



OMEC Motors Poznań
ul. Pasjonatów 3, 62-070 Dąbrowa
KRS 000078469 NIP 777-334-94-06 REGON 383246141 BDO 000455677

**INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI
3-FAZOWYCH SILNIKÓW INDUKCYJNYCH
NISKIEGO NAPIĘCIA
SERII
OMT1, OMT2, OMT3, OMT4**

styczeń 2020

ZASADY BEZPIECZEŃSTWA DLA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH W INSTALACJACH NISKIEGO NAPIĘCIA

1. Ogólne wskazówki

Niniejsze zasady bezpieczeństwa obowiązują z instrukcją obsługi produktu i muszą być surowo przestrzegane. W napędach elektrycznych występują niebezpieczne dla życia części znajdujące się pod napięciem, części wirujące oraz części nagrzewające się, które mogą prowadzić do uszkodzenia ciała lub śmierci w przypadkach niezamierzonego uruchomienia, niewłaściwej obsługi oraz niedozwolonego demontażu urządzeń zabezpieczających.

Należy zagwarantować, że tylko osoby wykwalifikowane (def. wg IEC 600364) będą wykonywać jakiegokolwiek prace przy sprzęcie (takie jak projektowanie, transport, montaż, instalacja, serwis, konserwacja, naprawa, demontaż). Tym niemniej należy zwracać uwagę, aby dokumenty montażu, uruchamiania, obsługi i naprawy sprzętu były zawsze dostępne i aby były stosowane.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących norm i przepisów oraz regulaminu bezpieczeństwa i higieny pracy.

2. Przeznaczenie i użytkowanie

Elektryczne maszyny wirujące przeznaczone są do przemysłowych instalacji mocy. Lokalne warunki w miejscu zainstalowania i eksploatacji muszą być zgodne ze wszystkimi danymi zawartymi na tabliczce znamionowej.

Odpowiednie szczegóły są podane w następujących normach podstawowych:

- PN-EN 60034-1 „Maszyny elektryczne wirujące - Część 1: Dane znamionowe i parametry”
- zestaw norm PN-HD 600364 oraz PN-IEC 600364, dotyczących instalacji elektrycznych niskiego napięcia.

W pewnych specjalnych przypadkach np. w instalacjach innych niż przemysłowe lub w warunkach podwyższonych wymogów bezpieczeństwa (np. konieczności zabezpieczenia przed osobami niepowołanymi) spełnienie tych wymagań i warunków podczas instalacji i eksploatacji urządzenia spoczywa na użytkowniku.

3. Transport i składowanie

Ucha transportowe, śruby mocujące oraz ograniczniki ruchu są przeznaczone wyłącznie do transportu samego silnika. Nie wolno do nich nigdy dołączać dodatkowych części lub obciążeń.

Przed dopuszczeniem do eksploatacji należy usunąć istniejące zabezpieczenia transportowe.

Urządzenia z rozpoznawalnymi uszkodzeniami nigdy nie wolno dopuszczać do uruchomienia.

Silniki należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i niezapylnych, w których temperatura otoczenia nie jest niższa od +5°C. Poziom wibracji nie powinien przekraczać 2 mm/s (v_{RMS}), aby zapobiec uszkodzeniom spoczynkowym łożysk.

Jeżeli składowanie trwa dłużej niż 12 miesięcy, należy koniecznie sprawdzić stan smaru w łożyskach. Jeśli zostanie stwierdzone zanieczyszczenie smaru (np. kontakt z kondensującą wodą), konieczna jest jego wymiana na świeży.

4. Montaż i instalacja na stanowisku

Przy montowaniu i podłączaniu sprzętu należy ściśle przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa oraz szczegółowych zasad eksploatacji i instalacji. Należy zadbać, aby informacje techniczne i warunki eksploatacji dotyczące danego wyrobu (określone w dokumentach dołączonych do wyrobu) były znane i przestrzegane przez obsługę. Należy m.in. podjąć środki zabezpieczające przed dostaniem się ciał obcych do systemu wentylacji. W celu zabezpieczenia niezakłóconej wentylacji maszyny należy przestrzegać informacji podanych przez producenta.

Silniki należy montować na równej i płaskiej powierzchni. Łapy lub kołnierze należy starannie przymocować do podłoża za pomocą odpowiednich śrub z podkładkami i ewentualnie z elementami stabilizującymi.

Ważne jest, aby upewnić się, że warunki montażu nie powodują rezonansu mechanicznego z częstotliwością obrotową i podwojoną częstotliwością zasilania.

W miarę możliwości należy ręcznie wprawić wały sprzęgniętych silników w ruch i sprawdzić, czy nie słychać niepokojących dźwięków.

Należy m.in. podjąć środki przed ewentualnym dostaniem się ciał obcych do systemu wentylacji i usunąć przeszkody mogące powodować zakłócanie przepływu powietrza chłodzącego do osłony wentylatora oraz wzdłuż żeber kadłuba. Należy również wyeliminować możliwość zassania nagrzanego powietrza z innych urządzeń zlokalizowanych w sąsiedztwie.

5. Podłączenie elektryczne

Podłączenie może być wykonywane jedynie przez wykwalifikowane osoby. Urządzenie powinno mieć odłączone zasilanie, bez możliwości przypadkowego włączenia i przypadkowego uruchomienia. Dotyczy to również urządzeń pomocniczych np. obwodów czujników, enkoderów, wentylatorów itp.

Przed wykonaniem jakichkolwiek czynności z tym związanych należy zapoznać się danymi podanymi na tabliczkach znamionowych urządzeń oraz z instrukcjami ich obsługi i eksploatacji.

Urządzenia powinny być przyłączone do źródła napięcia o znamionowej wartości. Jeżeli przekroczone zostaną dopuszczalne tolerancje parametrów zasilania określone w normie PN-EN 60034-1 (dla napięcia $\pm 5\%$, dla częstotliwości $\pm 2\%$) i kiedy występują odchyłki od kształtu sinusoidy oraz symetrii, temperatura urządzenia może wzrosnąć, a kompatybilność elektromagnetyczna może ulec pogorszeniu.

Przed pierwszym uruchomieniem należy sprawdzić, czy urządzenie elektryczne obraca się swobodnie w wymaganym kierunku.

Wszystkie połączenia elektryczne muszą być wykonane zgodnie ze schematami podanymi w instrukcjach oraz umieszczonymi w skrzynkach przyłączeniowych. Muszą być wykonane w sposób trwały (bez luźnych i wolnych końców) przy pomocy odpowiednio dobranych kabli, części i narzędzi.

Każde urządzenie elektryczne wraz z konstrukcją nośną (ramą) należy bezwzględnie uziemić wykorzystując do tego zaciski uziomowe (ochronne) umieszczone w skrzynkach przyłączeniowych oraz na obudowie.

Prześwit pomiędzy dwoma elementami nieizolowanymi oraz między elementami nieizolowanymi i elementami obudowy musi wynosić $\geq 5,5\text{mm}$ (dla $U_N \leq 690\text{V}$).

Należy upewnić się, że skrzynka przyłączeniowa nie zawiera ciał obcych, brudu i wilgoci. Nieużywane dławnice kablowe i inne gniazda przyłączeniowe muszą być zamknięte i uszczelnione przed przedostawaniem się kurzu i wody oraz przed przypadkowym dotknięciem elementów znajdujących się pod napięciem.

Pokrywy skrzynek przyłączeniowych powinny posiadać oryginalną uszczelkę zabezpieczającą przed kurzem i wodą.

Wszystkie śrubowe połączenia elektryczne (śruby zaciskowe i dławnice kablowe) należy dokręcić z zachowaniem odpowiedniego momentu dokręcenia wg wskazówek podanych w instrukcji obsługi urządzenia.

Aparatura zasilająco-sterująca powinna być wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia dobrane na prąd znamionowy silnika elektrycznego oraz jego wyposażenia.

6. Eksploatacja i obsługa

Pomiary konserwacyjne podane w instrukcji obsługi i konserwacji muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel w regularnych okresach czasu. Wszystkie czynności powinny być zapisywane w karcie pracy silnika elektrycznego.

