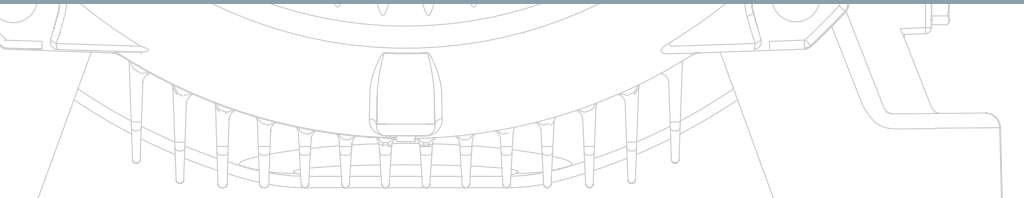
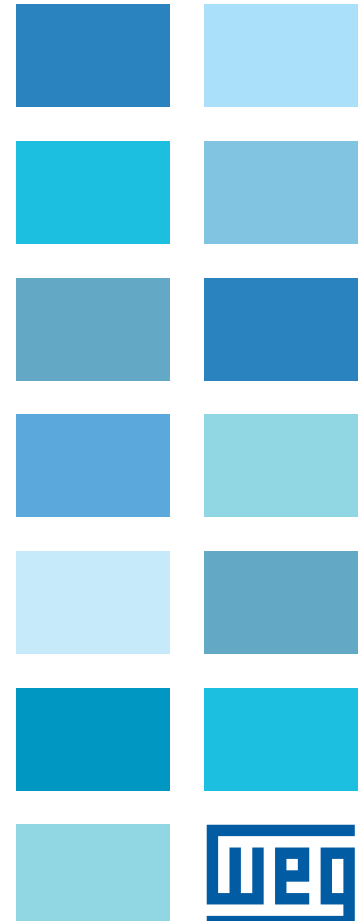
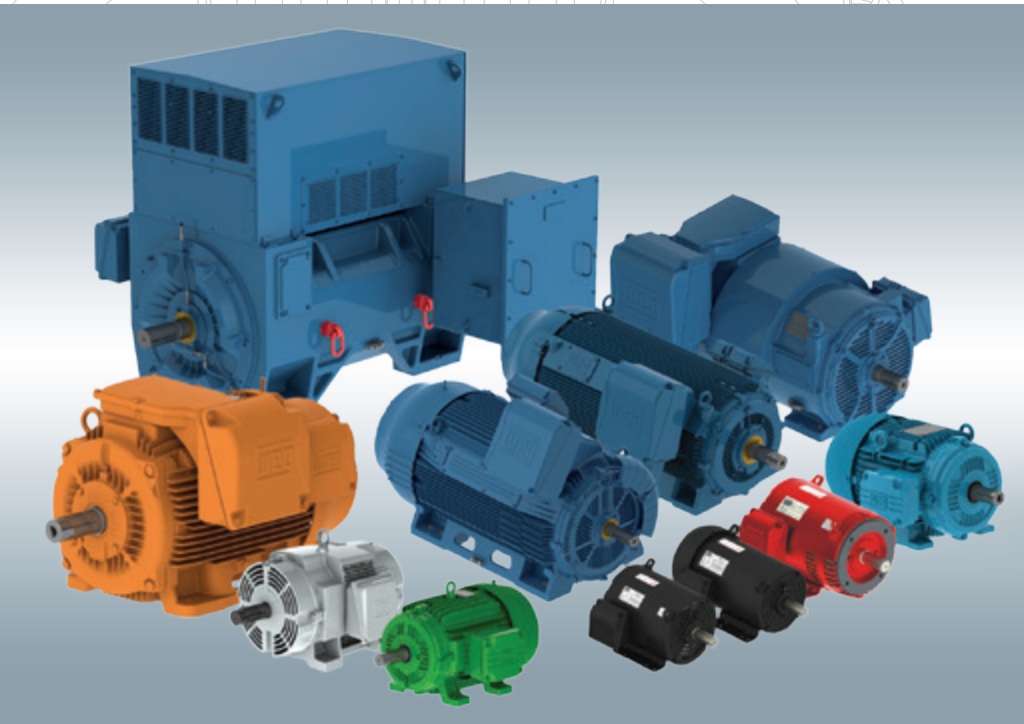
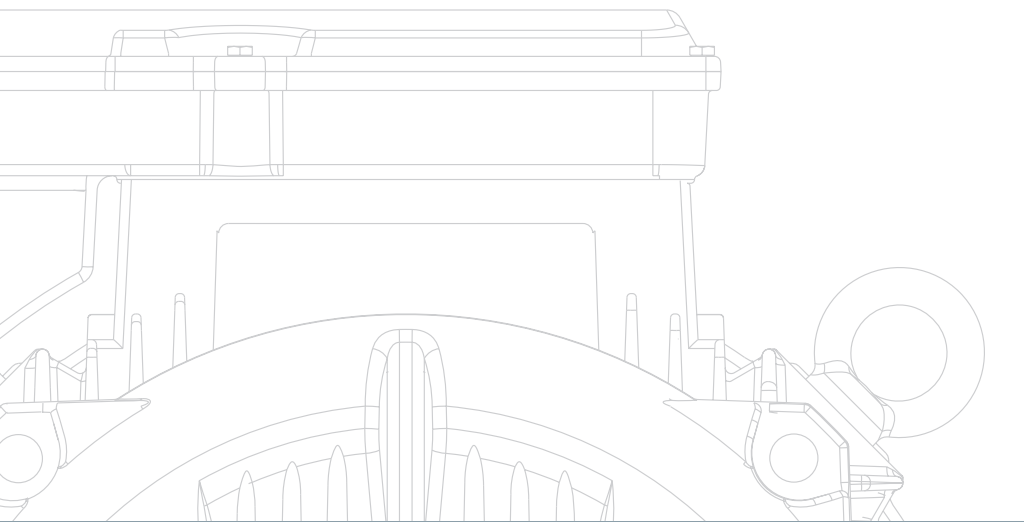
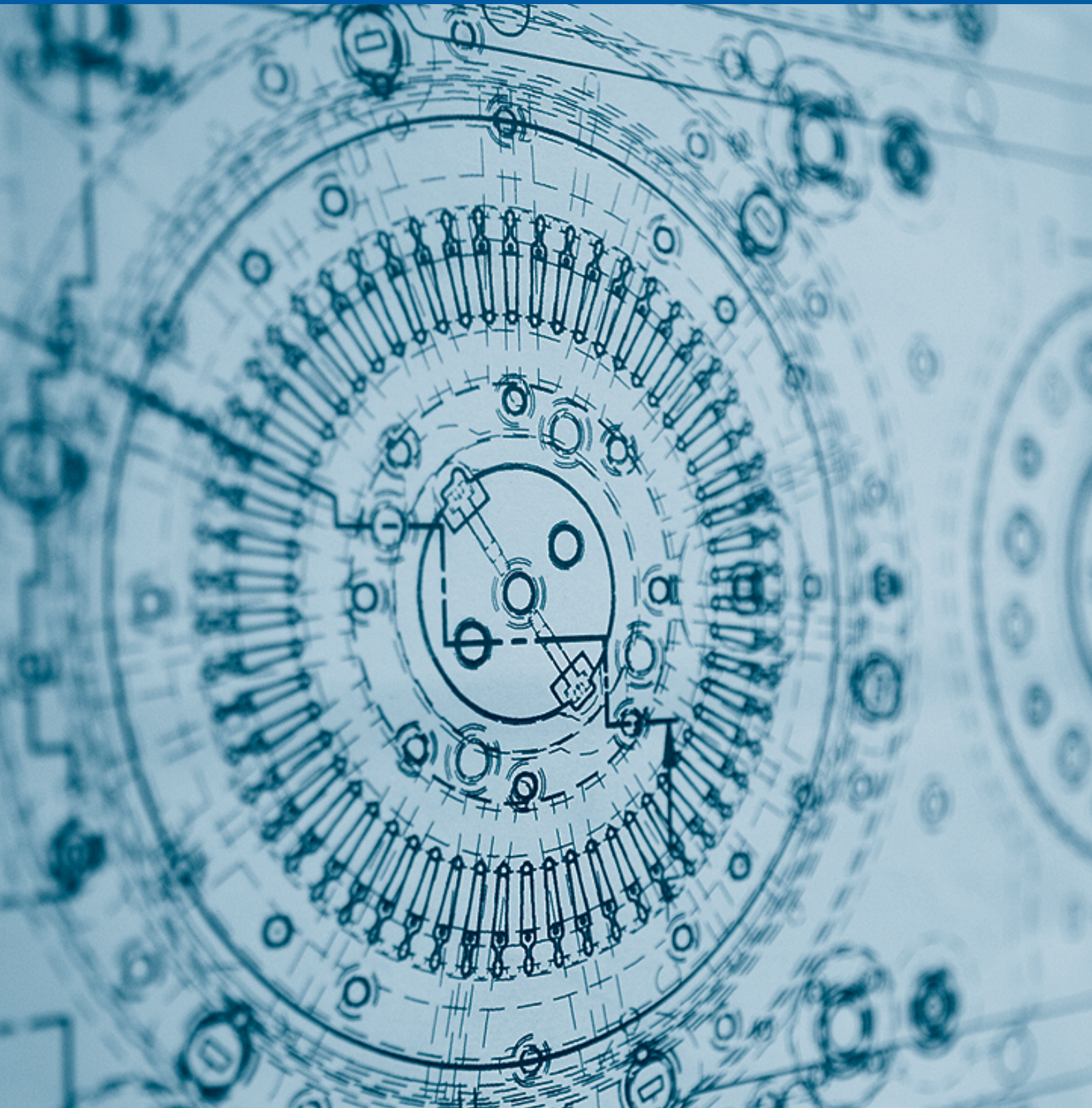


Instrukcja instalacji, obsługi i konserwacji silników elektrycznych

Translation of the original instructions - code 50033244



Język polski (PL)



INSTRUKCJA INSTALACJI, OBSŁUGI I KONSERWACJI SILNIKÓW ELEKTRYCZNYCH

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje o silnikach indukcyjnych WEG wyposażonych w klatkę wirnika, z wirnikiem ze stałym lub hybrydowym magnesem, działających pod niskim, średnim lub wysokim napięciem w obudowach o wielkości IEC od 56 do 630 oraz NEMA od 42 do 9606/10.

Na temat serii silników wskazanych poniżej dostępne są dodatkowe informacje w odpowiednich instrukcjach obsługi:

- Silniki do instalacji oddymiania;
- Silniki z hamulcem elektromagnetycznym;
- Silniki do zastosowań w obszarach niebezpiecznych.

Przedstawiane silniki spełniają następujące normy (o ile mają zastosowanie):

- NBR 17094-1: Máquinas Eléctricas Girantes - Motores de Indução - Parte 1: trifásicos.
- NBR 17094-2: Máquinas Eléctricas Girantes - Motores de Indução - Parte 2: monofásicos.
- IEC 60034-1: Maszyny elektryczne wirujące – Część 1: Dane znamionowe i parametry.
- NEMA MG 1: Silniki i generatory.
- CSA C 22.2 N°100: Silniki i generatory.
- UL 1004-1: Maszyny elektryczne wirujące – Wymagania ogólne

W razie pytań dotyczących niniejszego podręcznika prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem WEG. Dane kontaktowe można znaleźć na www.weg.net.



SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| 1. TERMINOLOGIA | 6 |
| 2. ZALECENIA WSTĘPNE | 7 |
| 2.1. SYMBOL OSTRZEŻENIA | 7 |
| 2.2. PRZEGLĄD PRZY ODBIORZE..... | 7 |
| 2.3. TABLICZKI ZNAMIONOWE | 8 |
| 3. INSTRUKCJE BEZPIECZEŃSTWA | 11 |
| 4. OBSŁUGA I TRANSPORT | 12 |
| 4.1. PODNOSZENIE | 12 |
| 4.1.1. Silniki poziome z jedną śrubą oczkową | 12 |
| 4.1.2. Silniki poziome z dwiema śrubami oczkowymi | 13 |
| 4.1.3. Silniki pionowe | 14 |
| 4.1.3.1. Procedura umieszczania silników W22 w pionie | 14 |
| 4.1.3.2. Procedura umieszczania silników HGF i W50 w pionie..... | 15 |
| 4.2. PROCEDURA UMIESZCZANIA W POZIOMIE SILNIKÓW W22 PRZEZNACZONYCH DO MONTAŻU PIONOWEGO | 16 |
| 5. MAGAZYNOWANIE | 18 |
| 5.1. ODSŁONIĘTE POWIERZCHNIE SKRAWANE | 18 |
| 5.2. MAGAZYNOWANIE..... | 18 |
| 5.3. ŁOŻYSKA 19 | |
| 5.3.1. Łożyska smarowane smarem stałym | 19 |
| 5.3.2. Łożyska smarowane olejem | 19 |
| 5.3.3. Łożyska smarowane mgłą olejową | 20 |
| 5.3.4. Łożysko tulejowe..... | 20 |
| 5.4. REZYSTANCJA IZOLACJI | 20 |
| 5.4.1. Pomiar rezystancji izolacji..... | 20 |
| 6. MONTAŻ | 23 |
| 6.1. PODŁOŻE | 24 |
| 6.2. MONTAŻ SILNIKA..... | 26 |
| 6.2.1. Silniki montowane na nóżkach | 26 |
| 6.2.2. Silniki montowane kołnierzowo | 26 |
| 6.2.3. Silniki montowane na nadlewie..... | 27 |
| 6.3. WYWAŻENIE | 27 |
| 6.4. SPRZĘGŁA..... | 27 |
| 6.4.1. Sprzęgło bezpośrednie..... | 28 |
| 6.4.2. Sprzęgło przekładni..... | 28 |
| 6.4.3. Sprzęgło koła pasowego i pasa | 28 |
| 6.4.4. Sprzęgło silników z łożyskiem tulejowym..... | 28 |
| 6.5. POZIOMOWANIE..... | 29 |
| 6.6. WYRÓWNANIE | 29 |
| 6.7. PODŁĄCZANIE SILNIKÓW SMAROWANYCH OLEJEM LUB MGŁĄ OLEJOWĄ | 30 |

| | |
|--|-----------|
| 6.8. PODŁĄCZANIE SYSTEMU WODY CHŁODZĄCEJ | 30 |
| 6.9. PODŁĄCZANIE ELEKTRYCZNE | 30 |
| 6.10. PODŁĄCZANIE URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH PRZED PRZEGRZANIEM | 33 |
| 6.11. REZYSTOROWE CZUJNIKI TEMPERATURY (PT-100) | 34 |
| 6.12. PODŁĄCZANIE GRZEJNIKÓW PRZECIWKONDENSACYJNYCH..... | 36 |
| 6.13. METODY URUCHAMIANIA | 37 |
| 6.14. SILNIKI NAPĘDZANE FALOWNIKIEM | 38 |
| 6.14.1. Używanie filtra dV/dt | 38 |
| 6.14.1.1. Silnik z emaliowanym drutem okrągłym | 38 |
| 6.14.1.2. Silnik z gotowymi cewkami | 38 |
| 6.14.2. Izolacja łożyska | 39 |
| 6.14.3. Częstotliwość przełączania | 39 |
| 6.14.4. Mechaniczny limit prędkości | 39 |
| 7. ODBIÓR | 40 |
| 7.1. WSTĘPNE URUCHOMIENIE | 40 |
| 7.2. WARUNKI EKSPLOATACYJNE | 42 |
| 7.2.1. Ograniczenia wibracji | 43 |
| 8. KONSERWACJA | 44 |
| 8.1. PRZEGLĄD OGÓLNY | 44 |
| 8.2. SMAROWANIE..... | 44 |
| 8.2.1. Łożyska toczne smarowane smarem stałym | 45 |
| 8.2.1.1. Silnik bez smarownicy | 48 |
| 8.2.1.2. Silnik ze smarownicą..... | 48 |
| 8.2.1.3. Zgodność smaru Mobil Polyrex EM z innymi smarami | 49 |
| 8.2.2. Łożyska smarowane olejem | 49 |
| 8.2.3. Łożyska smarowane mgłą olejową..... | 50 |
| 8.2.4. Łożyska tulejowe | 50 |
| 8.3. MONTAŻ I DEMONTAŻ SILNIKA | 51 |
| 8.3.1. Skrzynka zaciskowa..... | 52 |
| 8.4. SUSZENIE IZOLACJI UZWOJENIA STOJANA | 52 |
| 8.5. CZĘŚCI ZAMIENNE | 53 |
| 9. INFORMACJE DOTYCZĄCE OCHRONY ŚRODOWISKA | 54 |
| 9.1. OPAKOWANIE | 54 |
| 9.2. PRODUKT | 54 |
| 10. KARTA WYKRYWANIA I USUWANIA USTEREK | 55 |

