pełnią rolę dławików ograniczających prąd rozruchu. Po osiągnięciu przez silnik odpowiedniej prędkości obrotowej przy zwartych Q1 i Q3 silnik zasilany jest pełnym napięciem bezpośrednio z sieci.

W razie konieczności i w porozumieniu z Odbiorcą, ELHAND wykonuje autotransformatory rozruchowe z kilkoma odczepami.

Należy pamiętać że wartość prądu rozruchu jest znacznie większa od prądu znamionowego autotransformatora. Aby nie doprowadzić do przegrzania uzwojeń autotransformatora przy wielokrotnym rozruchu, ich temperaturę należy kontrolować przy użyciu czujników temperatury wmontowanych do wnętrza uzwojenia.



Autotransformator rozruchowy ELHAND typu EA3R z czujnikami temperatury