Eksploatacja jest możliwa wyłącznie po starannym wykonaniu wszystkich czynności montażowych i instalacyjnych wymienionych powyżej.

Dopuszczalne poziomy wibracji sprzęgniętego napędu wynoszą:

$$\begin{aligned} v_{\text{RMS}} &\leq 3,5 \text{ mm/s dla napędów } \leq 15\text{kW} \\ v_{\text{RMS}} &\leq 4,5 \text{ mm/s dla napędów } > 15\text{kW} \end{aligned}$$

W przypadku wystąpienia odchylenia od normalnej pracy, np. zwiększony poziom hałasu i wibracji, podwyższona temperatura obudowy - należy natychmiast wyłączyć napęd.

Należy określić i usunąć przyczynę nieprawidłowości, a w razie potrzeby skontaktować się z producentem lub dostawcą.

Nie należy pozostawiać bez podłączenia, ani odłączać wyposażenia zabezpieczającego, nawet w trakcie wykonywania próbnego uruchomienia.

W przypadku pracy w zanieczyszczonej atmosferze należy okresowo oczyszczać pędzlem lub szczotką miejsca wlotu powietrza chłodzącego oraz zewnętrzną powierzchnię kadłuba.

Przy dłuższych postojach poprzedzonych normalną eksploatacją, należy pamiętać o wyjęciu korków i otwarciu otworów spustowych kondensującej we wnętrzu silników pary wodnej (tzw. kondensatu).

W silnikach wyposażonych w łożyska zamknięte, należy je wymieniać co 3 lata, z uwagi na zmniejszanie się efektywności smarowania – bez względu liczbę godzin pracy.

Silniki z łożyskami otwartymi, wyposażone w układ dosmarowania i zawory smarne (smarowniczkę), wymagają okresowego dosmarowywania wg podanych w instrukcji wytycznych.

Dosmarowanie łożysk powinno odbywać się na pracującym silniku!

W silnikach wyposażonych w tzw. wentylację wymuszoną (obcą) z niezależnie zasilanym wentylatorem, wentylator musi być uruchomiony przez cały czas pracy silnika.

Zabrania się zdejmowania osłon wirujących elementów napędu (sprzęgieł i wentylatorów), gdyż grozi to uszkodzeniem ciała.

Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym, niedopuszczalne jest również manipulowanie przy elementach znajdujących się pod napięciem oraz pozostawianie niezamkniętych skrzynek przyłączeniowych silników oraz innej aparatury zasilająco-sterującej.

Szczegółowe informacje dotyczące podstawowych danych technicznych urządzeń, ich parametrów i warunków eksploatacji podano w kartach katalogowych oraz instrukcjach eksploatacji poszczególnych urządzeń, stanowiących elementy składowe napędu.

7. Ważne informacje

Z powodu różnorodności warunków pracy i zastosowań urządzeń ten dokument ma charakter ogólny i musi być rozważany wraz z instrukcją obsługi i konserwacji.

W przypadkach specjalnych (takich jak wyjątkowe warunki środowiskowe lub specjalne wymogi bezpieczeństwa) niezbędny jest kontakt z producentem lub dystrybutorem.

8. Gwarancja

Utrzymanie gwarancji wymaga zachowania reguł bezpieczeństwa, przestrzegania wskazówek określonych w instrukcji obsługi i konserwacji oraz użytkowania urządzenia zgodnie z przeznaczeniem.

W przypadku dalszych pytań, co do szczegółowych wymagań nieokreślonych w instrukcji, prosimy o kontakt podając typ i numer fabryczny urządzenia.

RADIUS-RADPOL Sp.J.

62-070 Dąbrowa

ul. Pasjonatów 3

tel.: +48 61 814-39-28

fax: +48 61 814-38-43

e-mail: info@radius-radpol.com.pl

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

1. Informacje ogólne

Instrukcja dotyczy 3-fazowych silników asynchronicznych, z wirnikiem klatkowym, następujących serii:

- OMT1 – wielkości mechanicznej 80-355, w kadłubach żeliwnych
- OMT2 – wielkości mechanicznej 56-160, w kadłubach aluminiowych
- OMT3 – wielkości mechanicznej 80-355, w kadłubach żeliwnych
- OMT4 – wielkości mechanicznej 56-160, w kadłubach aluminiowych

Silniki w/w serii produkowane są w kadłubach uźebrowanych budowy zamkniętej IP55 i są chłodzone powierzchniowo otaczającym powietrzem (TEFC).

Mają zastosowanie ogólnoprzemysłowe. Mogą być używane do napędu różnych maszyn i urządzeń, których praca ma charakter ciągły bez częstych rozruchów i nawrotów.

Ze względu na stopień ochrony wnętrza mogą pracować w warunkach, gdy otaczające powietrze zawiera zanieczyszczenia. Zapylenie otoczenia nie powinno być wyższe od 10 mg/m^3 . Nie mogą to być jednak zanieczyszczenia agresywne chemicznie, takie jak opary kwasów i ługów, ani mieszanki wybuchowe.

Skrzynka zaciskowa osadzona jest standardowo na górze kadłuba.

Silniki przystosowane są do pracy dwukierunkowej – prawego i lewego kierunku wirowania.

2. Normy

Silniki wykonane są zgodnie z normami PN-EN 60034-1, IEC 34-1/9, PN-IEC 72-1, IEC 85, DIN 57530/VDE 0530 oraz z normami z nimi związanymi i równoważnymi.

Silniki oznakowane dodatkowo symbolami IE2 oraz IE3 spełniają ponadto wymagania normy PN-EN 60034-30 oraz Rozporządzeń WE 640/2009 + UE 4/2014, dotyczące silników elektrycznych wysokosprawnych – odpowiednio wg klasyfikacji IE2 oraz IE3.

2.1 Szczegółowe warunki

| | |
|-------------------------------|---|
| Stopień ochrony: | budowa zamknięta IP55 - wg normy PN-EN 60034-5 |
| System chłodzenia: | własne IC411 lub wymuszone IC416 - wg normy PN-EN 60034-6 |
| Wykonanie mechaniczne: | B3, B35, B5, V1, B14, B34 – wg normy PN-EN 60034-7 |
| Klasa izolacji: | F (155°C) |
| Przyrost temperatury uzwojeń: | jak dla klasy B ($\leq 80^{\circ}\text{C}$) |
| Temperatura pracy: | $-20 \dots +40^{\circ}\text{C}$ |
| Wysokość instalowania: | $\leq 1000 \text{ m n.p.m.}$ |

3. Napięcie i częstotliwość znamionowa

W podstawowej wersji silniki są dostarczone dla następujących napięć zasilających:

| | |
|---|--------------------------------|
| 230V(Δ) / 400V(Y) $\pm 5\%$; 50Hz | dla mocy $\leq 2,2 \text{ kW}$ |
| 400V(Δ) / 690V(Y) $\pm 5\%$; 50Hz | dla mocy $\geq 3,0 \text{ kW}$ |

Uzwojenia silników o mocach $\leq 2,2 \text{ kW}$ są połączone fabrycznie w gwiazdę (Y), natomiast silników o mocach $\geq 3,0 \text{ kW}$ w trójkąt (Δ) – standardowo dla napięcia zasilającego 400V.

Silniki posiadają 6 zacisków uzwojenia, co umożliwia ich przełączanie w trójkąt lub w gwiazdę w zależności od dostępnego źródła zasilania.

Dla wszystkich silników uzwojonych na napięcie 400/690V możliwy jest rozruch za pomocą przełącznika Y/ Δ .