1. TERMINOLOGIA

Wyważenie: procedura sprawdzania rozkładu masy wirnika i, w razie konieczności, jego dostosowania tak, aby resztkowe niewyważenie lub wibracje części poprzecznych, i/lub siły działające na łożyska przy częstotliwości odpowiadającej prędkości roboczej pozostawały w granicach określonych w Normach międzynarodowych. [ISO 1925:2001, definicja 4.1]

Klasa dokładności wyważenia: wskazuje amplitudę wibracji przy szczytowej prędkości, podaną w mm/s, wirnika obracającego się swobodnie. Jest to iloczyn właściwego niewyważenia i prędkości kątowej wirnika przy maksymalnej prędkości roboczej.

Element uziemiony: metalowa część podłączona do systemu uziemienia.

Element pod napięciem: przewód lub część przewodząca, w założeniu będąca pod napięciem podczas normalnej pracy, obejmuje to przewód neutralny.

Autoryzowany personel: pracownicy, którzy mają formalną akceptację firmy.

Wykwalifikowany personel: pracownicy, którzy spełniają jednocześnie następujące warunki:

- Zostali przeszkoleni pod nadzorem i kierownictwem odpowiednio wykwalifikowanej i uprawnionej osoby;
- Pracują pod nadzorem wykwalifikowanej i uprawnionej osoby.

Uwaga: Kwalifikacje są ważne tylko w firmie, która przeszkoliła pracownika zgodnie z warunkami określonymi przez autoryzowanego i wykwalifikowanego szkoleniowca.

2. ZALECENIA WSTĘPNE



W silnikach elektrycznych znajdują się obwody pod napięciem, nieosłonięte obracające się elementy i gorące powierzchnie, które przy normalnej pracy mogą spowodować poważne obrażenia. W związku z tym zaleca się, aby czynności transportowe, magazynowe, montażowe, eksploatacyjne i konserwacyjne były zawsze wykonywane przez wykwalifikowany personel. Dodatkowo należy pamiętać o uwzględnieniu odpowiednich procedur i norm obowiązujących w kraju, w którym urządzenie będzie uruchomione. Niezgodność z procedurami zalecanymi przez niniejszą instrukcję oraz innymi informacjami w witrynie WEG może spowodować poważne obrażenia ciała, zniszczenie mienia i unieważnić gwarancję na produkt.

Z przyczyn praktycznych nie jest możliwe umieszczenie w niniejszej instrukcji szczegółowych informacji o wszystkich możliwych sytuacjach, jak również przedstawienie wszystkich wariantów montażu, obsługi lub konserwacji.

Instrukcja zawiera wyłącznie te informacje, dzięki którym wykwalifikowani i przeszkoleni pracownicy będą mogli realizować swoje zadania. Ilustracje produktu są wyłącznie przykładowe.

W przypadku *silników do instalacji oddymiania* należy się zapoznać z dodatkową instrukcją obsługi 50026367 dostępną w witrynie internetowej www.weg.net.

W przypadku silników z hamulcem należy się zapoznać z informacjami w instrukcji silników z hamulcem WEG 50021973, dostępną w witrynie internetowej www.weg.net.

Informacje na temat dopuszczalnych obciążeń promieniowych i osiowych wału znajdują się w katalogu technicznym produktu.



To użytkownik jest odpowiedzialny za prawidłowe określenie warunków otoczenia i właściwości użytkowych.



W okresie gwarancyjnym wszystkie usługi konserwacyjne, remontowe i regeneracyjne muszą być wykonywane przez autoryzowane punkty serwisowe WEG. W przeciwnym razie gwarancja zostanie unieważniona.

2.1. SYMBOL OSTRZEŻENIA



Informacje na temat bezpieczeństwa i gwarancji.

2.2. PRZEGLĄD PRZY ODBIORZE

Wszystkie produkowane silniki podlegają przeglądowi.

Należy sprawdzić, czy podczas transportu silnika nie doszło do jego uszkodzenia. Wszystkie uszkodzenia należy zgłosić pisemnie firmie spedycyjnej, agencji ubezpieczeniowej i firmie WEG. Niezastosowanie się do tych procedur spowoduje utratę gwarancji.

Zakres przeglądu produktu:

- Sprawdzenie, czy dane na tabliczce znamionowej są zgodne z zamówieniem zakupu;
- Wyjęcie blokady wału (jeśli została zamocowana) i jego ręczny obrót w celu sprawdzenia, czy wał się nie zablokował;
- Sprawdzenie, czy silnik nie został narażony podczas transportu na kurz i wilgoć.

Nie wolno czyścić wału ze smaru ochronnego ani wyjmować zaślepek z wlotów kablowych. Zabezpieczenia te muszą pozostać na swoim miejscu do zakończenia montażu.

2.3. TABLICZKI ZNAMIONOWE

Tabliczka znamionowa zawiera informacje opisujące cechy konstrukcyjne i osiągi silnika. Przykładowe układy tabliczek znamionowych zostały przedstawione na rys. 2.1 i 2.2.

W22 Premium

MADE IN BRAZIL

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|----------|-------------|-----------|---|
| ~ | 3 kW(HP-cv) | 1 1 (15) | CARG. FRAME | 132M/L | MOTOR INDUCAO - GAIOLA INDUCT. MOTOR-SQUIRREL CAGE |
| V | 220/380 | | A | 37.6/21.8 | |
| RPM min ⁻¹ | 1760 | Hz | 60 | FS SF | 1.25 |
| REND(%) NOM.EFF. | 92.4 | AMB. | 40°C | ISOL INSL | F ΔT 80 K |
| CAT DES | N | IP55 | REG DUTY | S1 | Alt. 1000 |
| | | | | | m.a.n.m. m.a.s.l. |

86 Kg

→ 6308-ZZ
→ 6207-ZZ

MOBIL POLYREX EM

11407808

RENDIMENTO E FATOR DE POTENCIA APROVADOS PELO INMETRO

PROCEL NBR - 17094-1

INMETRO

W22 Premium

MADE IN BRAZIL 11094315

| | | | |
|---|-------------|----------------------|---------------------|
| ~ | 3 kW(HP-cv) | 55(75) | 225S/M |
| MOTOR INDUCAO - GAIOLA INDUCT. MOTOR-SQUIRREL CAGE | | FS SF | 1.25 |
| Hz | 60 | | |
| V | 220/380/440 | | A |
| | | 174/101/87.0 | |
| RPM min ⁻¹ | 1780 | | W/N P/N |
| | | F.P. | 0.87 |
| REG DUTY | S1 | | REND(%) NOM.EFF. |
| | | AMB. | 40°C |
| ISOL INSL | F | Δt | 80 K |
| CAT DES | N | | I.F.S. S.F.A. |
| | | 218/126/109 A | |
| IPW55 | Alt | 1000 | |
| | | m.a.n.m. m.a.s.l. | 446 kg |

RENDIMENTO E FATOR DE POTENCIA APROVADOS PELO INMETRO

PROCEL NBR - 17094-1

INMETRO

| | | |
|---|--|---|
| ΔV4 ΔV2 ΔV3 ΔU4 ΔU2 ΔU3 ΔW4 ΔW2 ΔW3 ΔL1 ΔL2 ΔL3 Δ-220 V | ΔV4 ΔV2 ΔV3 ΔU4 ΔU2 ΔU3 ΔW4 ΔW2 ΔW3 ΔL1 ΔL2 ΔL3 YY-380 V | ΔV4 ΔV2 ΔV3 ΔU4 ΔU2 ΔU3 ΔW4 ΔW2 ΔW3 ΔL1 ΔL2 ΔL3 Δ-440 V |
|---|--|---|

Y - ONLY START / SOMENTE PARTIDA

→ 6314-C3(27g) MOBIL POLYREX EM
→ 6314-C3(27g) 12000 h

W22 Premium 12895343

| | | | | | |
|---------------|---------|---------|--------------|-------------|----------|
| 3~90L-02 | IP55 | INS CL. | F ΔT 80 K S1 | SF 1.00 | AMB 40°C |
| V | Hz | kW | RPM | A | PF |
| 220 Δ / 380 Y | 50 | 2.2 | 2855 | 7.81 / 4.52 | 0.86 |
| 230 Δ / 400 Y | | | 2870 | 7.70 / 4.43 | 0.83 |
| 240 Δ / 415 Y | | | 2880 | 7.56 / 4.37 | 0.81 |
| - / 460 Y | 60 | | 3480 | - / 3.85 | 0.83 |
| NEMA Eff | 86.5% | 3.0HP | 460 V | 60Hz | 3480 RPM |
| 3.85 A | PF 0.83 | Des A | Code K | SF 1.15 | CC029A |

IE3

MOBIL POLYREX EM

ALT 1000 m.a.s.l.
24 kg

MOD.TE1BFOX0\$

CE EAC Energy Verified IEC 60034-1

W22 Premium

MOD.TE1BFOX0\$ IEC 60034-1

12863119

| 3 ~ 315S/M-04 | | IP55 | INS CL. F | ΔT 80 K | S1 | SF 1.00 | AMB 40°C | | | |
|----------------------|----|------|-----------|-----------------|----|---------|----------|------|------|------|
| V | Hz | kW | RPM | A | | PF | IE code | 100% | 75% | 50% |
| 380 Δ / 660 Y | 50 | 185 | 1490 | 340 / 196 | | 0.86 | IE3 | 96.0 | 96.0 | 95.8 |
| 400 Δ / 690 Y | | | 1490 | 327 / 190 | | 0.85 | | 96.0 | 96.1 | 95.5 |
| 415 Δ / - | | | 1490 | 323 / - | | 0.83 | | | | |
| 460 Δ / - | 60 | | 1790 | 287 / - | | 0.84 | | 96.2 | 95.8 | 94.8 |

→ 6319-C3(45g)
 → 6316-C3(34g)
 MOBIL POLYREX EM
 11000 h

NEMA Eff 96.2% 250HP 460 V 60Hz 1790 RPM
 287 A PF 0.84 Des A Code J SF 1.15 CC029A
 Alt 1000 m.a.s.l. 1193kg

HGF

NBR-17094-1

MADE IN BRAZIL 12714027

| | |
|---|---|
| ~ 3 kW(HP-cv) 370(500) | CARC. FRAME 315C/D/E |
| MOTOR INDUCAO - GAIOLA INDUCT. MOTOR-SQUIRREL CAGE FS SF 1.00 Hz 60 | |
| V 380 | A 680 |
| RPM min-1 1784 | I _a /I _p N 6.8 F.P. P.F. 0.86 |
| REG DUTY S1 | REND(%) NOM.EFF. 96.1 AMB. 40°C |
| ISOL INSL F Δt 80 K CAT DES N I.F.S. S.F.A. | |
| IP55 Alt 1000 | m.a.n.m. m.a.s.l. 2161 kg |

→ 6320-C3(51g)
 → 6316-C3(34g)
 MOBIL POLYREX EM
 4500 h

HGF

VDE 0530 IEC 60034

12309946

| | |
|----------------------------|----------------|
| ~ 3 kW 560 | FRAME 355C/D/E |
| V 460 | Hz 60 |
| A 841 | SF 1.00 |
| min-1 1783 | P.F. 0.87 |
| DUTY S1 | AMB. 40°C |
| INS. CL. F Δt 80 K | IP55 |
| Alt 1000 m.a.s.l. | WEIGHT 3114 kg |

→ 6322-C3(60g)
 → 6319-C3(45g)
 MOBIL POLYREX EM
 4500 h

Y-ONLY START / SOMENTE PARTIDA

Rys. 2.1 - Tabliczka znamionowa silnika IEC

JĘZYK POLSKI

MADE IN BRAZIL

W22 NEMA Premium Inverter Duty Motor Severe Duty
MODEL:01018ET3E215T-W22

| | | | | | | | |
|------|-------------|----------|----------|------------|--------|----------------|--------|
| PH | 3 | HP(kW) | 10 (7.5) | FRAME | 213/5T | RPM | 1760 |
| V | 208-230/460 | Hz | 60 | SF | 1.25 | NEMA NOM. EFF. | 91.7 % |
| A | 24.8/12.4 | INS. CL. | F | Δ t | 80 k | P.F. | 0.83 |
| SFA | 31/15.5 A | ENCL. | TEFC | IP | 55 | AMB. | 40°C |
| ALT. | 1000 | m.a.s.l. | | | | | |
| 50Hz | 1 OHP | 380V | 15.0A | 1445RPM | SF1.0 | CODE | H/DES |
| | | | | | | | B |

11437961

USABLE AT 208V 27.4 A FOR USE ON VPWM VFD 1000:1VT, 20:1CT, 1.0SF,T3.

