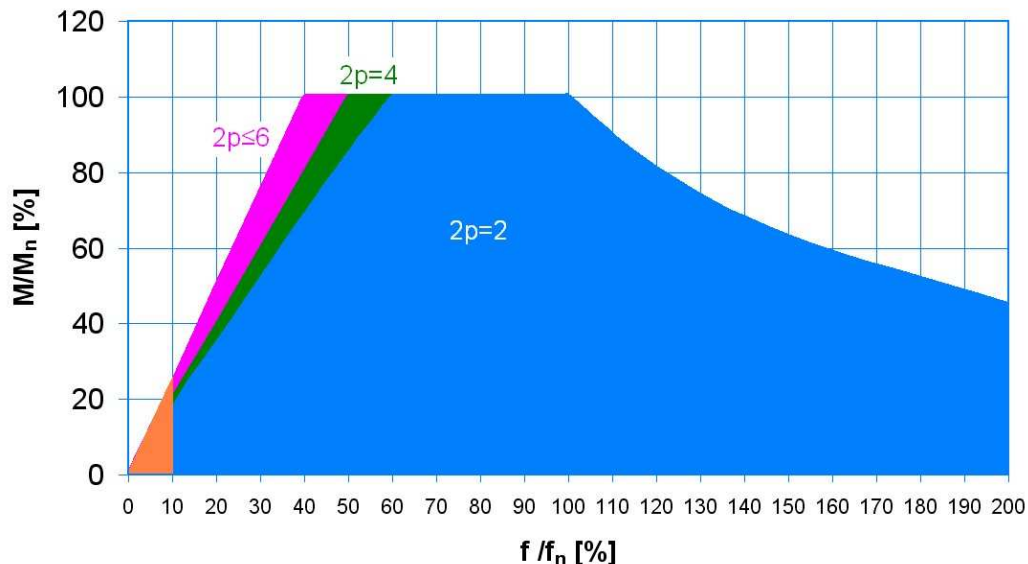


Współpraca silników indukcyjnych z chłodzeniem własnym z przemiennikiem częstotliwości

Silniki standardowe z chłodzeniem własnym zasilane napięciem zmiennym do 400V produkowane przez FME Indukta mają układ izolacji pozwalający na zasilanie ich poprzez przemienniki częstotliwości. Przemienniki te pozwalają na regulację prędkości obrotowej silnika.

Regulacja prędkości obrotowej (częstotliwości) w zależności od momentu obciążenia, może być dokonywana tylko w zakresie przedstawionym na poniższym wykresie:

Dopuszczalne obciążenie momentem silników indukcyjnych z chłodzeniem własnym produkcji FME Indukta w zależności od częstotliwości napięcia zasilającego dla pracy ciągłej S1.



Praca w obszarze pomarańczowym jest zależna od rodzaju i ustawień przemiennika.

Liczba biegunów 2p	Zakres regulacji częstotliwości dla różnych typów obciążenia:		
	Stały moment	Zmienny moment (np. wentylator lub pompa)	Stała moc
		% znamionowej częstotliwości	
2	60÷100	0÷100	100÷200
4	50÷100		
≤6	40÷100		

Ze względów mechanicznych **maksymalne dopuszczalne prędkości obrotowe** nie mogą przekraczać następujących wielkości:

Wielkość mechaniczna	2p=2	2p=4	2p=6	2p=8
	obr/min			
90 ÷ 112	5200	3600	2400	2000
132 ÷ 180	4500	2700	2400	2000

Uwaga: W przypadku regulacji częstotliwości (prędkości obrotowej) powyżej 200% częstotliwości znamionowej zaleca się stosowanie silników z obcym chłodzeniem i lepszym wyważeniem wirnika.

Podczas pracy z prędkością większą od znamionowej rośnie poziom hałasu i drgań oraz może wystąpić zmniejszenie żywotności łożysk. Uwaga: nie przekraczać prędkości obrotowej podanej w tabeli.

Sposobami eliminacji tych niekorzystnych zjawisk mogą być:

- stosowanie filtrów dU/dt wygładzających przebieg napięcia wyjściowego,
- zablokowanie w falowniku częstotliwości, przy której występują niekorzystne zjawiska,
- zmiana częstotliwości nośnej (kluczowania tranzystorów),
- korekta innych parametrów falownika.