Standardowe silniki mogą być również zasilane z sieci o częstotliwości znamionowej 60Hz, przy czym uzyskują wtedy moc znamionową o 15% wyższą niż przy zasilaniu z sieci 50Hz, odpowiednio:

$$265\text{V}(\Delta) / 460\text{V}(\text{Y}) \pm 5\%; 60\text{Hz} \Rightarrow P_{60\text{Hz}} = 115\% \times P_{50\text{Hz}}$$
$$460\text{V}(\Delta) / 796\text{V}(\text{Y}) \pm 5\%; 60\text{Hz} \Rightarrow P_{60\text{Hz}} = 115\% \times P_{50\text{Hz}}$$

Na życzenie zamawiającego mogą być również dostarczane silniki na inne napięcia znamionowe.

Znamionowa wartość napięcia i częstotliwości oraz sposób połączenia uzwojeń podawane są zawsze na tabliczce znamionowej silnika.

W przypadku zasilania silnika z przetwornicy częstotliwości (falownika) wskazane jest uzgodnienie z producentem lub dostawcą silnika szczegółów dotyczących aplikacji napędowej.

4. Moc znamionowa

Moc znamionowa silnika odnosi się do pracy ciągłej S1 (wg IEC34-1; DIN VDE 0530), znamionowych warunków zasilania, temperatury otoczenia $\leq 40^{\circ}\text{C}$ i wysokości ustawienia do 1000 m n.p.m.

Inne warunki pracy – jak np. temperatura powyżej $+40^{\circ}\text{C}$, wysokość zainstalowania powyżej 1000 m n.p.m., duża częstotliwość załączeń, przyspieszania lub hamowania – wymagają uzgodnienia z dostawcą.

Silniki osiągają parametry znamionowe (w tym moc i obroty znamionowe), jeżeli napięcie zasilające waha się w granicach $\pm 5\%$ od wartości nominalnej (obszar A wg normy IEC34-1).

Dopuszcza się zasilanie silnika napięciem o tolerancji $\pm 10\%$ (obszar B wg IEC34-1), ale parametry silnika mogą odbiegać od znamionowych, a dopuszczalne przyrosty temperatury uzwojeń mogą się różnić około 10°C od wartości przyjętych dla określonej klasy ciepłoodporności.

5. Zdolność przeciążeniowa

Zgodnie z normą IEC34-1; DIN VDE 0530 wszystkie silniki mogą być wystawiane na następujące warunki przeciążeniowe:

1,5 × prąd znamionowy w ciągu 2 min

1,6 × moment znamionowy w ciągu 15 sekund

Obydwa warunki stosuje się w odniesieniu do znamionowych warunków zasilania.

6. Restartowanie z polem resztkowym i opozycja faz

Przy zaniku napięcia zasilającego możliwy jest ponowny rozruch silnika przy pełnej opozycji faz oraz przy 100% napięcia resztkowego.

7. Temperatura otoczenia

Silniki mogą być użytkowane w temperaturze otoczenia z zakresu: $-20^{\circ}\text{C} \dots + 40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $\leq 95\%$, o ile nie uzgodniono inaczej.

8. Chłodzenie

W silnikach standardowych zastosowano chłodzenie powierzchniowe własne za pomocą wentylatora (przewietrznika) osadzonego na wale, osłoniętego metalową osłoną – oznaczenie systemu chłodzenia IC411.

Dla napędów przekształtnikowych (falownikowych) z regulowaną prędkością obrotową i obciążeniem stałomomentowym ($T=\text{const.}$), możliwe jest wykonanie silnika z tzw. wentylacją obcą (wymuszoną) z niezależnie zasilanym wentylatorem – oznaczenie systemu chłodzenia IC416.

9. Tabliczka znamionowa

Tabliczki znamionowe wg wzoru producenta ze znakiem CE zgodnie z normą IEC 72/DIN zawierają podstawowe dane znamionowe silnika.

10. Kadłub i tarcze łożyskowe

Kadłuby i tarcze łożyskowe silników serii OMT1/OMT3 wykonane są jako odlewy żeliwne. Łapy tych silników przylane są na stałe do kadłuba.

Kadłuby i tarcze silników serii OMT2/OMT4 odlewane są z aluminium. Wszystkie silniki w korpusach aluminiowych posiadają monoblokową konstrukcję obudowy z przykręcanymi łapami oraz nagwintowanymi nadlewkami na kadłubie, co umożliwia zmianę usytuowania łap względem skrzynki zaciskowej i uzyskanie wariantu ze skrzynką z boku kadłuba.

W silnikach wielkości mechanicznej 132-355 w dolnej najniższej części kadłuba (lub w tarczy silnika kołnierzeвого) znajdują się otwory spustowe kondensatu umożliwiające odprowadzenie skroplonej w jego wnętrzu pary wodnej (fabrycznie zamknięte korkami).

11. Uzwojenia stojana

Uzwojenia silników wykonane są z wysokiej jakości drutów nawojowych w emalii i materiałów izolacyjnych zaimpregnowanych żywicami utwardzalnymi – w klasie izolacji F (155°C).

Przyrosty temperatury uzwojeń odpowiadają klasie izolacji B ($\leq 80^{\circ}\text{C}$).

Daje to możliwość współpracy silników z przetwornicami częstotliwości (falownikami) oraz stosowania we wszystkich strefach klimatycznych.

Układ izolacyjny standardowych silników jest zgodny z wytycznymi IEC/TS 60034-17 i mogą być one zasilane z falowników o napięciu wyjściowym do 400VAC i stromości narastania napięcia $dU/dt \leq 1,35 \text{ kV}/\mu\text{s}$.

12. Skrzynka zaciskowa i zaciski

Skrzynka zaciskowa silników zabudowana jest standardowo na górze kadłuba.

Wyloty kablowe mogą być obracane $4 \times 90^\circ$ lub $2 \times 180^\circ$ w zależności od konstrukcji.

Rozmiary dławnic kablowych zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1: Dławnice kablowe (wg IEC)

| Wielkość mechaniczna | Liczba i rozmiar dławnic |
|----------------------|------------------------------|
| 56-71 | 1× M20×1,5 (lub 2 × M20×1,5) |
| 80-100 | 1× M25×1,5 (lub 2 × M25×1,5) |
| 112-132 | 1× M32×1,5 (lub 2 × M32×1,5) |
| 160-180 | 1× M40×1,5 (lub 2 × M40×1,5) |
| 160-180 | 1× M40×1,5 (lub 2 × M40×1,5) |
| 200-225 | 1× M50×1,5 (lub 2 × M50×1,5) |
| 250-315 | 1× M63×1,5 (lub 2 × M63×1,5) |
| OMT3-355 | 2× M63×1,5 |
| OMT1-355 | 2× M72×2,0 |

Wewnątrz skrzynki znajduje się 6 zacisków uzwojenia stojana połączonych zworami w Δ lub Y oraz zacisk uziomowy (śruba uziomowa).

Dodatkowy zacisk uziomowy dla silników wielkości mechanicznych 250-355 znajduje się również na łapie kadłuba (wykonanie B3; B35) lub na kołnierzu (wykonanie B5; V1).

13. Wirnik i wał

Klatki wirnika są odlane z aluminium. Silniki w standardowym wykonaniu posiadają jedną końcówkę wałka.

Wymiary czopów wału są zgodne z normą IEC72, wymiary wpustów (klinów) wg normy DIN 6885, P1, typ A, natomiast wymiary rowków pod wpusty spełniają wymagania normy DIN 748 P3, 1991.

Wirniki są wyważane dynamicznie z połówką wpustu (klina) w napędowym czopie wałka (wg DIN ISO 2373).

Nakielki gwintowane w napędowym czopie wału odpowiadają normie DIN332 ark. 1 i 2, kształt D.S.

Wymiary nakiełków są następujące:

| | | | |
|---------------------------------------|------|---|-------|
| dla wałów $\varnothing 9 \text{ mm}$ | : M3 | dla wałów $\varnothing 24 \text{ mm}$ | : M8 |
| dla wałów $\varnothing 11 \text{ mm}$ | : M4 | dla wałów $\varnothing 38 \text{ mm}$ | : M12 |
| dla wałów $\varnothing 14 \text{ mm}$ | : M5 | dla wałów $\varnothing 42-48 \text{ mm}$ | : M16 |
| dla wałów $\varnothing 19 \text{ mm}$ | : M6 | dla wałów $\varnothing 50-110 \text{ mm}$ | : M20 |

14. Łożyskowanie

Silniki wyposażono w łożyska toczne wg wielkości i typów podanych w tabelach 2 i 3.