Class I, Div. 2, Gr. A, B, C & D - T3
Class I, Zone 2, IIC - T3
Class II, Div. 2, Gr. F and G - T4

CC029A

CSA E SF RAL CE

RUN CONNECTION

208-230 V(60Hz) Δ L1 L2 L3

460 V(60Hz) Δ L1 L2 L3

380 V(50Hz) Δ L1 L2 L3

MOBIL POLYREX EM

6308-ZZ
6207-ZZ

MOD.TE1BFOXON 182Lbs

MADE IN BRAZIL 11166657

W22 NEMA Premium Inverter Duty Motor Severe Duty
CC029A FOR SAFE AREA MOD.TE1BFOXON

Class I, Div. 2, Gr. A, B, C & D - T3
Class I, Zone 2, IIC - T3
Class II, Div 2, Gr. F and G - T4

CAUTION: USE SUPPLY WIRES SUITABLE FOR 110°C

| | | | | | |
|----------------|--------------|----------|-----------|------------|----------|
| PH | 3 | HP(kW) | 75(55) | FRAME | 364/5T |
| V | 208-230/460 | Hz | 60 | SF | 1.25 |
| A | 186-168/84.1 | INS. CL. | F | Δ t | 80 k |
| RPM | 1775 | SFA | 210/105 A | INS. CL. | F |
| NEMA NOM. EFF. | 95.4 % | P.F. | 0.86 | | |
| CODE | G | DES | B | AMB. | 40°C |
| ENCL. | TEFC | IP | 55 | WEIGHT | 923 Lbs |
| USABLE AT | 208V | 186 A | 50Hz | 75HP | 380V |
| | | | | 103A | 1465 RPM |
| | | | | SF1.0 | |

RUN CONNECTION

230 V(60Hz) Δ L2 L3 L1

460 V(60Hz) Δ L2 L3 L1

380 V(50Hz) Δ L2 L3 L1

MOBIL POLYREX EM

6314-C3(27g) 12000 h

FOR USE ON VPWM VFD 1000:1VT, 20:1CT, 1.0SF,T3.

ALT. 1000 m.a.s.l.

MADE IN BRAZIL 12774002

WEG HGF

LR 110298

| | | | | | |
|----------------|--------|----------|------|----------|-----------|
| PH | 3 | HP | 700 | FRAME | 6806/7/8T |
| V | 480 | Hz | 60 | SF | 1.00 |
| A | 755 | INS. CL. | F | | |
| RPM | 1192 | SFA | | INS. CL. | F |
| NEMA NOM. EFF. | 96.5 % | P.F. | 0.85 | | |
| CODE | G | DES | | AMB. | 40°C |
| ENCL. | TEFC | TYPE | ET | WEIGHT | 8339 Lbs |
| Alt. | 1000 | m.a.s.l. | | | |

480 V Δ L1 L2 L3 DELTA RUN

MOBIL POLYREX EM

6324-C3(72g) 4500 h

6319-C3(45g)

Rys. 2.2 - Tabliczka znamionowa silnika NEMA

JEZYK POLSKI

3. INSTRUKCJE BEZPIECZEŃSTWA



Przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności montażowych lub eksploatacyjnych należy odłączyć silnik od zasilania i poczekać na jego całkowite zatrzymanie. Aby uniknąć przypadkowego uruchomienia silnika, należy podjąć dodatkowe czynności.



Pracownicy obsługujący instalacje elektryczne — w zakresie ich montażu, eksploatacji lub konserwacji — powinni używać odpowiednich narzędzi oraz otrzymać informacje dotyczące obowiązujących norm i zasad bezpieczeństwa, w tym używania wyposażenia ochronnego. Należy pamiętać o ścisłym przestrzeganiu tych zasad. Pozwoli to zmniejszyć ryzyko obrażeń osobistych.



W silnikach elektrycznych znajdują się obwody pod napięciem, nieosłonięte obracające się elementy i gorące powierzchnie, które przy normalnej pracy mogą spowodować poważne obrażenia. Zaleca się, aby czynności transportowe, magazynowe, montażowe, eksploatacyjne i konserwacyjne były zawsze wykonywane przez wykwalifikowany personel.

Należy zawsze stosować się do zasad bezpieczeństwa, instalacji, konserwacji i przeglądu zgodnie z normami obowiązującymi w poszczególnych krajach.

4. OBSŁUGA I TRANSPORT

Silników w oddzielnych opakowaniach nigdy nie należy podnosić za wał ani za opakowanie. Można je podnosić wyłącznie za pomocą śrub oczkowych. Do podniesienia silnika należy używać wyłącznie odpowiednich podnośników. Śruby oczkowe na obudowie są zaprojektowane do podnoszenia ciężaru maszyny w zakresie wskazanym na tabliczce znamionowej. Silniki dostarczone na paletach można podnosić wyłącznie razem z całą paletą, używając podnośnika, który ma odpowiedni udźwig.

Należy uważać, aby nigdy nie upuścić opakowania. Ostrożne traktowanie opakowania i silnika pozwoli uniknąć uszkodzenia łożysk.



Śruby oczkowe umieszczone na obudowie są zaprojektowane do podnoszenia wyłącznie maszyny. Nie wolno ich używać do podnoszenia silnika z połączonym urządzeniem: podstawą, kołem pasowym, pompami, reduktorami itd.

Nie wolno używać uszkodzonych, wygiętych lub pękniętych śrub oczkowych. Przed podniesieniem silnika należy zawsze sprawdzić stan śruby oczkowej.

Śruby oczkowe umieszczone na poszczególnych elementach, takich jak osłony końcowe, zestawy do wymuszania wentylacji itd., mogą być używane wyłącznie do podnoszenia tych elementów. Nie wolno ich używać do podnoszenia pełnej, złożonej maszyny.

Pracując z silnikiem, należy zachować szczególną ostrożność. Pozwoli to uniknąć uszkodzenia łożysk oraz nadmiernych naprężeń śrub oczkowych, które pozwolą uniknąć ich uszkodzenia.



Przed przenoszeniem lub transportowaniem silników z cylindrycznymi łożyskami wałeczkowymi lub poprzeczno-wzdłużnymi łożyskami kulkowymi należy zawsze zastosować mechanizm blokujący wał. Wszystkie silniki HGF, W50 i W60 niezależnie od typu łożyska, muszą być transportowane z zamocowanym mechanizmem blokującym wał.

Silniki do montażu w pionie z łożyskami smarowanymi olejem należy transportować w pozycji pionowej. Jeśli jest konieczne przenoszenie i transport silnika w pozycji poziomej, należy zainstalować urządzenie blokujące wał po obu stronach (strona napędu i strona bez napędu) silnika.

4.1. PODNOSZENIE



Przed podniesieniem silnika należy sprawdzić, czy wszystkie śruby oczkowe są dobrze dociśnięte, a ich rozszerzenia stykają się z powierzchnią elementu, który ma zostać podniesiony, tak jak przedstawiono na rys. 4.1. Rys. 4.2 pokazuje nieprawidłowe dokręcenie śruby oczkowej.

Należy się upewnić, że urządzenie podnoszące ma udźwig stosowny do masy wskazanej na tabliczce znamionowej silnika.



Rys. 4.1 – Prawidłowe dokręcenie śruby oczkowej



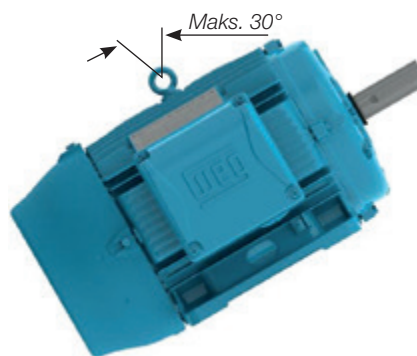
Rys. 4.2 - Niepoprawne dokręcenie śruby oczkowej.



Środek ciężkości zależy od konstrukcji silnika i akcesoriów. Podczas podnoszenia maszyny nie wolno przekroczyć podanego poniżej maksymalnego dozwolonego kąta nachylenia.

4.1.1. Silniki poziome z jedną śrubą oczkową

W poziomych silnikach z jedną śrubą oczkową maksymalny kąt nachylenia podczas podnoszenia silnika nie może przekroczyć 30° względem osi pionowej, tak jak to przedstawiono na rys. 4.3.



Rys. 4.3 - Maksymalne dozwolone nachylenie silnika z jedną śrubą oczkową.

4.1.2. Silniki poziome z dwiema śrubami oczkowymi

Jeśli silnik jest wyposażony w więcej śrub oczkowych, należy go podnieść, używając wszystkich śrub.

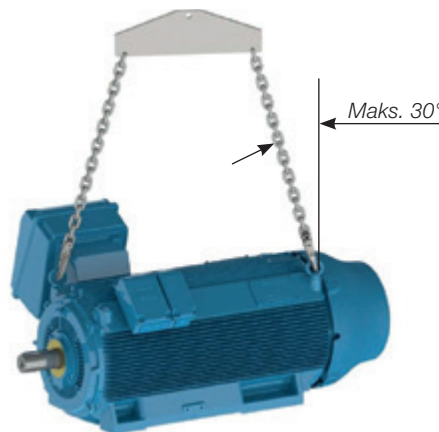
Istnieją dwa możliwe układy śrub oczkowych (pionowe i nachylone), tak jak na rysunku poniżej:

- W silnikach ze śrubami oczkowymi do podnoszenia pionowego, jak na rys. 4.4, maksymalny kąt nachylenia podczas podnoszenia silnika nie może przekroczyć 45° względem osi pionowej. Aby elementy podnoszące (łańcuch lub lina) zachowywały ustawienie pionowe, zalecamy użycie zawiesia belkowego. Pozwoli to uniknąć uszkodzenia powierzchni silnika.



Rys. 4.4 - Maksymalny kąt wynikowy w silnikach z przynajmniej dwiema śrubami oczkowymi.

- W silnikach HGF, W40 i W50, jak na rys. 4.5, maksymalny kąt wynikowy nie może przekroczyć 30° względem osi pionowej;



Rys. 4.5 - Maksymalny kąt wynikowy w poziomych silnikach HGF, W40 i W50

- W silnikach z nachylonymi śrubami oczkowymi, jak na rys. 4.6, aby elementy podnoszące (łańcuch lub lina) zachowywały ustawienie pionowe, zalecamy użycie zawiesia belkowego. Pozwoli to uniknąć uszkodzenia powierzchni silnika.



Rys. 4.6 - Używanie zawiesia belkowego do podnoszenia

4.1.3. Silniki pionowe

W silnikach montowanych pionowo, jak na rys. 4.7, aby elementy podnoszące (łańcuch lub lina) zachowywały ustawienie pionowe, zalecamy użycie zawiesia belkowego. Pozwoli to uniknąć uszkodzenia powierzchni silnika.



Rys. 4.7 - Podnoszenie silników montowanych pionowo



Należy zawsze używać śrub oczkowych umieszczonych na górze silnika po przeciwległych stronach względem siebie, biorąc pod uwagę pozycję montażu. Patrz rys. 4.8.



Rys. 4.8 - Podnoszenie silników HGF i W50.

4.1.3.1. Procedura umieszczania silników W22 w pionie

Ze względów bezpieczeństwa na czas transportu silniki montowane pionowo są zwykle pakowane i dostarczane w pozycji poziomej.

Aby umieścić silniki W22 wyposażone w śruby oczkowe (patrz rys. 4.6) w pozycji pionowej, należy wykonać następujące czynności:

1. Sprawdzić, czy śruby oczkowe zostały prawidłowo dokręcone, jak na rys. 4.1.
2. Wyjąć silnik z opakowania, używając górnych śrub oczkowych, jak na rys. 4.9.



Rys. 4.9 - Wyjmowanie silnika z opakowania

3. Zamontować drugą parę śrub oczkowych, jak na rys. 4.10.



Rys. 4.10 - Montaż drugiej pary śrub oczkowych

4. Zmniejszyć obciążenie pierwszej pary śrub oczkowych tak, aby obrócić silnik, jak na rys. 4.11. Tę procedurę należy wykonywać powoli i ostrożnie.



Rys. 4.11 - Wynik końcowy: silnik umieszczony w pozycji pionowej

Wykonanie tych procedur pozwoli na przeniesienie silników przewidzianych do montażu pionowego. Za ich pomocą można także przestawić silnik z pozycji poziomej do pionowej i na odwrót.

4.1.3.2. Procedura umieszczania silników HGF i W50 w pionie

Silniki HGF są wyposażone w osiem punktów podnoszenia: cztery od strony napędu i cztery od strony bez napędu. Silniki W50 są wyposażone w pięć punktów podnoszenia: cztery od strony napędu, jeden w części środkowej i cztery od strony bez napędu. Silniki są zwykle transportowane w pozycji poziomej, jednak do montażu należy je ustawić w pozycji pionowej.

Aby umieścić te silniki w pozycji pionowej, należy wykonać następujące czynności:

1. Podnieść silnik przy użyciu czterech bocznych śrub oczkowych i dwóch wyciągów (patrz rys. 4.12).



Rys. 4.12 - Podnoszenie silników HGF i W50 za pomocą dwóch wyciągów

2. Opuścić wyciąg zamocowany po stronie napędu silnika, podnosząc jednocześnie wyciąg zamocowany po stronie bez napędu tak, aby silnik osiągnął równowagę (patrz rys. 4.13);



Rys. 4.13 Umieszczanie silników HGF i W50 w pozycji pionowej

3. Wyjąć haki wyciągu ze śrub oczkowych po stronie napędu, obrócić silnik o 180° i zamontować dwa wyjęte haki w dwóch śrubach oczkowych po stronie silnika bez napędu (patrz rys. 4.14);



Rys. 4.14 - Podnoszenie silników HGF i W50 za pomocą śrub oczkowych po stronie bez napędu

4. Zamocować haki wyciągu w dwóch śrubach oczkowych po stronie bez napędu i podnieść silnik tak, aby osiągnął pionową pozycję (patrz rys. 4.15).



Rys. 4.15 - Silniki HGF i W50 w pozycji pionowej

Wykonanie tych procedur pozwoli na przeniesienie silników przewidzianych do montażu pionowego. Za ich pomocą można także przestawić silnik z pozycji poziomej do pionowej i na odwrót.

4.2. Procedura umieszczania w poziomie silników W22 przeznaczonych do montażu pionowego

Aby umieścić przeznaczony do montażu w pionie silnik W22 w pozycji poziomej, należy wykonać następujące czynności:

1. Sprawdzić, czy wszystkie śruby oczkowe zostały prawidłowo dokręcone, jak na rys. 4.1.

2. Zamontować pierwszą parę śrub oczkowych i podnieść silnik tak, jak na rys. 4.16.



Rys. 4.16 - Montowanie pierwszej pary śrub oczkowych

3. Zamontować drugą parę śrub oczkowych, jak na rys. 4.17.



Rys. 4.17 - Montowanie drugiej pary śrub oczkowych

4. Zmniejszyć obciążenie pierwszej pary śrub oczkowych tak, aby obrócić silnik, jak na rys. 4.18. Tę procedurę należy wykonywać powoli i ostrożnie;



Rys. 4.18 - Obracanie silnika do pozycji poziomej

5. Wyjąć pierwszą parę śrub oczkowych, jak na rys. 4.19.



Rys. 4.19 - Wynik końcowy: silnik umieszczony w pozycji poziomej.

5. MAGAZYNOWANIE

Jeśli silnik nie jest od razu instalowany, należy go zmagazynować w suchym i czystym pomieszczeniu o wilgotności względnej poniżej 60%, temperaturze otoczenia między 5 i 40°C, w miejscu nienarażonym na gwałtowne zmiany temperatur oraz wolnym od kurzu, wibracji, gazów i substancji żrących. Silniki — z wyjątkiem przewidzianych do pracy w pozycji pionowej — należy magazynować poziomo i nie wolno na nich niczego stawiać. Nie wolno czyścić wału ze smaru ochronnego. Chroni on wał przed rdzą.