Analizując wzór: $M \text{ [Nm]} = \frac{9550 \cdot P \text{ [kW]}}{n \text{ [min}^{-1}\text{]}}$ można zauważyć, że wzrostowi prędkości obrotowej przy

zachowaniu stałego momentu towarzyszyć musi wzrost mocy. Przy prędkościach powyżej prędkości znamionowej wzrost mocy powodowałby wzrost prądu pobieranego przez silnik, co powoduje nadmierne nagrzewanie się silnika. Z tego powodu przy prędkościach obrotowych większych od znamionowych moment obciążenia na wale musi zostać zmniejszony. Podczas pracy silnika z prędkościami obrotowymi większymi od znamionowej należy zwracać uwagę na prąd pobierany przez silnik i nie dopuścić do tego, by był on większy od znamionowego.

Podczas pracy z prędkością większą od znamionowej rośnie poziom hałasu i drgań. Nabywca może zażyczyć sobie dokładnego wyważenia wirnika silnika, aby uzyskać zadawalającą pracę przy prędkości większej od znamionowej. Podczas pracy z prędkością większą od znamionowej może wystąpić zmniejszenie żywotności łożysk. Należy zwrócić uwagę na okresy między smarowaniem łożysk i na żywotność smaru.

Stosunek napięcia wyjściowego do częstotliwości wyjściowej przemiennika częstotliwości w zakresie do częstotliwości znamionowej jest stały, co stanowi warunek uzyskania stałego momentu na wale silnika. Powyżej częstotliwości znamionowej wartość napięcia jest stała, co wynika z wartości napięcia zasilania przemiennika. Dysponując silnikiem, dla którego napięcie znamionowe przy połączeniu w gwiazdę jest równe napięciu znamionowemu przemiennika częstotliwości, można ten silnik połączyć w trójkąt. Jego napięcie znamionowe będzie

wynosiło teraz $\frac{U_{\text{przemiennika}}}{\sqrt{3}} \approx 0,577 \cdot U_{\text{przemiennika}}$. Przełączenie w trójkąt umożliwi wydłużenie zakresu

proporcjonalności do 86,6 Hz. Należy nową wartość napięcia znamionowego silnika wprowadzić do przemiennika częstotliwości. Zwiększenie zakresu regulacji stało-momentowej jest możliwe, jeżeli dobrano przemiennik częstotliwości o odpowiedniej mocy. Zmienia się wtedy wartość napięcia i prądu znamionowego. Nowe wartości należy wprowadzić do przemiennika częstotliwości.

Uwaga: W przypadku dokonywania powyższych przełączeń zaleca się skonsultowanie nowych nastaw przemiennika częstotliwości z dostawcą przemiennika.

Przykład: Dysponując silnikiem o parametrach znamionowych 3,0kW 230Δ/400Y 50Hz połączonym w gwiazdę oraz przemiennikiem częstotliwości o napięciu wyjściowym $U_{\text{przemiennika}} \leq 400\text{V}$ możemy dokonać następującej zmiany:

Napięcie znamionowe silnika	Częstotliwość znamionowa	Prąd znamionowy	Moc znamionowa	Moc maksymalna
400V Y (U/f=8)	50Hz	6,2A	3,0kW	3,0kW
230V Δ (U/f=4,6)	50Hz	10,7A	3,0kW	5,2kW _(87Hz)

Wytrzymałość napięciowa izolacji.

Silniki do 400V AC mają układ izolacyjny zgodny z normą IEC TS 60034-17, odporny na impulsy 1.35kV dla czasu narastania impulsu $\geq 0,8\mu\text{s}$. W przypadku użycia przemienników bez żadnej redukcji impulsów napięciowych silniki te są odpowiednie do pracy w systemach napędowych zasilanych napięciem **tylko do 400V AC** w ograniczonym zakresie długości kabli. W przypadku użycia urządzeń filtrujących silniki te mogą być używane w systemach napędowych zasilanych napięciem do 690V AC i bez limitu długości kabli.

Zalecane jest stosowanie filtrów na wyjściu falownika, które znacząco eliminują problemy z przepięciami, zjawiska akustyczne, zmniejszają tętnienia prądu. Filtry zabezpieczają izolacje silnika i wydłużają czas eksploatacji silników.