W mniejszych silnikach zastosowano łożyska kulkowe zamknięte (2RS, ZZ), napełnione fabrycznie smarem, osadzone bezpośrednio w piastach tarcz łożyskowych.

W większych silnikach zastosowano łożyska otwarte osadzone w piastach tarcz z dodatkowymi pokrywkami łożyskowymi (wewnętrzna i zewnętrzna) - z możliwością dosmarowania w czasie pracy silnika.

Tarcze i pokrywki posiadają odpowiednie kanaliki umożliwiające doprowadzenie świeżego smaru do łożyska i odprowadzenie zużytego smaru na zewnątrz.

Na życzenie klienta silniki mogą być wyposażone w łożyska wzmocnione walcowe serii NU montowane po stronie napędowej DE lub w łożyska izolowane po stronie przeciwnapędowej NDE – dla napędów przekształtnikowych (falownikowych).

Do uszczelnienia węzłów łożyskowych zastosowano pierścienie uszczelniające (simeringi lub V-ringi).

Tabela 2: Wielkość i typ łożysk w silnikach serii OMT1/OMT2

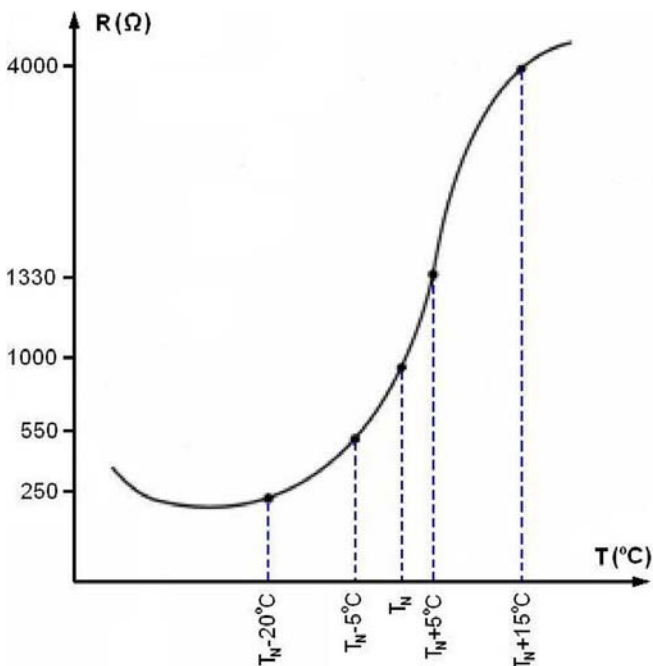
| Wielkość mechaniczna silnika | Liczba biegunów | Strona napędowa DE | | | Strona przeciwnapędowa NDE | | | |
|------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| | | Łożysko kulkowe zamknięte | Łożysko kulkowe dosmarow. | Łożysko walcowe dosmarow. | Łożysko kulkowe zamknięte | Łożysko kulkowe dosmarow. | Łożysko izolowane (do falowników) | Łożysko dla wyk. IM V1 |
| 56-63 | 2÷4 | 6201 2RS | - | - | 6201 2RS | - | - | - |
| 71 | 2÷6 | 6202 2RS | - | - | 6202 2RS | - | - | - |
| 80 | 2÷8 | 6204 2RS | - | - | 6204 2RS | - | - | - |
| 90 | 2÷8 | 6205 2RS | - | - | 6205 2RS | - | - | - |
| 100 | 2÷8 | 6206 2RS | - | - | 6206 2RS | - | - | - |
| 112 | 2÷8 | 6306 2RS | - | - | 6306 2RS | - | - | - |
| 132 | 2÷8 | 6308 2RS | - | - | 6308 2RS | - | - | - |
| 160 | 2÷8 | 6309 ZZ/C3 | - | - | 6309 ZZ/C3 | - | - | - |
| 180 | 2÷8 | 6311 ZZ/C3 | 6311 C3 | NU 311 | 6311 ZZ/C3 | 6311 C3 | - | - |
| 200 | 2÷8 | 6312 ZZ/C3 | 6312 C3 | NU 312 | 6312 ZZ/C3 | 6312 C3 | - | - |
| 225 | 2÷8 | 6313 ZZ/C3 | 6313 C3 | NU 313 | 6313 ZZ/C3 | 6313 C3 | - | - |
| 250 | 2÷8 | 6314 ZZ/C3 | 6314 C3 | NU 314 | 6314 ZZ/C3 | 6314 C3 | - | - |
| 280 | 2 | - | 6314 C3 | NU 314 | - | 6314 C3 | CIB 6314 C3 SQ77 | - |
| | 4÷8 | - | 6317 C3 | NU 317 | - | 6317 C3 | CIB 6317 C3 SQ77 | - |
| 315 | 2 | - | 6317 C3 | NU 317 | - | 6317 C3 | CIB 6317 C3 SQ77 | 6317 C3 EQ |
| | 4÷8 | - | 6319 C3 | NU 319 | - | 6319 C3 | CIB 6319 C3 SQ77 | 6319 C3 EQ |
| 355 | 2 | - | 6317 C3 | NU 317 | - | 6317 C3 | CIB 6317 C3 SQ77 | 7317 B |
| | 4÷8 | - | 6322 C3 | NU 322 | - | 6320 C3 | CIB 6320 C3 SQ77 | 7320 B |

Tabela 3: Wielkość i typ łożysk w silnikach serii OMT3/OMT4

| Wielkość mechaniczna silnika | Liczba biegunów | Strona napędowa DE | | | Strona przeciwnapędowa NDE | | | |
|------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| | | Łożysko kulkowe zamknięte | Łożysko kulkowe dosmarow. | Łożysko walcowe dosmarow. | Łożysko kulkowe zamknięte | Łożysko kulkowe dosmarow. | Łożysko izolowane (do falowników) | Łożysko dla wyk. IM V1 |
| 56-63 | 2÷4 | 6201 2RS | - | - | 6201 2RS | - | - | - |
| 71 | 2÷6 | 6202 2RS | - | - | 6202 2RS | - | - | - |
| 80 | 2÷8 | 6204 2RS | - | - | 6204 2RS | - | - | - |
| 90 | 2÷8 | 6205 2RS | - | - | 6205 2RS | - | - | - |
| 100 | 2÷8 | 6206 2RS | - | - | 6206 2RS | - | - | - |
| 112 | 2÷8 | 6306 2RS | - | - | 6306 2RS | - | - | - |
| 132 | 2÷8 | 6308 2RS | - | - | 6308 2RS | - | - | - |
| 160 (OMT4) | 2÷8 | 6309 ZZ/C3 | - | - | 6309 ZZ/C3 | - | - | - |
| 160 (OMT3) | 2÷8 | 6309 ZZ/C3 | 6309 C3 | NU 309 | 6309 ZZ/C3 | 6309 C3 | - | - |
| 180 | 2÷8 | 6311 ZZ/C3 | 6311 C3 | NU 311 | 6311 ZZ/C3 | 6311 C3 | - | - |
| 200 | 2÷8 | 6312 ZZ/C3 | 6312 C3 | NU 312 | 6312 ZZ/C3 | 6312 C3 | - | - |
| 225 | 2÷8 | 6313 ZZ/C3 | 6313 C3 | NU 313 | 6313 ZZ/C3 | 6313 C3 | - | - |
| 250 | 2÷8 | 6314 ZZ/C3 | 6314 C3 | NU 314 | 6314 ZZ/C3 | 6314 C3 | - | - |
| 280 | 2 | - | 6314 C3 | NU 314 | - | 6314 C3 | CIB 6314 C3 SQ77 | - |
| | 4÷8 | - | 6317 C3 | NU 317 | - | 6317 C3 | CIB 6317 C3 SQ77 | - |
| 315 | 2 | - | 6317 C3 | NU 317 | - | 6317 C3 | CIB 6317 C3 SQ77 | 6317 C3 EQ |
| | 4÷8 | - | - | NU 319 | - | 6319 C3 | CIB 6319 C3 SQ77 | 6319 C3 EQ |
| 355 | 2 | - | 6319 C3 | NU 319 | - | 6319 C3 | CIB 6319 C3 SQ77 | 7319 B |
| | 4÷8 | - | - | NU 322 | - | 6322 C3 | CIB 6322 C3 SQ77 | 7322 B |

* - wytuszczonym drukiem zaznaczono wykonania standardowe (katalogowe)

15. Termistorowe czujniki temperatury uzwojeń (PTC)



W silnikach o wielkościach mechanicznych 80÷355, dla zabezpieczenia uzwojeń stojana przed nadmiernym przegrzaniem zastosowano termistorowe czujniki temperatury PTC (tzw. pozystory) o znamionowej temperaturze zadziałania T_N=150°C, zabudowane w czołach uzwojenia (po 1 sztuce na fazę).