Jeśli silnik został wyposażony w grzejnik przeciwkondensacyjny, należy go włączyć na czas magazynowania lub wyłączenia silnika z eksploatacji. Zapobiega on kondensacji wody w silniku oraz utrzymuje poziom rezystancji izolacji uzwojenia na odpowiednim poziomie. Silnik należy przechowywać w takim położeniu, aby móc łatwo odprowadzić skondensowaną wodę. Jeśli po stronie wału znajdują się koła pasowe lub sprzęgła, należy je zdjąć (więcej informacji: patrz poz. 6).



Przy włączonym silniku grzejniki przeciwkondensacyjne nie mogą znajdować się pod napięciem.

5.1. ODSŁONIĘTE POWIERZCHNIE SKRAWANE

Wszystkie odsłonięte powierzchnie skrawane (np. końcówka wału i kołnierz) są fabrycznie zabezpieczone czasowym inhibitorem korozji. Po jego zdjęciu lub uszkodzeniu albo maksymalnie co 6 miesięcy należy go nakładać ponownie.

5.2. MAGAZYNOWANIE

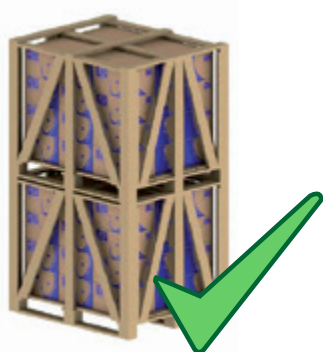
Wysokość stertowania magazynowanych silników w opakowaniach nie może przekraczać 5 m. Należy zawsze pamiętać o kryteriach przedstawionych w tab. 5.1:

Tab. 5.1 - Maksymalna zalecana wysokość stertowania

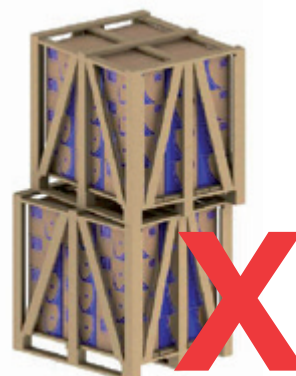
| Typ opakowania | Rozmiary obudowy | Maksymalna ilość stertowania |
|----------------------|---|---|
| Opakowanie kartonowe | IEC 63 do 132 NEMA 143 do 215 | Wskazane na górnej stronie opakowania kartonowego |
| Skrzynka drewniana | IEC 63 do 315 NEMA 48 do 504/5 | 06 |
| | IEC 355 NEMA 586/7 i 588/9 | 03 |
| | W40 / W50 / W60 / HGF IEC od 315 do 630 W40 / W50 / HGF NEMA od 5000 do 9600 | Wskazane na opakowaniu |

Uwagi:

- 1) Nie wolno układać większych opakowań na mniejszych;
- 2) Opakowania należy prawidłowo ustawić (patrz rys. 5.1 i rys. 5.2);

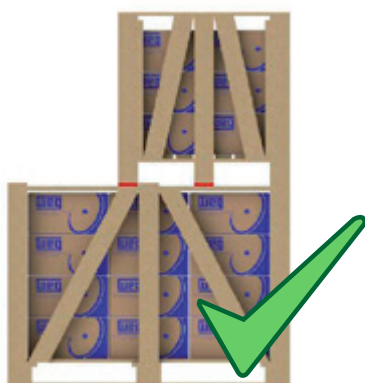


Rys. 5.1 - Prawidłowe stertowanie

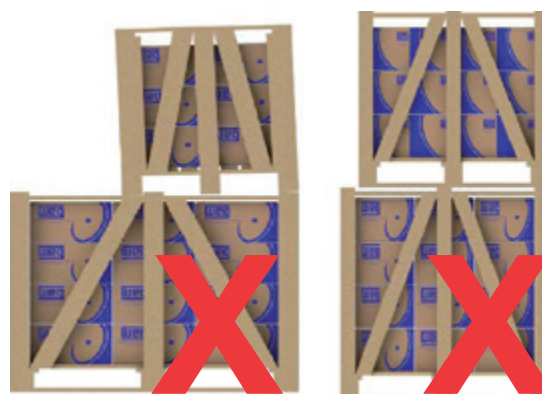


Rys. 5.2 - Nieprawidłowe stertowanie

3) Spody skrzynek muszą zawsze leżeć na odpowiednich drewnianych listwach (patrz rys. 5.3), a nie na elementach stalowych lub bez żadnego podparcia (rys. 5.4);

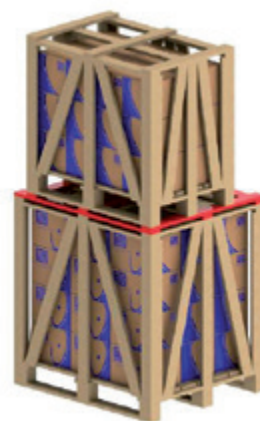


Rys. 5.3 - Prawidłowe stertowanie



Rys. 5.4 - Nieprawidłowe stertowanie

4) Układając mniejsze skrzynki na większych, należy pamiętać o odpowiednich drewnianych wspornikach, które pozwolą na podtrzymanie całego ciężaru (patrz rys. 5.5). Sytuacja ta zachodzi przeważnie przy opakowaniach silników w obudowach większych niż IEC 225S/M (NEMA 364/5T).



Rys. 5.5 - Używanie dodatkowych listew podczas stertowania

5.3 ŁOŻYSKA

5.3.1 Łożyska smarowane smarem stałym

Zalecane jest, aby przynajmniej raz na miesiąc obrócić wał silnika (ręcznie, o przynajmniej pięć obrotów, zatrzymując go w innej pozycji niż pierwotna). Jeśli silnik jest wyposażony w urządzenie do blokowania wału, należy je wcześniej zdjąć, a po obróceniu wału założyć ponownie. Silniki przeznaczone do pracy w pionie mogą być przechowywane w pozycji pionowej lub poziomej. Przed przekazaniem do eksploatacji silników z otwartymi łożyskami, które były magazynowane przez ponad sześć miesięcy, należy ponownie nasmarować łożyska zgodnie z pkt 8.2.

Jeśli silnik jest magazynowany przez ponad dwa lata, należy wymienić lub zdjąć łożyska, umyć je, sprawdzić i nasmarować ponownie zgodnie z pkt 8.2.

5.3.2 Łożyska smarowane olejem

Silnik może być magazynowany wyłącznie w oryginalnej pozycji roboczej i z łożyskami nasmarowanymi olejem. Należy sprawdzić, czy poziom oleju jest prawidłowy. Powinien on się znajdować na środku wziernika. Podczas magazynowania silnika należy raz na miesiąc zdjąć blokadę wału i obrócić wał ręcznie o przynajmniej pięć obrotów. Pozwoli to osiągnąć jednolite rozmieszczenie oleju w łożysku i zachować łożysko w dobrym stanie. Przed każdym przemieszczeniem silnika należy ponownie założyć blokadę wału.

Jeśli silnik jest magazynowany przez czas równy okresowi zmiany oleju lub dłużej, należy przed rozpoczęciem pracy zmienić olej zgodnie z poz. 8.2. Jeśli silnik jest magazynowany przez ponad dwa lata, należy wymienić lub zdjąć łożyska, umyć je zgodnie z instrukcjami producenta, sprawdzić i nasmarować ponownie zgodnie z pkt 8.2. Z silników smarowanych olejem przeznaczonych do pracy w pozycji pionowej olej jest usuwany. W przeciwnym razie mogłoby dojść do jego wycieków podczas transportu. Należy nasmarować łożyska silnika po jego otrzymaniu.

5.3.3 Łożyska smarowane mgłą olejową

Silniki należy magazynować poziomo. Łożyska należy smarować olejem mineralnym ISO VG 68 w ilości wskazanej w tab. 5.2 (dotyczy to także łożysk o równoważnych rozmiarach). Po wprowadzeniu oleju należy ręcznie obrócić wał o przynajmniej pięć obrotów.

Podczas magazynowania silnika należy raz na tydzień zdjąć blokadę wału (jeśli występuje) i obrócić wał ręcznie o przynajmniej pięć obrotów, zatrzymując go w innej pozycji niż pierwotna. Przed każdym przemieszczeniem silnika należy ponownie założyć blokadę wału. Jeśli silnik jest magazynowany przez ponad dwa lata, należy wymienić lub zdjąć łożyska, umyć je zgodnie z instrukcjami producenta, sprawdzić i nasmarować ponownie zgodnie z pkt 8.2.

Tab. 5.2 - Ilość oleju na łożysko

| Rozmiar łożyska | Ilość oleju (ml) | Rozmiar łożyska | Ilość oleju (ml) |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| 6201 | 15 | 6309 | 65 |
| 6202 | 15 | 6311 | 90 |
| 6203 | 15 | 6312 | 105 |
| 6204 | 25 | 6314 | 150 |
| 6205 | 25 | 6315 | 200 |
| 6206 | 35 | 6316 | 250 |
| 6207 | 35 | 6317 | 300 |
| 6208 | 40 | 6319 | 350 |
| 6209 | 40 | 6320 | 400 |
| 6211 | 45 | 6322 | 550 |
| 6212 | 50 | 6324 | 600 |
| 6307 | 45 | 6326 | 650 |
| 6308 | 55 | 6328 | 700 |

Przed pracą z silnikiem należy pamiętać o odprowadzeniu oleju. Jeśli po montażu silnika system rozprowadzania mgły olejowej nie zostanie uruchomiony, należy napełnić łożyska olejem. Pozwoli to zapobiec powstawaniu korozji. Podczas magazynowania silnika należy obrócić wał ręcznie o przynajmniej pięć obrotów, zatrzymując go w innej pozycji niż pierwotna. Przed uruchomieniem silnika należy odprowadzić z łożyska olej zabezpieczający i włączyć system rozprowadzania mgły olejowej.

5.3.4 Łożysko tulejowe

Silnik może być magazynowany wyłącznie w oryginalnej pozycji roboczej i z łożyskami nasmarowanymi olejem. Należy sprawdzić, czy poziom oleju jest prawidłowy. Powinien on się znajdować na środku wziernika. Podczas magazynowania silnika należy raz na miesiąc zdjąć blokadę wału i obrócić wał ręcznie o przynajmniej pięć obrotów z prędkością 30 obr./min. Pozwoli to osiągnąć jednolite rozmieszczenie oleju w łożysku i zachować łożysko w dobrym stanie. Przed każdym przemieszczeniem silnika należy ponownie założyć blokadę wału. Jeśli silnik jest magazynowany przez czas równy okresowi zmiany oleju lub dłużej, należy przed rozpoczęciem pracy zmienić olej zgodnie z poz. 8.2.

Jeśli silnik ma być przechowywany dłużej niż okres zmiany oleju lub nie można ręcznie obrócić wału silnika, należy odprowadzić olej i zastosować środki zabezpieczające przed korozją oraz wilgocią.

5.4. REZYSTANCJA IZOLACJI

Zalecamy regularne mierzenie rezystancji izolacji uzwojenia i ocenę parametrów elektrycznych. Spadek rezystancji oznacza konieczność sprawdzenia warunków magazynowania silników i ich ewentualnego skorygowania.

5.4.1. Pomiar rezystancji izolacji

Zalecamy regularne mierzenie rezystancji izolacji uzwojenia i ocenę parametrów elektrycznych. Spadek rezystancji oznacza konieczność sprawdzenia warunków magazynowania silników i ich ewentualnego skorygowania.



Rezystancja izolacji musi być mierzona w bezpiecznych warunkach.

Rezystancja izolacji musi być mierzona megaomomierzem. Silnik musi być wyłączony i odłączony od zasilania.



Aby uniknąć porażenia prądem, przed pomiarem i po pomiarze należy uziemić zaciski. Przed pomiarem należy rozładować kondensatory (jeśli występują), uziemiając je.

Zalecamy oddzielne izolowanie i sprawdzenie każdej fazy. Pozwoli to na porównanie rezystancji izolacji między poszczególnymi fazami. Podczas sprawdzania jednej fazy, pozostałe należy uziemić.

Jednoczesne sprawdzenie wszystkich faz pozwala ocenić rezystancję izolacji względem ziemi, lecz nie pozwala na jej ocenę między fazami.

Istotny wpływ na wartość pomiaru rezystancji izolacji mają kable zasilające, przełączniki, kondensatory i inne urządzenia zewnętrzne podłączone do silnika. Z tego powodu przed rozpoczęciem pomiarów należy odłączyć i uziemić wszystkie zewnętrzne urządzenia.

Rezystancję izolacji należy zmierzyć minutę po przyłożeniu napięcia do uzwojenia. Tab. 5.3 zawiera informacje o wartości napięcia, które należy zastosować.

Tab. 5.3 - Napięcie do mierzenia rezystancji izolacji

| Napięcie znamionowe uzwojenia (V) | Napięcie testowe do mierzenia rezystancji izolacji (V) |
|-----------------------------------|--|
| < 1000 | 500 |
| 1000–2500 | 500–1000 |
| 2501–5000 | 1000–2500 |
| 5001–12 000 | 2500–5000 |
| > 12 000 | 5000–10 000 |

Odczyt rezystancji izolacji należy skorygować do 40 °C, zgodnie z tab. 5.4.

Tab. 5.4 - Współczynnik korekty rezystancji izolacji do 40 °C

| Temperatura pomiaru rezystancji izolacji (°C) | Współczynnik korekty rezystancji izolacji do 40°C | Temperatura pomiaru rezystancji izolacji (°C) | Współczynnik korekty rezystancji izolacji do 40°C |
|---|---|---|---|
| 10 | 0,125 | 30 | 0,500 |
| 11 | 0,134 | 31 | 0,536 |
| 12 | 0,144 | 32 | 0,574 |
| 13 | 0,154 | 33 | 0,616 |
| 14 | 0,165 | 34 | 0,660 |
| 15 | 0,177 | 35 | 0,707 |
| 16 | 0,189 | 36 | 0,758 |
| 17 | 0,203 | 37 | 0,812 |
| 18 | 0,218 | 38 | 0,871 |
| 19 | 0,233 | 39 | 0,933 |
| 20 | 0,250 | 40 | 1,000 |
| 21 | 0,268 | 41 | 1,072 |
| 22 | 0,287 | 42 | 1,149 |
| 23 | 0,308 | 43 | 1,231 |
| 24 | 0,330 | 44 | 1,320 |
| 25 | 0,354 | 45 | 1,414 |
| 26 | 0,379 | 46 | 1,516 |
| 27 | 0,406 | 47 | 1,625 |
| 28 | 0,435 | 48 | 1,741 |
| 29 | 0,467 | 49 | 1,866 |
| 30 | 0,500 | 50 | 2,000 |

Rezystancję silnika należy ocenić, porównując wartość zmierzoną z wartościami podanymi w tab. 5.5 (skorygowanymi do 40°C):

Tab. 5.5 - Ocena systemu izolacji

| Wartość ograniczenia napięcia znamionowego do 1,1 kV (MΩ) | Wartość ograniczenia napięcia znamionowego powyżej 1,1 kV (MΩ) | Sytuacja |
|---|--|---|
| Do 5 | Do 100 | Niebezpieczeństwo. Eksploatacja silnika nie jest dozwolona. |
| Od 5 do 100 | Od 100 do 500 | Prawidłowa |
| Od 100 do 500 | Więcej niż 500 | Dobra |
| Więcej niż 500 | Więcej niż 1000 | Doskonała |

Wartości wskazane w tej tabeli można traktować wyłącznie referencyjnie. Zalecamy zapisywanie wszystkich zmierzonych wartości. Pozwoli to na szybkie porównanie i przejrzanie rezystancji izolacji silnika. Jeśli rezystancja jest niska, w uzwojeniu stojana może pojawić się wilgoć. W takiej sytuacji należy przekazać silnik do autoryzowanego punktu serwisowego WEG w celu jego oceny i naprawy. Usługa ta nie podlega gwarancji. Aby poprawić rezystancję izolacji, wykonując suszenie, patrz poz. 8.4.

