|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wpływ odchyleń napięcia** | **Silnik indukcyjny** | **Silnik synchroniczny** |
| **Moment obrotowy** | Zgodnie ze wzorem , przy stałym poślizgu wpływ odchyleń napięcia na pracę silnika indukcyjnego jest bardzo duży. Ujemne odchylenia napięcia mogą doprowadzić do zatrzymania się maszyny, z kolei dodatnie odchylenia napięcia mogą spowodować uszkodzenie mechaniczne lub wcześniejsze zużycie układu napędowego. | Odchylenia napięcia mają wpływ na pracę silników synchronicznych zgodnie z zależnością . Mają także wpływ na maksymalny moment obrotowy silnika, a w przypadku zbyt dużych ujemnych odchyleń napięcia może dojść do zaburzenia stanu równowagi napędu i wypadnięcia silnika z synchronizmu. |
| **Moment rozruchowy** | Moment rozruchowy, podobnie jak moment obrotowy, jest zależny od kwadratu napięcia przy czym jeśli wartość napięcia będzie mniejsza niż , gdzie , moment rozruchowy silnika będzie mniejszy od momentu oporowego i silnik nie ruszy – czyli znajdzie się w stanie zwarcia. | W związku z tym, że moment rozruchowy silnika składa się z 3 członów – asynchronicznego Mas, wytwarzanego przez uzwojenie wzbudzenia Mw i reakcyjnego Mra – z których wszystkie są zależne od kwadratu napięcia zgodnie z zależnością image49.  Duże ujemne odchylenia napięcia mogą doprowadzić do sytuacji, w której silnik nie osiągnie prędkości podsynchronicznej. Niewielkie odchylenia praktycznie nie wpływają na proces rozruchu. |
| **Czas rozruchu** | Zmniejszona wartość napięcia, a zatem i momentu rozruchowego, prowadzi do wydłużenia czasu rozruchu silnika. Zwiększenie napięcia skraca ten czas. Wydłużony czas rozruchu może być niebezpieczny dla silnika, układu napędowego lub procesu technologicznego, który maszyna napędza. | Podczas rozruchu asynchronicznego, ujemne odchylenia napięcia prowadzą do wydłużenia czasu rozruchu silnika synchronicznego, co ze względu na duże prądy rozruchowe może doprowadzić do przegrzania uzwojeń i uszkodzenia maszyny.  Podczas rozruchu częstotliwościowego, odchylenia napięcia mają mniejszy wpływ na czas rozruchu. |
| **Prędkość obrotowa** | Dodatnie i ujemne odchylenia napięcia powodują odpowiednio zwiększenie lub zmniejszenie prędkości obrotowej, zgodnie z zależnością gdzie – względna wartość napięcia. | Prędkość obrotowa silnika synchronicznego zależy od częstotliwości napięcia zasilającego, nie od jego wartości skutecznej. Jedynie duże ujemne odchylenia napięcia mogą doprowadzić do wypadnięcia silnika z synchronizmu. |
| **Przyrost temperatury uzwojeń** | Ujemne oraz duże dodatnie odchylenia napięcia powodują zwiększenie prądu pobieranego przez silnik, a co za tym idzie – zwiększenie ilości ciepła wydzielanego w uzwojeniach. Można w ten sposób doprowadzić do przekroczenia dopuszczalnych przyrostów temperatury i zmniejszenia trwałości lub uszkodzenia maszyny. Przyrost temperatury można wyrazić zależnością: image26 gdzie | Odchylenia napięcia w silniku synchronicznym powodują podobne przyrosty temperatury uzwojeń, co w przypadku silnika indukcyjnego. Przyrosty temperatury zależą od strat mocy na uzwojeniach, a te opisuje zależność |
| **Wartość prądu stojana** | Wartość prądu stojana rośnie podczas ujemnych lub dużych dodatnich odchyleń napięcia. Jako, że prąd stojana jest sumą geometryczną prądu obciążenia i prądu biegu jałowego, zależność ta jest bardziej złożona, ponieważ obydwie składowe zachowują się inaczej dla odchyleń napięcia. | Przy stałej wartości momentu oporowego, prąd stojana zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do zmian napięcia zasilania zgodnie z zależnością |
| **Sprawność i pobór mocy biernej** | Sprawność silnika indukcyjnego jest wyrażana wzorem  W związku z tym, że z odchyleniami napięcia straty mocy zmieniają się zgodnie z zależnością  Sprawność jest również uzależniona od odchyleń napięcia.  Moc czynna pobierana wymuszona przez obciążenie mechaniczne pozostaje praktycznie stała, zatem z zależności wynika, że wraz ze zmianami napięcia zmianom ulegają pobierana moc bierna oraz spółczynnik mocy. | Sprawność silnika synchronicznego opisuje się wzorem image57  Jako, że prędkość obrotowa silnika synchronicznego jest stała, straty mechaniczne również są stałe.  Zmniejszenie wartości napięcia zasilającego powoduje zwiększenie strat mocy w uzwojeniach stojana i uzwojeniach wzbudzenia, a także zmniejszenie strat w rdzeniu silnika. Sumarycznie straty jednak rosną i sprawność się zmniejsza. Zwiększenie napięcia zasilającego prowadzi do zwiększenia sprawności.  Na ogół w silnikach synchronicznych stosuje się regulatory prądu wzbudzenia, które reagują na zmiany napięcia zasilającego tak, aby utrzymać stały poziom mocy biernej. W przypadku obniżenia wartości napięcia zasilającego, prąd wzbudzenia się zwiększa. Długotrwała praca w tym stanie może doprowadzić do cieplnego uszkodzenia uzwojeń wzbudzenia silnika. |