Na wykresie przedstawiono typową charakterystykę rezystancyjno-temperaturową pojedynczego czujnika PTC. Charakterystyka czujników PTC zgodna jest z normą IEC 34.11-2.

Końce obwodu trzech szeregowo połączonych ze sobą czujników wyprowadzono do 2 zacisków w skrzynce zaciskowej. Do współpracy z czujnikami PTC zaleca się stosowanie przekaźników rezystancyjnych o charakterystyce Mark A. Przy wzroście temperatury przynajmniej jednego z czujników ponad wartość znamionową (T_N) następuje wzrost rezystancji obwodu (>3000Ω), powodując zadziałanie przekaźnika. Styki przekaźnika należy włączyć w obwód sterowania stycznika głównego.

Uwagi!

- 1) Wyprowadzeń czujników PTC nie wolno podłączać bezpośrednio na zaciski stycznika.
- 2) Przy podłączaniu i sprawdzaniu obwodu czujników PTC maksymalne napięcie nie może przekroczyć 4,5V. Wyższe napięcie może spowodować zniszczenie zabezpieczenia termicznego i uzwojenia.

16. Napęd pasowy

Standardowe łożyska silnika przystosowane do przenoszenia stosunkowo niewielkich obciążeń promieniowych, są odpowiednie dla większości sposobów sprzęgania z urządzeniem napędzanym.

Przy zastosowaniu przekładni oddziałujących promieniowo na łożyska np. przekładni pasowych, łańcuchowych, zębatych lub znacznych mas osadzonych bezpośrednio na wale, należy po stronie napędowej stosować wzmocnione łożyska walcowe serii NUxxx (wykonanie na życzenie) – patrz tabele 2 i 3.

Dopuszczalne obciążenia promienne i osiowe łożysk należy zawsze uzgodnić z dostawcą silnika.

17. Kołnierze

Wszystkie tarcze kołnierzowe są całkowicie okrągłe. Tolerancje średnicy zewnętrznej zamka (krawędzi centrującej) na kołnierzu są zgodne z normą EN50347 i wynoszą odpowiednio: ISO j6 przy średnicach ≤250 mm oraz ISO h6 przy średnicach ≥300 mm.

18. Oslona wentylatora

Oslona wentylatora wytłoczona jest z metalu i posiada w tylnej części ażurowy wlot powietrza.

Oslony silników pionowych z wałem skierowanym do dołu (V1) mogą być wyposażone w daszek ochronny.

19. Wentylator

Wentylatory silników wielkości 56÷315 mogą być wykonane z polipropylenu lub z aluminium.

Dla wielkości mechanicznych 355 stosowane są wentylatory aluminiowe lub wykonane z blachy stalowej.

Standardowe wentylatory promieniowe przystosowane są do pracy dwukierunkowej.

Silniki wyposażone w chłodzenie wymuszone IC416 (tzw. obce), posiadają zabudowany w tylnej części osłony zespół wentylacyjny z niezależnie zasilanym wentylatorem, zapewniający stały przepływ powietrza chłodzącego niezależnie od prędkości wirowania silnika głównego.

20. Smarowanie łożysk

Wszystkie silniki z łożyskami otwartymi wyposażone są w układ dosmarowania łożysk z zaworami smarnymi (smarowniczkami) i kanalikami smarnymi w tarczach i pokrywkach łożyskowych, umożliwiającymi uzupełnienie smaru w czasie normalnej pracy.

Dosmarowanie powinno odbywać się na pracującym (wirującym) silniku, aby umożliwić właściwy obieg smaru w węźle łożyskowym i uniknąć jego przedostawania się do wnętrza silnika.

Szczegółowe informacje dotyczące smarowania podano w części instrukcji dotyczącej konserwacji silników.

21. Wpływ na środowisko

Wszystkie silniki oznaczone znakiem towarowym OMEC Motors N.V. są neutralne dla środowiska.

22. Prawa patentowe

Pozostają własnością producenta. Producent oświadcza, że legalnie dysponuje wszystkimi przemysłowymi prawami własności (licencje, patenty, dokumentacja konstrukcyjna, technologia, itp.) przynależne do wyrobu i jego wyposażenia oraz zabezpiecza je Dystrybutorowi w przypadku zgłoszenia żądania przez strony/osoby trzecie w sprawach, które dotyczą tych praw.

23. Znak bezpieczeństwa CE

Silniki spełniają wymagania jakościowe i wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkowania - są znakowane znakiem CE. Znak CE umieszczany jest na tabliczce znamionowej silnika.

24. Informacje techniczne

Inne informacje techniczne, takie jak: rysunki części, charakterystyki, specyfikacje materiałów, protokoły prób itp. dostępne są tylko na specjalne życzenie.

25. Wyposażenie dodatkowe

Wszelkie informacje dotyczące wyposażenia dodatkowego (ponadstandardowego) silników podano w załącznikach do niniejszej instrukcji.

MONTAŻ I KONSERWACJA

1. Dostawa

Po odebraniu przesyłki należy usunąć opakowanie pamiętając o częściach dostarczonych luzem.

Sprawdzić, czy silnik jest kompletny i czy nie uległ uszkodzeniu w czasie transportu.

Należy zdemontować zabezpieczenie transportowe łożysk (blokadę wałka).

Wał musi się dać łatwo i bez oporów obracać ręcznie.

Przed przystąpieniem do montażu porównać dane na tabliczce znamionowej z parametrami sieci zasilającej.

2. Montaż

Silnik musi być zamocowany na stabilnym, płaskim fundamencie (lub konstrukcji wsporczej) za pomocą odpowiednio dobranych śrub z podkładkami. Nigdy bez uprzedniej konsultacji z dostawcą nie należy montować silnika przeznaczonego do montażu poziomego (lub pionowego V1) na powierzchni o nachyleniu większym niż 15°.

Pozycja zamontowania silnika musi być taka, aby otwory spustowe kondensatu umieszczone w dolnej części kadłuba (lub w tarczy kołnierzej dla silników pionowych V1) znajdowały możliwie w najniższym punkcie i aby była możliwość odprowadzenia skondensowanej pary wodnej z jego wnętrza.



Gumowe lub plastikowe korki zamykające otwory spustowe należy okresowo wyjmować w celu spustu kondensatu z wnętrza silnika.

W żadnym przypadku nie można blokować dopływu powietrza do wentylatora chłodzącego, ponieważ może to spowodować przegrzanie silnika. Specjalną uwagę należy zwrócić na montaż silnika w małych, zamkniętych pomieszczeniach. Temperatura otoczenia nie powinna przekraczać +40°C, chyba, że w trakcie zamawiania uzgodniono inaczej.