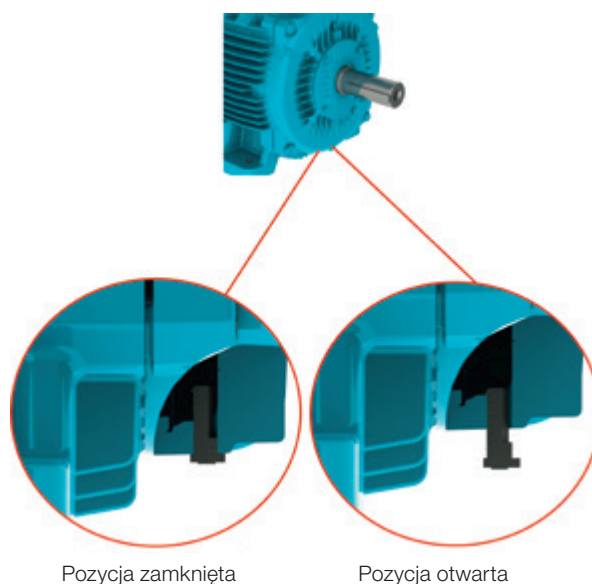
6. MONTAŻ



Rezystancja izolacji musi być mierzona w bezpiecznych warunkach.

Przed rozpoczęciem montażu należy zapoznać się z poniższymi elementami:

1. Rezystancja izolacji: musi być w dozwolonym zakresie. Patrz poz. 5.4.
2. Łożyska:
Jeśli silnik zostanie zainstalowany, ale nie będzie od razu uruchamiany, wykonać czynności zgodnie z poz. 5.3.
3. Warunki eksploatacyjne kondensatorów rozruchowych: Jeśli silnik jednofazowy jest przechowywany przez dłużej niż dwa lata, przed jego uruchomieniem zalecamy wymianę kondensatorów rozruchowych, gdyż po takim czasie ich parametry ulegają obniżeniu.
4. Skrzynka zaciskowa:
 - a. wnętrze skrzynki zaciskowej musi być suche i czyste;
 - b. styki muszą być poprawnie podłączone i bez korozji. Patrz 6.9 i 6.10;
 - c. Aby zapewnić klasę ochrony wskazaną na tabliczce znamionowej silnika, należy prawidłowo uszczelnić wpusty kabli i odpowiednio zamontować skrzynkę zaciskową.
5. Chłodzenie: Żebra chłodzące oraz wloty i wyloty powietrza muszą być czyste i niezablokowane niczym. Odległość między otworami wlotu powietrza i ścianą nie powinna być mniejsza niż $\frac{1}{4}$ (jedna czwarta) średnicy wlotu. Należy pamiętać o zapewnieniu wystarczającej ilości miejsca, która pozwoli na wygodne czyszczenie maszyny. Patrz poz. 7.
6. Sprzęgło: Przed samym montażem silnika należy zdjąć blokadę wału (jeśli jest założona) i usunąć smar chroniący przed korozją z końcówki wału i z kołnierza. Patrz poz. 6.4.
7. Otwór spustowy: Silnik należy ustawić tak, aby otwór spustowy znajdował się w najniższej pozycji. Jeśli na otworze jest umieszczona strzałka, należy go ustawić tak, aby skierować strzałkę do dołu.
Silniki wyposażone w otwory spustowe z gumową zatyczką są wysyłane z fabryki z zamkniętym otworem. Należy go okresowo otwierać, aby odprowadzić skondensowaną wodę. W miejscach z intensywną kondensacją wody oraz silnikach z klasą ochrony IP55 zatyczki otworów spustowych mogą być montowane w pozycji otwartej (patrz rys. 6.1).
W silnikach o klasie ochrony IP56, IP65 lub IP66 otwory spustowe muszą być zamknięte (patrz rys. 6.1) przez cały czas poza okresami konserwacji silnika.
System spustowy silników ze smarowaniem mgłą olejową musi być podłączony do odpowiedniego systemu zbierania (patrz rys. 6.12).



Rys. 6.1 - Szczegółowy obraz gumowej zatyczki otworu spustowego zamontowanej w pozycji zamkniętej i otwartej.

8. Zalecenia dodatkowe:
- Należy sprawdzić kierunek obrotu silnika, zaczynając od nieobciążonego silnika, a następnie sprzęgając go z obciążeniem;
 - Silniki montowane pionowo z wałem skierowanym do dołu muszą być wyposażone w osłonę przed skroplinami. Pozwoli to je ochronić przed skapywaniem płynów i uderzeniami innych obiektów;
 - Silniki montowane pionowo z wałem skierowanym do góry powinny być wyposażone w pierścień zabezpieczający przed dostaniem się wody do środka.
 - Elementy mocujące zamontowane w gwintowanych otworach w obudowie silnika (np. kołnierz) muszą być odpowiednio uszczelnione.



Przed uruchomieniem silnika należy zdemontować lub unieruchomić klin wału.



Zmiany w konstrukcji (charakterystyce) silnika, takie jak montaż większych smarownic lub modyfikacja układu smarowania, montaż akcesoriów w miejscach innych niż przewidziane itp. mogą być wykonywane wyłącznie po uzyskaniu uprzedniej pisemnej zgody WEG.

6.1. PODŁOŻE

Podłoże to naturalny lub sztuczny element strukturalny zapewniający odporność na naprężenia i siły wywierane przez zainstalowane urządzenie i pozwalający na jego bezpieczną i stabilną pracę. Projektując podłoże, należy zwrócić uwagę na sąsiednie urządzenia i na to, czy nie będą przeszkadzać w pracy oraz czy nie będą od nich przenoszone wibracje.

Podłoże musi być płaskie oraz mieć następujące cechy:

- Cechy urządzenia instalowanego na podłożu, napędzane obciążenia, zastosowanie urządzenia, maksymalne dozwolone zniekształcenia oraz intensywność wibracji (na przykład silniki o zredukowanym poziomie wibracji, płaskość nóżek, współśrodkowość kołnierza, obciążenia osiowe i promieniowe itd. niższe od wartości dla standardowych silników).
- Sąsiednie budynki, ich stan, oszacowane maksymalne obciążenie, rodzaj podłoża, sposób montażu i wibracje przenoszone przez te konstrukcje.

Jeżeli silnik jest wyposażony w śruby do wyrównywania/korygowania ustawienia, należy o nich pamiętać, projektując podłoże.



W wymiarowaniu podłoża należy zwrócić uwagę na wszystkie naprężenia, które są generowane podczas pracy napędzanego obciążenia.
To użytkownik jest odpowiedzialny za prawidłowe zaprojektowanie i przygotowanie podłoża.

Naprężenia podłoża można obliczyć z następujących równań (patrz rys. 6.2):

$$F_1 = 0,5 * g * m - (4 * T_b / A)$$

$$F_2 = 0,5 * g * m + (4 * T_b / A)$$

Gdzie:

F_1 and F_2 = naprężenia boczne (N);

g = przyspieszenie ziemskie (9,8 m/s²);

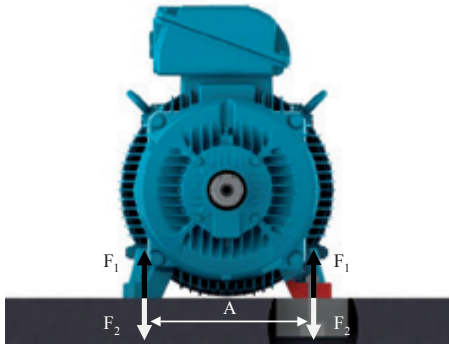
m = masa silnika (kg);

T_b = moment krytyczny (Nm);

A = odległość między liniami środkowymi otworów montażowych w stopie lub podstawie urządzenia (widok z końca) (m).

Możliwe rodzaje podłoży silnika to:

- Podłoża betonowe: Używane najczęściej przy dużych silnikach (patrz rys. 6.2);
- Podłoża metalowe: Używane najczęściej przy mniejszych silnikach (patrz rys. 6.3).



Rysunek 6.2 - Silnik zamontowany na podłożu betonowym

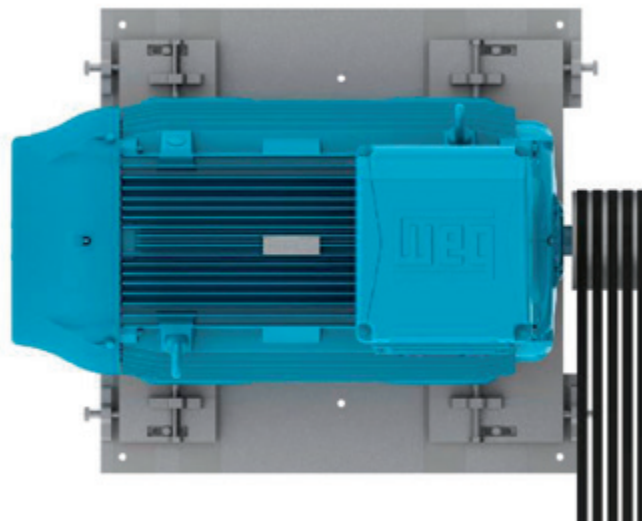


Rysunek 6.3 - Silnik zamontowany na podłożu metalowym

Podłoża metalowe lub betonowe mogą być wyposażone w mechanizmy przesuwania. Jest tak przeważnie w sytuacjach, w których moc jest przekazywana pasami i kołami pasowymi. Takie układy napędowe są prostsze w montażu i demontażu oraz umożliwiają regulację naprężenia pasa. Inną cechą podłoża takiego typu jest położenie śrub blokujących podłoże. Należy je ustawić względem siebie po przekątnej. Szyna przy kole pasowym napędu jest umieszczona tak, aby śruba pozycjonująca znajdowała się między silnikiem i napędzanym urządzeniem. Drugą szynę należy wyrównać do śruby po drugiej stronie (po przekątnej; patrz rys. 6.4).

Aby ułatwić montaż, podłoża mogą mieć następujące cechy:

- Występy lub zagłębienia;
- Śruby fundamentowe z luźnymi blachami;
- Śruby zalane betonem;
- Śruby poziomowania;
- Śruby pozycjonowania;
- Bloki ze stali i żeliwa oraz płyty z płaską powierzchnią.



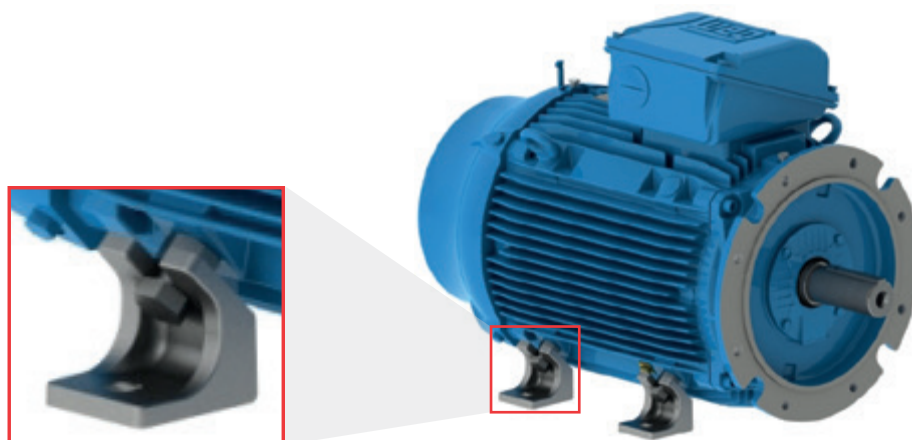
Rysunek 6.4 - Silnik zamontowany na podłożu przesuwającym

Po zakończeniu montażu wszystkie odsłonięte powierzchnie skrawane należy pokryć odpowiednim inhibitorem korozji.

6.2. MONTAŻ SILNIKA



Silniki bez nóżek dostarczone z urządzeniami transportowymi (zgodnie z rys. 6.5) przed montażem silnika należy odłączyć od urządzeń transportowych.



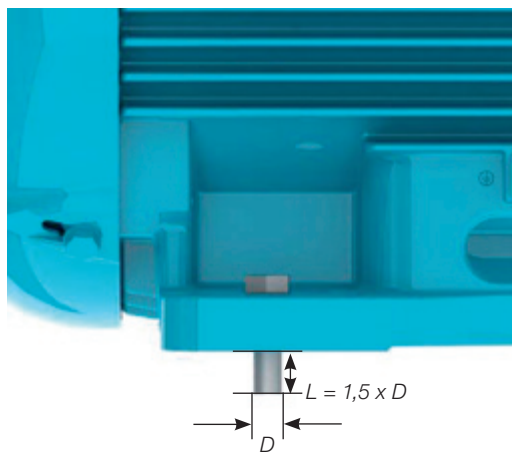
Rysunek 6.5 - Szczegóły urządzeń transportowych dla silników bez nóżek

6.2.1. Silniki montowane na nóżkach

Z rysunkami wymiarów otworów montażowych silników NEMA lub IEC można zapoznać się w odpowiednim katalogu technicznym.

Silnik musi być poprawnie ustawiony i wypoziomowany względem napędzanej maszyny. Nieprawidłowe ustawienie i wypoziomowanie może spowodować uszkodzenie łożyska, wygenerowanie nadmiernych wibracji, a nawet odkształcenie/pęknięcie wału.

Więcej informacji znajduje się w punktach 6.3 i 6.6. Głębokość wkręcenia śruby mocującej powinna być przynajmniej 1,5 raza większa od jej średnicy. Przy bardziej wymagających zastosowaniach należy ją odpowiednio zwiększyć. Rysunek 6.6 pokazuje system montażu silnika z nóżkami, wskazując minimalną wymaganą głębokość wkręcenia śruby.



Rys. 6.6 - System montażu silnika z nóżkami

6.2.2. Silniki montowane kołnierzowo

Z rysunkami wymiarów montażu kołnierzowego dla kołnierzy NEMA lub IEC można zapoznać się w odpowiednim katalogu technicznym.

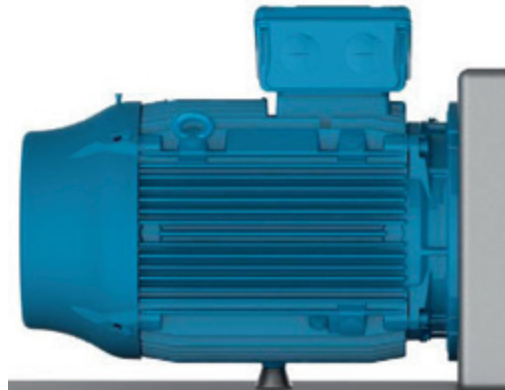
Sprzęgło między napędzanym urządzeniem i kołnierzem silnika należy prawidłowo zwymiarować tak, aby zapewnić jego wymaganą współśrodkowość.