Ważne przy montażu silnika w zawilgoconych pomieszczeniach lub na wolnym powietrzu

- wyloty skrzynki zaciskowej skierować tak, aby wyprowadzenia kablowe zagięte były w dół
- używać dokładnie dopasowanych dławic kablowych
- gwinty i zaślepki dławic uszczelnić masą uszczelniającą
- powierzchnie stykające korpusu i pokrywy skrzynki zaciskowej dokładnie oczyścić. Uszczelki muszą być z jednej strony przyklejone. Jeśli uszczelka nie zapewnia szczelności wymienić na nową!
- przy ponownym montażu po pracach konserwacyjnych etc. należy uszczelnić masą uszczelniającą zamki tarcz i pokrywek łożyskowych.
- ochrona antykorozyjna jest nałożona wielowarstwowo. W zależności od warunków zewnętrznych musi być ona regularnie odnawiana.

3. Sprzęganie silnika

3.1. Sprzężenie bezpośrednie

Wał silnika i urządzenia napędzanego muszą leżeć dokładnie w jednej linii (osi). W przypadku sprzęgła elastycznego należy przestrzegać zaleceń producenta, co do odległości pomiędzy elementami sprzęganymi i dopuszczalnych odchyłek braku liniowości ustawienia.

3.2. Sprzężenie pośrednie

3.2.1. Przekładnia pasowa

Silnik zamontować na szynach ślizgowych tak, aby można było regulować naciąg paska (pasków). Wskazane jest użycie specjalnego przyrządu do ustawienia odpowiedniego i stałego naciągu. Koła pasowe muszą być pewnie osadzone na wałach. Linie środkowe obu kół muszą się pokrywać. Należy stosować paski o prawidłowych wymiarach i profilu oraz o prawidłowej liczbie, aby napęd był realizowany bez poślizgów i niepotrzebnych naprężeń. Zastosowanie zbyt małego lub zbyt szerokiego koła pasowego, powodujące zwiększenie sił promieniowych (radialnych), może być przyczyną uszkodzenia łożysk lub pęknięcia wału.

W razie wątpliwości należy skontaktować się z dostawcą silnika.

3.2.2. Przekładnia zębata czołowa

Silnik i maszyna napędzana muszą być tak ustawione, aby osie obu przekładni były w jednej linii, a silnik był dodatkowo zabezpieczony przed przesunięciem przy pomocy kołków ustalających.

3.2. Montaż sprzęgła na wale, koła pasowe itp.

Z końcówki wału i elementów sprzęgła usunąć zabezpieczenie antykorozyjne. Elementy sprzęgła, koła pasowe i przekładniowe muszą być wyważone dynamicznie i posiadać dobre połączenie wpustowe. Wirnik silnika jest wyważony dynamicznie z połówką wpustu (klina) w czopie wału. Wymiary i tolerancje końcówki wału oraz wpustu (klina) są podane na karcie wymiarowej silnika. Montaż elementów sprzęgła musi być wykonany z najwyższą starannością. W przeciwnym razie uszkodzeniu mogą ulec łożyska, wał lub osłony części wirujących. Do dopasowania wału nie używać pilnika ani papieru ściernego!

Przy zakładaniu piast, kół pasowych lub łożysk zalecane jest podgrzanie montowanej części do temperatury ok. +100°C. Do nasuwania na wał można użyć dużej podkładki i śruby dociskowej wkręcanej w gwintowany otwór wału. Do demontażu w/w części stosować tylko właściwe narzędzia, tj. ściągacze.

4. Instalacja elektryczna

4.1. Informacje ogólne

Silnik powinien obracać się zgodnie z ruchem wskazówek zegara patrząc od strony napędowego czopa wału przy fazach L1, L2, L3 podłączonych odpowiednio do zacisków U1, V1, W1. Zmianę kierunku wirowania uzyskujemy przez zmianę kolejności dwóch dowolnych faz. Jeżeli silnik jest przystosowany tylko do jednego kierunku wirowania, to jest on wskazany strzałką umieszczoną na osłonie wentylatora. Przewody przyłączeniowe muszą spełniać wymagania IEC. Bezpieczniki sieciowe chronią silnik i przewody przed skutkami zwarcia, ale nie są zabezpieczeniem przed przegrzaniem uzwojenia na skutek przeciążenia. Dlatego zaleca się zainstalowanie na poszczególnych fazach zabezpieczenia rozruchowego i przeciążeniowego.

4.2. Podłączenie do sieci

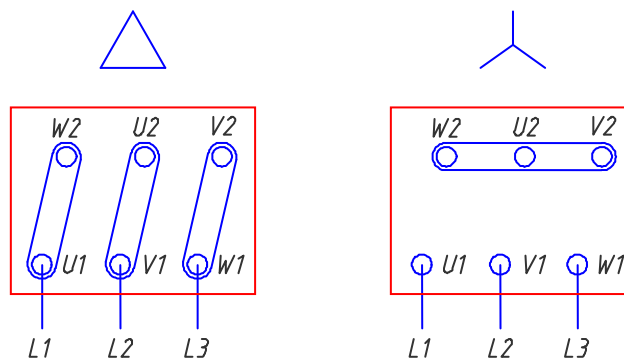
Silniki są standardowo wyposażone w skrzynkę zaciskową z sześcioma zaciskami uzwojeń, połączonych zworami w „trójkąt” albo w „gwiazdę”. Zwykle na tabliczce znamionowej podane są dwie wartości napięcia, co oznacza, że silnik może być podłączony do sieci o jednym z podanych napięć. Jeżeli napięcie sieci odpowiada niższemu z podanych napięć, to silnik należy podłączyć w trójkąt (patrz rys.1). Jeżeli napięcie sieci odpowiada wyższemu z podanych napięć to silnik należy podłączyć w gwiazdę (patrz rys.2).

Jeśli na tabliczce znamionowej podane jest napięcie np. 400/690V, to silnik można podłączyć bezpośrednio do sieci o napięciu międzyfazowym 400V w połączeniu w trójkąt lub do sieci o napięciu 690V w połączeniu w gwiazdę.

Jeżeli silnik jest uruchamiany za pomocą wyłącznika „zero-gwiazda-trójkąt” to silnik może pracować tylko przy napięciu sieci podanym na tabliczce znamionowej jako napięcie dla połączenia w trójkąt. W takim przypadku w czasie podłączania silnika należy usunąć zwory na tabliczce zaciskowej. Połączenie gwiazda/trójkąt będzie sukcesywnie wykonywane podczas rozruchu.

Jeżeli na tabliczce znamionowej jest podane tylko jedno napięcie wraz ze znakiem trójkąta, to silnik, może być podłączony bezpośrednio przy podanym napięciu albo poprzez rozrusznik gwiazda/trójkąt.

Silniki wielobiegowe (dla dwóch lub więcej prędkości) są podłączane zgodnie ze schematem wysyłanym wraz z silnikiem.



Rys. 1

Rys. 2

5. Uruchomienie

Przed uruchomieniem silnika, a zwłaszcza po dłuższej przerwie w eksploatacji należy sprawdzić oporność izolacji. Oporność ta mierzona induktorem 1000V musi wynosić, co najmniej 20 MΩ. Jeżeli oporność izolacji nie jest wystarczająca, to silnik należy wysuszyć, polakierować lub przezwoić.

Należy na kilka godzin wyjąć korki zaślepiające otwory spustowe kondensatu (jeżeli występują).

Sprawdzić wszystkie połączenia elektryczne i ustawić zabezpieczenia termiczne na właściwy prąd.

Włączyć silnik bez obciążenia i sprawdzić kierunek wirowania. W miarę możliwości silnik obciążać stopniowo i sprawdzać czy pracuje on bez drgań. Silnik może pracować przy wahaniami napięcia sieci $\pm 5\%$ lub wahaniami częstotliwości $\pm 2\%$ względem wartości nominalnych (zgodnie z przepisami IEC) z zachowaniem parametrów znamionowych (moc, obroty).

Uwaga! Jeżeli silnik jest wyposażony w niezależny układ wentylacji obcej (wymuszonej), dopuszcza się jego uruchomienie pod obciążeniem tylko przy załączonym wentylatorze.

6. Konserwacja

Trójfazowe silniki indukcyjne budowy zamkniętej, chłodzone powietrzem, wymagają bardzo nieznacznej konserwacji. Niezależnie od tego zaleca się regularne sprawdzanie stanu silnika (co najmniej raz na 3 miesiące) w celu zapobiegania awariom powodowanym przez kurz, wilgoć, drgania lub zbyt duże, albo zbyt małe smarowanie.

6.1. Kurz

Zewnętrzne elementy silników budowy zamkniętej, a zwłaszcza żebra kadłuba oraz wloty powietrza w osłonie wentylatora muszą być utrzymywane w czystości, aby zapewnić dobre oddawanie ciepła i nie zakłócać przepływu powietrza chłodzącego jego powierzchnię.

6.2. Wilgoć

Silniki, które są magazynowane przez dłuższy czas powinny być okresowo uruchamiane tak, aby zapobiec wpływowi wilgoci na uzwojenie. Przed uruchomieniem silnika, a zwłaszcza po długim okresie jego postoju należy sprawdzić czy oporność izolacji uzwojenia jest wystarczająca.

Należy również sprawdzić drożność otworów spustowych kondensatu umieszczonych w dolnej części kadłuba. W silnikach wyposażonych w grzałki antykondensacyjne można okresowo włączać tzw. ogrzewanie postojowe zapobiegające zawilgoceniu uzwojeń.

6.3. Zużycie łożysk i drgania

Obliczeniowa żywotność łożysk (L10) wynosi 40.000 godzin – przy następujących warunkach pracy:

- ustawienie w pozycji poziomej B3 lub pionowej V1 (dla silników pionowych kołnierzych)
- temperatura otoczenia $+25^{\circ}\text{C}$
- max. temperatura pracy łożyska $+80^{\circ}\text{C}$

Średnia żywotność łożysk może zmniejszać się o połowę na każde 20°C przyrostu temperatury.

W przypadku silników zasilanych z przetwornicy częstotliwości (falownika) żywotność łożysk zmniejsza się o ok. 25%.

W celu utrzymania podanego przeciętnego okresu żywotności ważne jest przeprowadzanie okresowych inspekcji polegających m.in. na obserwacji temperatury łożysk oraz emitowanych przez nie dźwięków.

Aby zapobiec nadmiernemu zużyciu łożysk i drganiom silnika należy:

1. Zapewnić odpowiednie stałe naprężenie paska lub łańcucha;
2. Sprawdzić czy montaż bezpośrednio sprzęganych maszyn jest prawidłowy;
3. Sprawdzać dokręcenie śrub mocujących silnik do fundamentu lub konstrukcji wsporczej;
4. Przestrzegać zaleceń dotyczących smarowania łożysk.

W stanie sprzężonym dopuszczalne są następujące poziomy wibracji silnika:

$$v_{\text{rms}} \leq 3,5 \text{ mm/s} - \text{dla silników } \leq 15 \text{ kW}$$

$$v_{\text{rms}} \leq 4,5 \text{ mm/s} - \text{dla silników } > 15 \text{ kW}$$

6.4. Wymiana łożysk

W razie konieczności wymiany łożyska należy posługiwać się odpowiednimi narzędziami, tak aby nie uszkodzić wału. Miejsce zamontowania łożyska na wale musi być dokładnie oczyszczone i sprawdzone. Aby prawidłowo założyć nowe łożysko należy je ogrzać elektrycznym grzejnikiem do temperatury ok. +100°C, a potem szybko nasunąć na wał do oporu. W przypadku łożysk walcowych należy w pierwszej kolejności podgrzać i nałożyć na wał tylko ich wewnętrzną część (pierścień wewnętrzny). Tarcze łożyskowe i pokrywki montować dopiero po ostygnięciu łożyska.

W silnikach wyposażonych w łożyska zamknięte, należy je wymieniać co 3 lata, z uwagi na zmniejszanie się efektywności smarowania – bez względu liczbę godzin pracy.

6.5. Smarowanie łożysk

Konserwacja silników z zamkniętymi i uszczelnionymi łożyskami polega jedynie na sprawdzaniu generowanego przez nie hałasu i ich temperatury (przynajmniej raz na 3 miesiące).

Silniki z łożyskami otwartymi wyposażono w układ dosmarowania z zaworami smarnymi (M10×1) i kanalikami w tarczach i pokrywkach łożyskowych. Umożliwia to wykonanie dosmarowania łożysk w czasie normalnej eksploatacji silnika. Zużyty smar jest wypychany z łożyska do komory w zewnętrznej pokrywce łożyskowej, dzięki czemu utrzymywany jest prawidłowy poziom smaru i unika się szkodliwego przepelnienia węzła łożyskowego. Zużyty smar wypływa na zewnątrz przez otwór umieszczony w dolnej części tarczy łożyskowej lub otwór w zewnętrznej pokrywce łożyskowej (w zależności od konstrukcji silnika).

Otwory wylotowe smaru są normalnie zamknięte korkiem zaślepiającym lub śrubą. Należy je wykręcić przed dosmarowaniem łożyska, a następnie zamknąć po 1÷2 godzinach pracy, aby zużyty smar mógł swobodnie wypłynąć.

Zaleca się wykonywanie dosmarowania łożysk w czasie pracy silnika!

W przypadku braku możliwości wykonania dosmarowania na wirującym silniku, należy stosować następującą procedurę:

- wykręcić korki zaślepiające kanaliki odpływowe smaru
- wprowadzić do łożyska połowę zalecanej ilości smaru
- uruchomić silnik na okres 5-10 minut z pełną prędkością
- wyłączyć silnik
- uzupełnić smar w łożysku do żądanej ilości
- uruchomić silnik
- zamknąć korki zaślepiające po 1÷2 godzinach pracy

Łożyska są napełniane fabrycznie wysokojakościowym smarem litowym z klasą konsystencji 2 wg NLGI
- gatunek smaru: Caltex SRI-2

Dopuszcza się stosowanie smarów równoważnych o następujących właściwościach:

- wysokojakościowy smar litowy z dodatkiem olejów mineralnych
- lepkość oleju bazowego 200 mm²/s w temperaturze +40°C
- klasa konsystencji NLGI: 2 lub 3
- zakres temperatury pracy: -30÷120°C

Uwagi:

1. Przy pierwszym uruchomieniu oraz po dosmarowaniu łożyska może pojawić się tymczasowy wzrost jego temperatury na okres 6÷8 godzin.
2. W przypadku stwierdzenia braku wypływu zużytego smaru przez otwór spustowy podczas dosmarowania, należy wyłączyć silnik, zdemontować zewnętrzną pokrywkę łożyskową, a następnie usunąć nadmiar smaru np. drewnianą łopatką i sprawdzić drożność kanałka odpływowego.

6.6. Terminy dosmarowania łożysk

Jako termin dosmarowania łożysk należy rozumieć liczbę roboczogodzin, po których konieczne jest uzupełnienie smaru w łożysku. Ogólnie terminy smarowania zależą od czasokresu pracy, prędkości i wielkości łożysk. Wprowadzenie odpowiedniej porcji świeżego smaru do łożyska powoduje wypchnięcie z niego części smaru zużytego, co w dłuższym okresie prowadzi do jego całkowitej wymiany.

W silnikach składowanych dłużej niż 2 lata, konieczna jest całkowita wymiana smaru w łożyskach z uwagi na wpływ wilgoci i pogorszenie efektywności smarowania.

W takich przypadkach należy usunąć smar z komory łożyskowej i przemyć dokładnie łożysko odpowiednim rozpuszczalnikiem. Należy stosować smar wyspecyfikowany przez producenta lub równoważny.

Łożyska napełnić ręcznie np. drewnianą łopatką do około 2/3 ich objętości.

Pełne napełnienie łożysk i ich obudów może powodować wzrost temperatury i szybsze zużycie.

Następnie uruchomić silnik na kilka godzin, po czym wykonać normalną procedurę dosmarowania.

Terminy dosmarowania łożysk silników podano w tabeli 4.

W przypadku niekorzystnych czynników takich jak: znaczne obciążenie łożysk, agresywne otoczenie, duża wilgotność, silne drgania, wysoka lub niska temperatura – należy to uwzględnić poprzez skrócenie okresów wymiany smaru.