W zależności od rodzaju kołnierza montaż można wykonać z silnika do kołnierza napędzanego urządzenia (w kołnierzach typu FF (IEC) lub D (NEMA) lub z kołnierza napędzanego urządzenia do silnika (kołnierz C; DIN lub NEMA). Wykonując montaż z kołnierza napędzanego urządzenia do silnika, należy wziąć pod uwagę długość śruby, grubość kołnierza oraz głębokość gwintu w kołnierzu.



Jeśli w kołnierzu są otwory gwintowane, długość śrub montażowych nie może być większa od długości tych otworów. Pozwoli to uniknąć uszkodzenia głowicy uzwojenia.

Przy montażu kołnierzowym głębokość wkręcenia śruby montażowej powinna być przynajmniej 1,5 raza większa od średnicy śruby. W wymagających zastosowaniach konieczne może być zwiększenie tej wartości. Przy bardziej wymagających zastosowaniach lub dużych silnikach montowanych kołnierzowo konieczne może być rozbudowanie montażu kołnierzowego o montaż nóżki lub podkładki (rys. 6.7). Silnik nie może nigdy opierać się o żebra chłodzące.



Rys. 6.7 - Montaż kołnierzowy silnika ze wsparciem podstawy obudowy

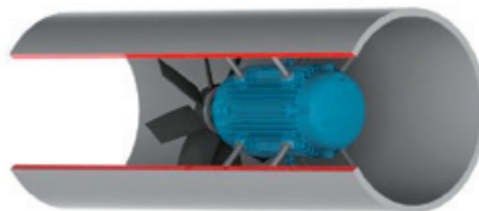
Uwaga:

Gdy istnieje prawdopodobieństwo zetknięcia się płynu (np. oleju) z uszczelką wału, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy WEG.

6.2.3. Silniki montowane na nadlewie

Przeważnie taka metoda montażu jest używana w wentylatorach osiowych. Silnik jest mocowany z użyciem przygotowanych w obudowie otworów gwintowanych. Wymiary tych otworów gwintowanych można sprawdzić w odpowiednim katalogu. Wybierając pręty montażowe lub śruby, należy zwrócić uwagę na rozmiary wentylatora, podstawę w miejscu montażu oraz głębokość otworu w obudowie silnika.

Pręty montażowe i obudowa wentylatora muszą być wystarczająco sztywne, aby blokować przekazywanie nadmiernych wibracji do urządzenia (silnika i wentylatora). Sposób montażu z użyciem nadlewu został przedstawiony na rys. 6.8.



Rys. 6.8 - Montaż silnika wewnątrz kanału chłodzenia

6.3. WYWAŻENIE

Urządzenia o niewyważonej masie generują wibracje, które mogą spowodować uszkodzenie silnika. Silniki WEG są wyważone dynamicznie za pomocą „półklina” i bez obciążenia (sprzężenia). Oczekiwany specjalny poziom dokładności wyważenia należy podać w zamówieniu zakupu.



Elementy transmisyjne, takie jak koła pasowe, sprzęgła itd., przed zamontowaniem na wale silnika muszą być wyważone za pomocą „półklina”.

Klasa dokładności wyważenia w każdej linii produktów spełnia określone standardy.

W raporcie poinstalacyjnym musi zostać zapisane maksymalne odchylenie wyważenia.

6.4. SPRZĘGŁA

Sprzęgła służą do przenoszenia momentu obrotowego z wału silnika na wał napędu maszyny. Podczas montażu sprzęgieł należy zwrócić uwagę na następujące aspekty:

- Aby uniknąć uszkodzenia silnika i łożysk, do montażu i demontażu sprzęgieł należy użyć odpowiednich narzędzi;
- Gdy jest to możliwe, należy użyć sprzęgieł sprężystych. Pozwalają one na absorpcję ewentualnych niedopasowań powstających podczas pracy urządzenia;
- Nie jest dozwolone przekraczanie maksymalnych obciążeń i limitów prędkości podanych w katalogach producenta sprzęgła i silnika;
- Silnik należy wypoziomować i wyrównać zgodnie z punktami odpowiednio 6.5 i 6.6.



Gdy silnik nie jest sprzężony, klin wału musi być usunięty lub solidnie unieruchomiony. Pozwoli to uniknąć wypadków.

6.4.1. Sprzętło bezpośrednie

Sprzętła bezpośrednie służą do bezpośredniego przenoszenia momentu obrotowego z wału silnika na wał napędu maszyny bez dodatkowych elementów przenoszących. Rozwiązania takiego należy używać zawsze, gdy jest to możliwe. Pozwala to obniżyć koszty oraz zmniejszyć ilość miejsca potrzebnego do instalacji i prawdopodobieństwo wypadków.



W sprzętłach bezpośrednich nie wolno używać łożysk wałeczkowych, chyba że może wystąpić wystarczające obciążenie promieniowe.

6.4.2. Sprzętło przekładni

Sprzętło przekładni jest przeważnie potrzebne, gdy konieczne jest ograniczenie prędkości. Należy upewnić się, że wały są precyzyjnie ustawione oraz są idealnie równoległe (przy przekładni zębatej czołowej) i pod prawidłowym kątem (przy przekładni zębatej stożkowej lub walcowej skośnej).

6.4.3. Sprzętło koła pasowego i pasa

Koła pasowe i pasy są stosowane, gdy konieczne jest zwiększenie lub ograniczenie prędkości między wałem silnika i napędzanym obciążeniem.



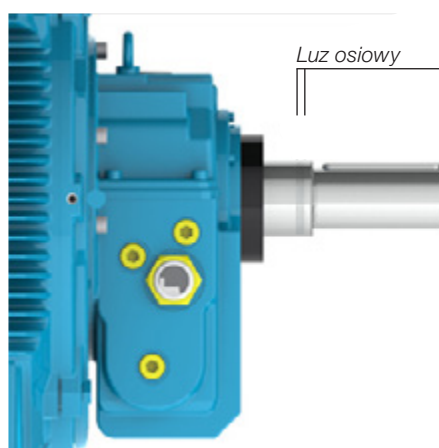
Nadmierne naprężenie pasa może uszkodzić łożyska i spowodować nieoczekiwane wypadki, takie jak pęknięcie wału silnika.

6.4.4. Sprzętło silników z łożyskiem tulejowym



Silniki zaprojektowane z łożyskami tulejowymi muszą być bezpośrednio sprzężone z napędzaną maszyną lub z przekładnią. Nie można przy nich używać kół pasowych ani pasów.

Silniki z łożyskami tulejowymi mają na końcu wału oznaczenie z trzema symbolami. Środkowy symbol oznacza środek magnetyczny, a dwa boczne — dozwolone ograniczenie ruchu osiowego wirnika (patrz rys. 6.9). Silnik musi być sprzężony tak, aby podczas pracy strzałka na obudowie znajdowała się nad środkowym symbolem oznaczającym środek magnetyczny wirnika. Podczas rozruchu lub pracy, gdy napędzane urządzenie wywiera obciążenie osiowe na wał silnika, wirnik może poruszać się swobodnie między dwoma zewnętrznymi symbolami. Jednak w żadnym przypadku silnik nie powinien pracować w trybie ciągłym z siłami osiowymi na łożysku.



Rys. 6.9 - Luz osiowy silnika zaprojektowanego z łożyskiem tulejowym



Oceniając sprzężenie, należy uwzględnić maksymalny luz osiowy łożyska (patrz tab. 6.1). Na maksymalny luz łożyska mają wpływ luz osiowy napędzanej maszyny oraz sprzętło.

Tab. 6.1 - Luz stosowany w łożyskach tulejowych

| Rozmiar łożyska | Łączny luz osiowy (mm) |
|-----------------|------------------------|
| 9* | 3 + 3 = 6 |
| 11* | 4 + 4 = 8 |
| 14* | 5 + 5 = 10 |
| 18 | 7,5 + 7,5 = 15 |

* W silnikach realizujących normę API 541 łączny luz osiowy wynosi 12,7 mm

Łożyska tulejowe używane przez firmę WEG nie są przystosowane do ciągłego obciążenia osiowego. W żadnej sytuacji silnik nie może być eksploatowany w trybie ciągłym przy wartościach granicznych luzu osiowego.

6.5. POZIOMOWANIE

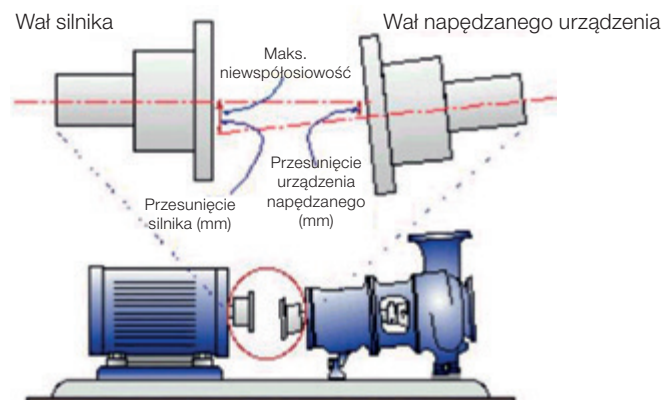
Silnik musi być prawidłowo wypoziomowany tak, aby usunąć odchylenia od płaskości wynikającego z procesów produkcyjnych i zmiany ustawienia struktury materiałowej. Wyrównanie można wykonać, używając przymocowanej do nóżki lub kołnierza silnika śruby poziomowania lub cienkich podkładek wyrównujących. Po zakończeniu poziomowania wysokość między podstawą montażową silnika i silnikiem nie może przekraczać 0,1 mm.

Jeśli do wypoziomowania wysokości końcówki wału w silniku i w napędzanym urządzeniu służy płyta metalowa, należy ją wypoziomować wyłącznie względem podstawy betonowej.

W raporcie poinstalacyjnym musi zostać zapisane maksymalne odchylenie wypoziomowania.

6.6. WYRÓWNANIE

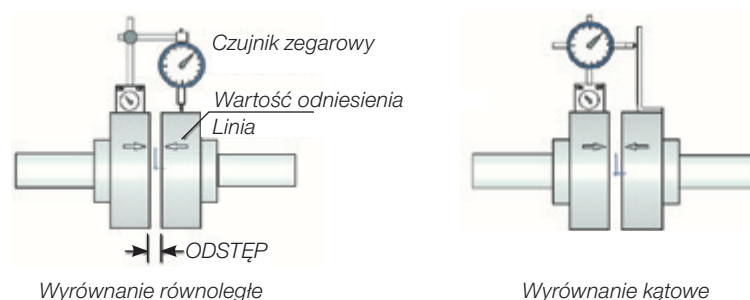
Jednym z najważniejszych elementów pozwalających wydłużyć czas eksploatacji silnika jest jego poprawne wyrównanie względem napędzanego urządzenia. Niepoprawne wyrównanie sprzęgła może prowadzić do powstawania wysokich obciążeń i wibracji skracających okres eksploatacji łożyska i mogących prowadzić do pęknięć wału. Na rys. 6.10 zostało przedstawione niedokładne wyrównanie silnika i napędzanego urządzenia.



Rys. 6.10 - Typowy brak wyrównania

Procedury wyrównania muszą być wykonywane za pomocą odpowiednich narzędzi i urządzeń, takich jak czujniki zegarowe, przyrządy laserowe itd. Wał silnika musi być wyrównany osiowo i promieniowo z wałem napędzanego urządzenia.

Przy wyrównywaniu realizowanym za pomocą czujników zegarowych maksymalny dopuszczalny mimośród przy pełnym obrocie wału nie może przekraczać 0,03 mm (patrz rys. 6.11). Między sprzęgłami należy zostawić odpowiednią ilość miejsca, aby uwzględnić rozszerzalność cieplną wałów (zgodnie z informacjami producenta sprzęgła).



Rys. 6.11 - Wyrównanie za pomocą czujnika zegarowego.

Jeśli wyrównywanie jest wykonywane urządzeniem laserowym, należy zapoznać się z instrukcjami i zaleceniami przedstawionymi przez producenta danego urządzenia.

Wyrównanie należy wykonać w temperaturze otoczenia, przy urządzeniu w temperaturze roboczej.



Wyrównanie sprzęgła musi być okresowo sprawdzane.

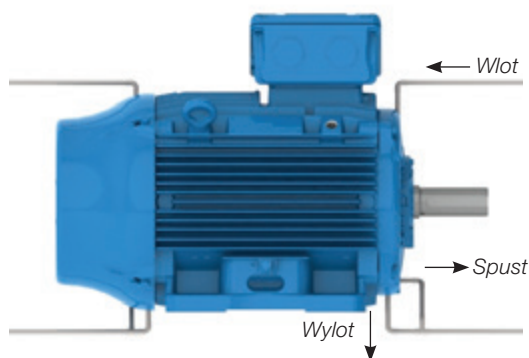
Sprzęgła koła pasowego i pasa muszą być wyrównane ze sobą tak, aby środek koła napędzającego znajdował się w tej samej płaszczyźnie, co środek koła napędzanego, a wał silnika był idealnie równoległy względem wału napędzanego urządzenia.

Po zakończeniu wyrównywania należy sprawdzić, czy urządzenie mocujące nie zmieniło wyrównania i wypoziomowania silnika i urządzenia, co mogłoby doprowadzić do ich uszkodzenia.

Zaleca się zapisać w raporcie poinstalacyjnym maksymalne odchylenie wyrównania.

6.7. PODŁĄCZANIE SILNIKÓW SMAROWANYCH OLEJEM LUB MGŁĄ OLEJOWĄ

Gdy silnik smarowany olejem lub mgłą olejową zostanie zamontowany, należy podłączyć istniejące przewody smarowania (wlot i wylot oleju oraz spust silnika) zgodnie z rys. 6.12. Układ smarowania musi zapewnić ciągły przepływ oleju przez łożyska w sposób określony przez producenta zainstalowanego układu smarowania.



Rys. 6.12 - Podłączenie wlotu i spustu oleju w silnikach smarowanych olejem lub mgłą olejową

6.8. PODŁĄCZANIE SYSTEMU WODY CHŁODZĄCEJ

W przypadku silników chłodzonych wodą należy podłączyć wloty i wyloty wody. W przeciwnym razie silnik nie będzie prawidłowo chłodzony. Zgodnie z punktem 7.2 w systemie chłodzenia silnika należy zapewnić odpowiednie natężenie przepływu wody oraz jej odpowiednią temperaturę.

6.9. PODŁĄCZANIE ELEKTRYCZNE

Wybierając odpowiednie przewody zasilania oraz urządzenia przełączające i ochronne, należy wziąć pod uwagę znamionowy prąd silnika, współczynnik przeciążalności, prąd rozruchu, warunki środowiskowe i montażowe, maksymalny spadek napięcia itd.

Wszystkie silniki muszą być instalowane w systemach z ochroną przed przepięciami. Silniki trójfazowe muszą być wyposażone w system ochrony przed awarią fazy.