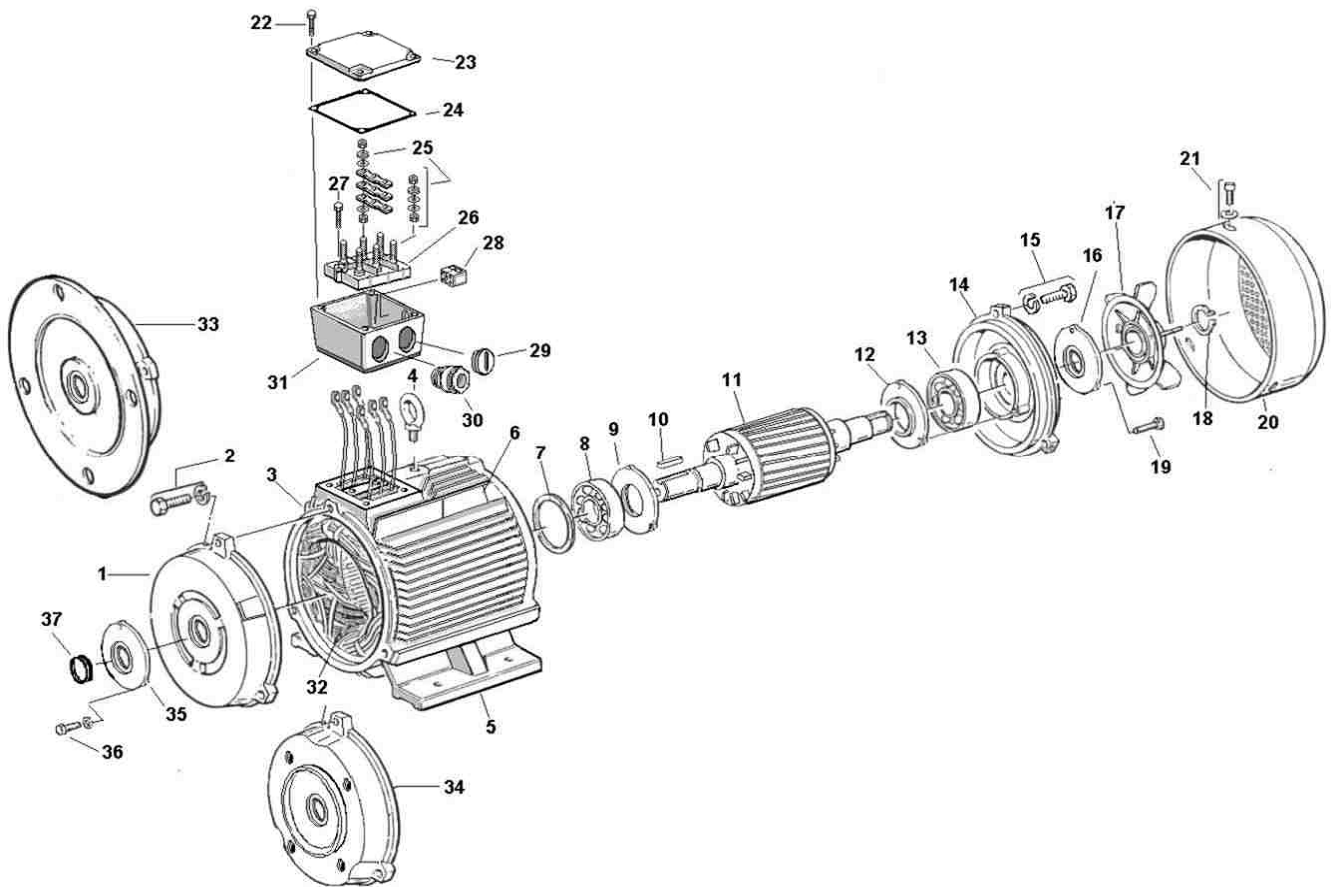
Tabela 4: Ilość smaru i cykle dosmarowania (dla łożysk kulkowych otwartych)

| Wielkość mechaniczna | Liczba biegunów | Typ łożyska (wyk. IM B3) | | Cykl dosmarowania [h] | Ilość smaru [g] |
|----------------------|-----------------|--------------------------|---------|-----------------------|-----------------|
| | | DE | NDE | | |
| 160 | 2 | 6309 C3 | 6309 C3 | 2000 | 15 |
| | 4 | | | 4500 | |
| | 6-8 | | | 5000 | |
| 180 | 2 | 6311 C3 | 6311 C3 | 2000 | 20 |
| | 4 | | | 4500 | |
| | 6-8 | | | 5000 | |
| 200 | 2 | 6312 C3 | 6312 C3 | 2000 | 23 |
| | 4 | | | 4000 | |
| | 6-8 | | | 5000 | |
| 225 | 2 | 6313 C3 | 6313 C3 | 2000 | 25 |
| | 4 | | | 4000 | |
| | 6-8 | | | 5000 | |
| 250 | 2 | 6314 C3 | 6314 C3 | 2000 | 27 |
| | 4 | | | 3500 | |
| | 6-8 | | | 4500 | |
| 280 | 2 | 6314 C3 | 6314 C3 | 2000 | 27 |
| | 4 | 6317 C3 | 6317 C3 | 3500 | 37 |
| | 6-8 | | | 4500 | |
| 315 | 2 | 6317 C3 | 6317 C3 | 2000 | 37 |
| | 4 | 6319 C3 | 6319 C3 | 3500 | 45 |
| | 6-8 | | | 4500 | |
| 355 | 2 | 6317 C3 | 6317 C3 | 2000 | 37 |
| | 4 | 6322 C3 | 6320 C3 | 3500 | 60 |
| | 6-8 | | | 4500 | |

Uwagi:

1. W silnikach z łożyskami walcowymi należy skrócić cykle dosmarowania o 25% oraz zwiększyć ilość smaru o 20%.
2. W silnikach w wykonaniu pionowym należy skrócić cykle dosmarowania o 20%.

7. Wykaz części zamiennych / rysunek



strona napędowa DE

strona przeciwnapędowa NDE

- | | |
|---|--|
| 1. Tarcza łożyskowa B3 strony napędowej DE | 20. Osłona wentylatora |
| 2. Śruba z podkładką sprężystą mocująca tarczę | 21. Śruba z podkładką mocująca osłonę |
| 3. Zamek na kadłubie | 22. Śruba pokrywy skrzynki zaciskowej |
| 4. Ucho silnika | 23. Pokrywa skrzynki zaciskowej |
| 5. Łapa | 24. Uszczelka gumowa skrzynki zaciskowej |
| 6. Tabliczka znamionowa | 25. Nakrętki, podkładki i zwory śrub zaciskowych |
| 7. Podkładka falista (opcjonalnie po stronie NDE) | 26. Tabliczka zaciskowa |
| 8. Łożysko strony napędowej DE | 27. Śruba mocująca tabliczkę zaciskową |
| 9. Pokrywa łożyskowa wewnętrzna DE | 28. Listwa zaciskowa czujników temperatury PTC |
| 10. Wpust | 29. Zaślepka wylotu kablowego |
| 11. Wirnik | 30. Dławnica kablowa |
| 12. Pokrywa łożyskowa wewnętrzna NDE | 31. Korpus skrzynki zaciskowej |
| 13. Łożysko strony przeciwnapędowej NDE | 32. Stojan |
| 14. Tarcza łożyskowa str. przeciwnapędowej NDE | 33. Tarcza kołnierzowa B5 |
| 15. Śruba z podkładką sprężystą mocująca tarczę | 34. Tarcza kołnierzowa B14 |
| 16. Pokrywa łożyskowa zewnętrzna NDE | 35. Pokrywa łożyskowa zewnętrzna DE |
| 17. Wentylator | 36. Śruba pokrywy łożyskowej DE |
| 18. Pierścień osadczy sprężysty | 37. Pierścień uszczelniający łożyska |
| 19. Śruba pokrywy łożyskowej NDE | |