Przed podłączeniem silnika należy sprawdzić, czy napięcie zasilania i częstotliwość są zgodne z danymi na tabliczce znamionowej silnika. Całość okablowania musi być wykonana zgodnie ze schematem połączeń na tabliczce znamionowej silnika. Wartości odniesienia zostały przedstawione na schematach połączenia w tabeli 6.2.

Aby zapobiec wypadkom, należy sprawdzić, czy silnik został prawidłowo uziemiony zgodnie z obowiązującymi normami.

Tab. 6.2 - Schemat typowego połączenia w silnikach trójfazowych

| Konfiguracja | Liczba przewodów | Typ połączenia | Schemat połączenia |
|--|------------------|--|--------------------|
| Jedna prędkość | 3 | - | |
| | 6 | Δ - Y | |
| | 9 | YY - Y | |
| | | $\Delta\Delta$ - Δ | |
| | 12 | $\Delta\Delta$ - YY - Δ - Y | |
| Δ - PWS Uruchamianie z częściowego uzwojenia | | <p>UZWOJENIE CZĘŚCIOWE</p> <p>URUCHAMIANIE PRACA</p> | |
| Podwójna prędkość Dahlander | 6 | YY - Y Zmienny moment | |
| | | Δ - YY Stały moment | |
| | | YY - Δ Stałe wyjście | |
| | 9 | Δ - Y - YY | |
| Podwójna prędkość Podwójne uzwojenie | 6 | - | |

| Tabela odpowiedników do identyfikacji przewodu | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| Wskazanie przewodu na schemacie okablowania | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jedna prędkość | NEMA MG 1, część 2 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 |
| | IEC 60034-8 | U1 | V1 | W1 | U2 | V2 | W2 | U3 | V3 | W3 | U4 | V4 | W4 |
| | JIS (JEC 2137) — do 6 zacisków | U | V | W | X | Y | Z | | | | | | |
| | JIS (JEC 2137) — ponad 6 zacisków | U1 | V1 | W1 | U2 | V2 | W2 | U5 | V5 | W5 | U6 | V6 | W6 |
| Podwójna prędkość (Dahlander / Podwójne uzwojenie) | NEMA MG 1, część 2 ¹⁾ | 1U | 1V | 1W | 2U | 2V | 2W | 3U | 3V | 3W | 4U | 4V | 4W |
| | IEC 60034-8 | 1U | 1V | 1W | 2U | 2V | 2W | 3U | 3V | 3W | 4U | 4V | 4W |
| | JIS (JEC 2137) | 1U | 1V | 1W | 2U | 2V | 2W | 3U | 3V | 3W | 4U | 4V | 4W |

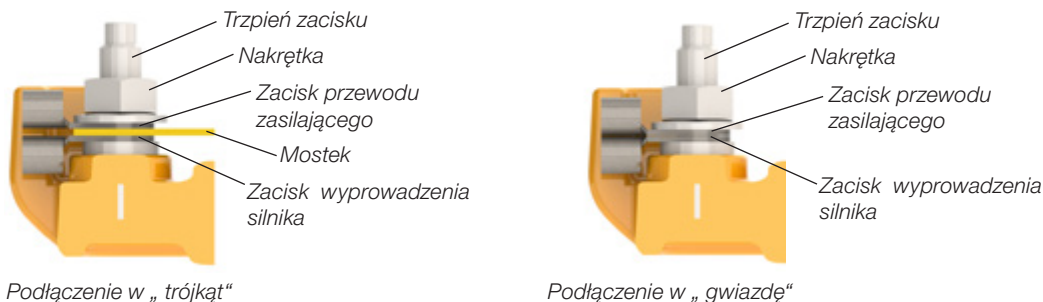
1) NEMA MG 1 część 2 definiuje T1 do T12 dla przynajmniej dwóch uzwojeń; jednak w WEG zostało przyjęte 1U do 4W.



! Uwaga - Lokalne normy mają pierwszeństwo w definiowaniu rodzaju połączeń.

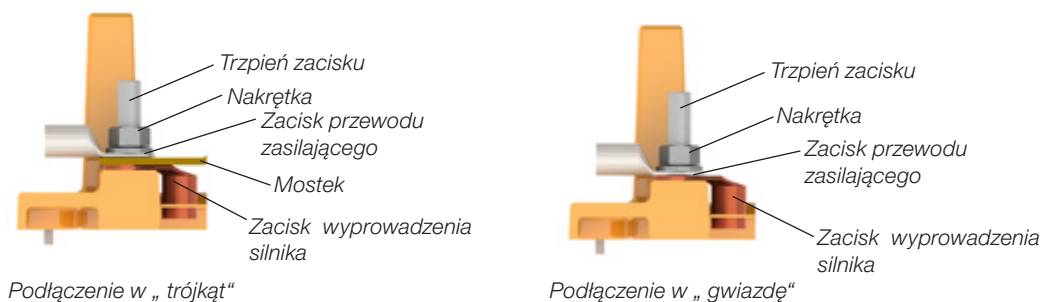
Połączenia przedstawione poniżej odnoszą się do podłączenia kabli zasilających do zacisków silnika niskonapięciowego. Tabliczki podłączeniowe przedstawione poniżej są standardowe dla każdej serii produktów, ale mogą się zdarzyć odchylenia. Zaleca się stosowanie zacisków na kablach zasilających wykonanych z miedzi elektrolitycznej lub mosiądzu podobnie jak użyte w listwach zaciskowych.

W21 i W22



Rysunek 6.13 - Podłączenie dla silników W21 i W22 z listwami zaciskowymi.

HGF, W40, W50 i W60

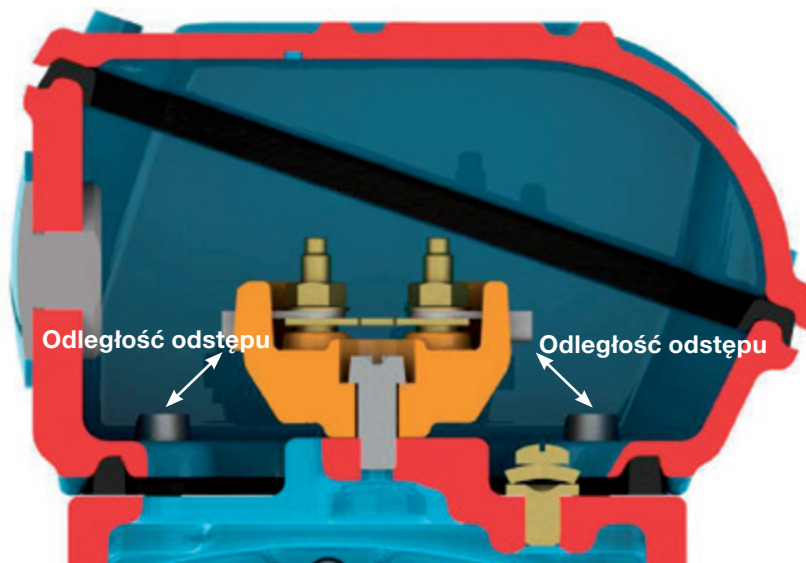


Rysunek 6.14 - Podłączenie dla silników HGF, W40, W50 i W60 z listwami zaciskowymi.

Jeśli silnik został przesłany bez listwy zacisków, należy zaizolować styki przewodów odpowiednim materiałem stosownym do napięcia wejściowego oraz o klasie izolacji wskazanej na tabliczce znamionowej silnika.

Kabel zasilania należy zacisnąć, stosując odpowiedni moment obrotowy oraz uziemienia zgodnie z tab. 8.11.

Wzajemny odstęp (patrz rys. 6.15) między nieizolowanymi elementami pod napięciem, jak i między nimi i elementami uziemionymi, musi być zgodny z tab. 6.3.



Rys. 6.13 - Ilustracja odległości odstępu

Tab. 6.3 - Minimalna odległość odstępu (mm) x napięcie zasilania.

| Napięcie | Minimalna odległość odstępu (mm) |
|----------------------------------|----------------------------------|
| $U \leq 440 \text{ V}$ | 4 |
| $440 < U \leq 690 \text{ V}$ | 5,5 |
| $690 < U \leq 1000 \text{ V}$ | 8 |
| $1000 < U \leq 6900 \text{ V}$ | 45 |
| $6900 < U \leq 11000 \text{ V}$ | 70 |
| $11000 < U \leq 16500 \text{ V}$ | 105 |



Nawet przy wyłączonym silniku w skrzynce zaciskowej mogą być elementy pod niebezpiecznym dla człowieka napięciem, takie jak zasilanie grzejnika przeciwkondensacyjnego lub uzwojenia (gdy jest używane jako element grzewczy).

Kondensatory silnika mają ładunek nawet po wyłączeniu zasilania. Przed ich rozładowaniem nie wolno dotykać kondensatorów ani zacisków silnika.



Po zakończeniu podłączania silnika należy upewnić się, czy w skrzynce zaciskowej nie pozostało żadne narzędzie ani żaden obcy obiekt.



Należy podjąć wymagane środki, aby zapewnić klasę ochrony wskazaną na tabliczce znamionowej silnika:

- nieużywane wloty kabli w skrzynce zaciskowej muszą być prawidłowo zamknięte zaślepkami;
- części dostarczane osobno (np. skrzynki zaciskowe montowane oddzielnie) muszą być prawidłowo zamknięte i uszczelnione.

Wloty stosowane do kabli zasilania i sterowania muszą być wyposażone w elementy (np. dławiki i kanały) spełniające standardy i przepisy kraju, w którym silnik jest używany.



Jeśli silnik jest wyposażony w akcesoria dodatkowe, takie jak hamulec i system wymuszonego chłodzenia, należy je podłączyć do zasilania zgodnie z informacjami na tabliczkach znamionowych i zachowując należyłą ostrożność.

Wszystkie urządzenia zabezpieczające, w tym zabezpieczenia przed przepięciami, należy ustawić zgodnie z wartościami znamionowymi urządzenia. Urządzenia zabezpieczające muszą chronić urządzenie przed spięciami, awariami fazy lub blokadą wirnika.

Urządzenia zabezpieczające silnik należy ustawić zgodnie z wartościami znamionowymi urządzenia.

Należy pamiętać o sprawdzeniu kierunku obrotów wału silnika. Jeśli używanie jednokierunkowych wentylatorów nie zostało ograniczone, kierunek obracania się wału silnika można zmienić, odwracając podłączenie dwóch dowolnych faz. W silnikach jednofazowych należy zapoznać się ze schematem podłączeń podanym na tabliczce znamionowej silnika.

6.10. PODŁĄCZANIE URZĄDZEŃ ZABEZPIELAJĄCYCH PRZED PRZEGRZANIEM

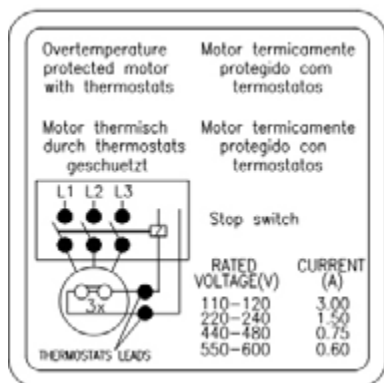
Jeśli silnik jest wyposażony w urządzenia do monitorowania temperatury, np. termostat, termistory,

automatyczne zabezpieczenia termiczne lub rezystorowy czujnik temperatury Pt-100, należy je podłączyć do urządzeń sterujących zgodnie z tabliczkami znamionowymi. Niezastosowanie się do tej procedury może unieważnić gwarancję na produkt i spowodować poważne uszkodzenia.

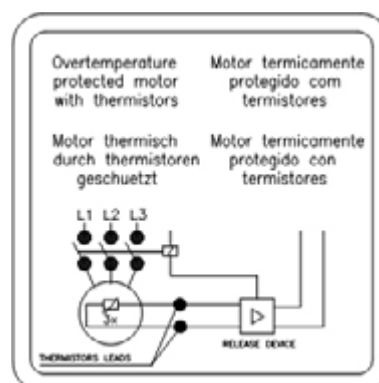


Zgodnie z normą IEC 60751 nie wolno stosować napięcia testowego powyżej 2,5 V na termistorach oraz natężenia powyżej 1 mA na rezystorowych czujnikach temperatury (Pt-100).

Rys. 6.14 i 6.15 przedstawiają schemat podłączenia odpowiednio bimetalowego zabezpieczenia termicznego (termostatów) oraz termistorów.



Rys. 6.14 - Podłączenie bimetalowego zabezpieczenia termicznego (termostatów)



Rys. 6.15 - Podłączenie termistora

Limity alarmu termicznego oraz wyłączenia termicznego można zdefiniować stosownie do określonego zastosowania; nie wolno jednak przekroczyć wartości z tab. 6.4.

Tab. 6.4 - Maksymalna temperatura aktywacji zabezpieczeń termicznych

| Składnik | Klasa izolacji | Maksymalna temperatura ustawienia zabezpieczającego (°C) | |
|-----------|----------------|--|-----------------------|
| | | Alarm | Samoczynne wyłączenie |
| Uzwojenie | B | - | 130 |
| | F | 130 | 155 |
| | H | 155 | 180 |
| Łożysko | Wszystkie | 110 | 120 |

Uwagi:

1) Liczba i rodzaj zainstalowanych urządzeń ochronnych zostały podane na tabliczce znamionowej akcesoriów silnika.

2) Jeśli silnik jest wyposażony w wykalibrowaną rezystancję (np. Pt-100), system zabezpieczeń silnika należy ustawić zgodnie z temperaturami roboczymi przedstawionymi w tab. 6.4.

6.11. REZYSTOROWE CZUJNIKI TEMPERATURY (PT-100)

Termoogniwa Pt-100 są wykonane z materiałów, których rezystancja zależy od zmienności temperatury, wewnętrznych właściwości niektórych materiałów (przeważnie platyny, niklu lub miedzi) oraz rezystancji wykalibrowanej. Jego działanie opiera się na zasadzie, że opór elektryczny przewodu metalowego zmienia się liniowo razem z temperaturą. Pozwala to na stałe monitorowanie procedury rozruchu silnika z wyświetlaczem sterownika, zapewniając wysoką precyzję i stabilność reakcji. Urządzenia te są powszechnie używane do pomiaru temperatury w różnych gałęziach przemysłu.

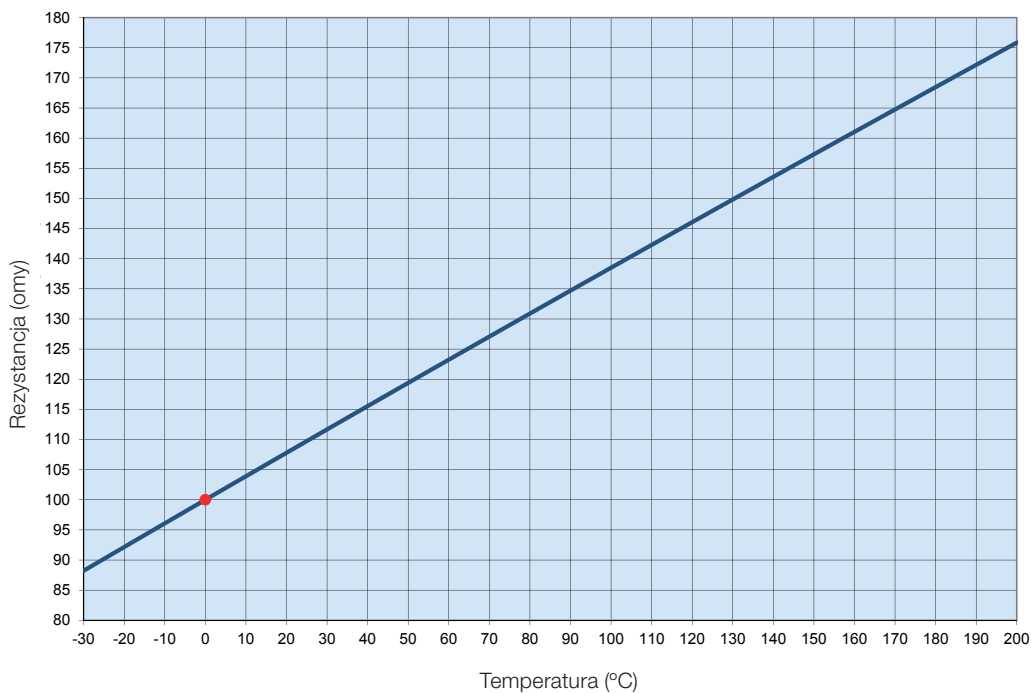
W ogólności używa się ich w instalacjach wymagających precyzyjnego sterowania temperaturą, np. przy nieregularnych lub przerywanych obciążeniach.

Ten sam czujnik może być używany do alarmów i samoczynnego wyłączenia.

Tab. 6.5 i rys. 6.16 przedstawiają związek między rezystancją czujnika Pt-100 i temperaturą.

Tab. 6.5 - Związek między rezystancją czujnika Pt-100 i temperaturą

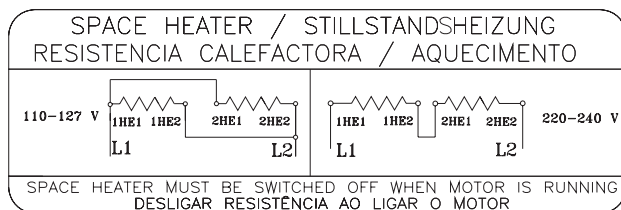
| °C | Ω | °C | Ω | °C | Ω | °C | Ω | °C | Ω |
|-----|---------|----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|
| -29 | 88,617 | 17 | 106,627 | 63 | 124,390 | 109 | 141,908 | 155 | 159,180 |
| -28 | 89,011 | 18 | 107,016 | 64 | 124,774 | 110 | 142,286 | 156 | 159,553 |
| -27 | 89,405 | 19 | 107,404 | 65 | 125,157 | 111 | 142,664 | 157 | 159,926 |
| -26 | 89,799 | 20 | 107,793 | 66 | 125,540 | 112 | 143,042 | 158 | 160,298 |
| -25 | 90,193 | 21 | 108,181 | 67 | 125,923 | 113 | 143,420 | 159 | 160,671 |
| -24 | 90,587 | 22 | 108,570 | 68 | 126,306 | 114 | 143,797 | 160 | 161,043 |
| -23 | 90,980 | 23 | 108,958 | 69 | 126,689 | 115 | 144,175 | 161 | 161,415 |
| -22 | 91,374 | 24 | 109,346 | 70 | 127,072 | 116 | 144,552 | 162 | 161,787 |
| -21 | 91,767 | 25 | 109,734 | 71 | 127,454 | 117 | 144,930 | 163 | 162,159 |
| -20 | 92,160 | 26 | 110,122 | 72 | 127,837 | 118 | 145,307 | 164 | 162,531 |
| -19 | 92,553 | 27 | 110,509 | 73 | 128,219 | 119 | 145,684 | 165 | 162,903 |
| -18 | 92,946 | 28 | 110,897 | 74 | 128,602 | 120 | 146,061 | 166 | 163,274 |
| -17 | 93,339 | 29 | 111,284 | 75 | 128,984 | 121 | 146,438 | 167 | 163,646 |
| -16 | 93,732 | 30 | 111,672 | 76 | 129,366 | 122 | 146,814 | 168 | 164,017 |
| -15 | 94,125 | 31 | 112,059 | 77 | 129,748 | 123 | 147,191 | 169 | 164,388 |
| -14 | 94,517 | 32 | 112,446 | 78 | 130,130 | 124 | 147,567 | 170 | 164,760 |
| -13 | 94,910 | 33 | 112,833 | 79 | 130,511 | 125 | 147,944 | 171 | 165,131 |
| -12 | 95,302 | 34 | 113,220 | 80 | 130,893 | 126 | 148,320 | 172 | 165,501 |
| -11 | 95,694 | 35 | 113,607 | 81 | 131,274 | 127 | 148,696 | 173 | 165,872 |
| -10 | 96,086 | 36 | 113,994 | 82 | 131,656 | 128 | 149,072 | 174 | 166,243 |
| -9 | 96,478 | 37 | 114,380 | 83 | 132,037 | 129 | 149,448 | 175 | 166,613 |
| -8 | 96,870 | 38 | 114,767 | 84 | 132,418 | 130 | 149,824 | 176 | 166,984 |
| -7 | 97,262 | 39 | 115,153 | 85 | 132,799 | 131 | 150,199 | 177 | 167,354 |
| -6 | 97,653 | 40 | 115,539 | 86 | 133,180 | 132 | 150,575 | 178 | 167,724 |
| -5 | 98,045 | 41 | 115,925 | 87 | 133,561 | 133 | 150,950 | 179 | 168,095 |
| -4 | 98,436 | 42 | 116,311 | 88 | 133,941 | 134 | 151,326 | 180 | 168,465 |
| -3 | 98,827 | 43 | 116,697 | 89 | 134,322 | 135 | 151,701 | 181 | 168,834 |
| -2 | 99,218 | 44 | 117,083 | 90 | 134,702 | 136 | 152,076 | 182 | 169,204 |
| -1 | 99,609 | 45 | 117,469 | 91 | 135,083 | 137 | 152,451 | 183 | 169,574 |
| 0 | 100,000 | 46 | 117,854 | 92 | 135,463 | 138 | 152,826 | 184 | 169,943 |
| 1 | 100,391 | 47 | 118,240 | 93 | 135,843 | 139 | 153,200 | 185 | 170,313 |
| 2 | 100,781 | 48 | 118,625 | 94 | 136,223 | 140 | 153,575 | 186 | 170,682 |
| 3 | 101,172 | 49 | 119,010 | 95 | 136,603 | 141 | 153,950 | 187 | 171,051 |
| 4 | 101,562 | 50 | 119,395 | 96 | 136,982 | 142 | 154,324 | 188 | 171,420 |
| 5 | 101,953 | 51 | 119,780 | 97 | 137,362 | 143 | 154,698 | 189 | 171,789 |
| 6 | 102,343 | 52 | 120,165 | 98 | 137,741 | 144 | 155,072 | 190 | 172,158 |
| 7 | 102,733 | 53 | 120,550 | 99 | 138,121 | 145 | 155,446 | 191 | 172,527 |
| 8 | 103,123 | 54 | 120,934 | 100 | 138,500 | 146 | 155,820 | 192 | 172,895 |
| 9 | 103,513 | 55 | 121,319 | 101 | 138,879 | 147 | 156,194 | 193 | 173,264 |
| 10 | 103,902 | 56 | 121,703 | 102 | 139,258 | 148 | 156,568 | 194 | 173,632 |
| 11 | 104,292 | 57 | 122,087 | 103 | 139,637 | 149 | 156,941 | 195 | 174,000 |
| 12 | 104,681 | 58 | 122,471 | 104 | 140,016 | 150 | 157,315 | 196 | 174,368 |
| 13 | 105,071 | 59 | 122,855 | 105 | 140,395 | 151 | 157,688 | 197 | 174,736 |
| 14 | 105,460 | 60 | 123,239 | 106 | 140,773 | 152 | 158,061 | 198 | 175,104 |
| 15 | 105,849 | 61 | 123,623 | 107 | 141,152 | 153 | 158,435 | 199 | 175,472 |
| 16 | 106,238 | 62 | 124,007 | 108 | 141,530 | 154 | 158,808 | 200 | 175,840 |



Rys. 6.16 - Rezystancja w omach czujnika Pt-100 x temperatura

6.12. PODŁĄCZANIE GRZEJNIKÓW PRZECIWKONDENSACYJNYCH

Przed włączeniem grzejników przeciwkondensacyjnych należy sprawdzić, czy zostały one podłączone zgodnie ze schematem przedstawionym na tabliczce znamionowej grzejnika. W silnikach z grzejnikami przeciwkondensacyjnymi na podwójne napięcie (110–127/220–240 V), patrz rys. 6.17.



Rys. 6.17 - Podłączenie grzejników przeciwkondensacyjnych na podwójne napięcie



Przy włączonym silniku grzejniki przeciwkondensacyjne nie mogą znajdować się pod napięciem.

6.13. METODY URUCHAMIANIA

Jeśli to możliwe, silnik musi być uruchamiany bezpośrednio (DOL — Direct On Line) przy napięciu znamionowym. Jest to najprostsza i najłatwiejsza metoda rozruchu silnika. Jednak można ją stosować wyłącznie wtedy, gdy prąd uruchamiania nie będzie mieć niekorzystnego wpływu na system zasilania. Przed instalacją silnika należy zapoznać się z regulacjami dostawcy prądu.

Nagły wzrost przesyłanego prądu może spowodować:

a) Gwałtowny spadek napięcia powodujący nieakceptowalne zniekształcenia liniowe w systemie dystrybucji prądu. b) Potrzebę montażu zbyt dużego systemu zabezpieczeń prądowych (kable i styki), co zwiększy łączne koszty montażu silnika.

Jeśli rozruch DOL nie jest możliwy z tych powodów, należy użyć metody pośredniej zgodnej z obciążeniem i napięciem silnika, która pozwoli na zmniejszenie prądu rozruchu.

Jeśli do uruchomienia silnika używane są rozruszniki o zmniejszonym napięciu, zmniejszony zostanie również moment rozruchu.

Tab. 6.6 przedstawia możliwe pośrednie metody rozruchu. Ich dostępność zależy od liczby przewodów silnika.

Tab. 6.6 - Metoda rozruchu x liczba przewodów silnika

| Liczba przewodów | Możliwe metody rozruchu |
|------------------|---|
| 3 przewody | Autotransformator Rozrusznik do płynnego rozruchu |
| 6 przewodów | Rozrusznik gwiazda-trójkąt Autotransformator Rozrusznik do płynnego rozruchu |
| 9 przewodów | Szeregowo/równoległe Uzwojenie częściowe Autotransformator Rozrusznik do płynnego rozruchu |
| 12 przewodów | Rozrusznik gwiazda-trójkąt Szeregowo/równoległe Uzwojenie częściowe Autotransformator Rozrusznik do płynnego rozruchu |

Tabela 6.7 przedstawia możliwe metody rozruchu pośredniego. Ich wybór zależy od napięcia wskazanego na tabliczce znamionowej silnika i napięcia zasilania.

Tab. 6.7 - Metoda rozruchu x napięcie

| Napięcie na tabliczce znamionowej | Napięcie robocze | Gwiazda-trójkąt | Uruchamianie z autotransformatorem | Uruchamianie przełącznikiem szeregowo/równoległe | Uruchamianie z częściowego uzwojenia | Uruchamianie z rozrusznika do płynnego rozruchu |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| 220/380 V | 220 V 380 V | TAK | TAK | NIE | NIE | TAK |
| | | NIE | TAK | NIE | NIE | TAK |
| 220/440 V | 220 V 440 V | NIE | TAK | TAK | TAK | TAK |
| | | NIE | TAK | NIE | NIE | TAK |
| 230/460 V | 230 V 460 V | NIE | TAK | TAK | TAK | TAK |
| | | NIE | TAK | NIE | NIE | TAK |
| 380/660 V | 380 V | TAK | TAK | NIE | NIE | TAK |
| 220/380/440 V | 220 V | TAK | TAK | TAK | TAK | TAK |
| | 380 V | NIE | TAK | TAK | TAK | TAK |
| | 440 V | TAK | TAK | NIE | NIE | TAK |



Silniki liniowe WQuattro muszą być uruchamiane bezpośrednio (DOL) lub z falownika w trybie skalarnym.

6.14. SILNIKI NAPĘDZANE FALOWNIKIEM



Potrzebę zastosowania falownika należy podać w zamówieniu zakupu. Wymaga to pewnych zmian w konstrukcji silnika.



Silniki Wmagnet mogą być napędzane wyłącznie falownikami firmy WEG.

Falownik służący do napędzania silników o napięciu do 690 V musi być wyposażony w modulację czasu trwania impulsu ze sterowaniem wektorowym.

Gdy silnik jest napędzany falownikiem o niższych częstotliwościach niż znamionowa, należy zmniejszyć moment obrotowy silnika. Pozwoli to zapobiec przegrzaniu silnika. Informacje o redukcji (zmniejszaniu) momentu zostały przedstawione w poz. 6.4 dokumentu „Wskazówki techniczne dla silników indukcyjnych napędzanych przez falowniki PWM” dostępnego na stronie www.weg.net.

Jeśli silnik pracuje powyżej częstotliwości znamionowej, należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

- Silnik musi pracować ze stałą mocą wyjściową.
- Silnik może pracować z maks. 95% znamionowej mocy wyjściowej.
- Nie wolno przekraczać prędkości maksymalnej.
 - Należy zachować maksymalną częstotliwość roboczą podaną na dodatkowej tabliczce znamionowej.
 - Należy zwrócić uwagę na mechaniczny limit prędkości silnika.

Informacje o wyborze kabli zasilania między falownikiem i silnikiem zostały przedstawione w poz. 6.4 dokumentu „Wskazówki techniczne dla silników indukcyjnych napędzanych przez falowniki PWM” dostępnego na stronie www.weg.net.

6.14.1. Używanie filtra dV/dt

6.14.1.1. Silnik z emaliowanym drutem okrągłym

Napędzane falownikiem silniki przeznaczone do pracy przy napięciach znamionowych do 690 V nie wymagają stosowania filtrów dV/dt, o ile zostaną spełnione poniższe kryteria.

| Kryteria wyboru silników z emaliowanym drutem okrągłym, napędzanych przez falownik | | | | |
|--|--|-----------------------------------|--|--|
| Napięcie znamionowe silnika ¹ | Maksymalne napięcie na zaciskach silnika (maks.) | dV/dt Wyjście falownika (maks.) | Falownik Czas narastania ² (min.) | MTBP ² Czas między impulsami (min.) |
| $V_{nom} < 460 \text{ V}$ | $\leq 1600 \text{ V}$ | $\leq 5200 \text{ V}/\mu\text{s}$ | $\geq 0,1 \mu\text{s}$ | $\geq 6 \mu\text{s}$ |
| $460 \leq V_{nom} < 575 \text{ V}$ | $\leq 2000 \text{ V}$ | $\leq 6500 \text{ V}/\mu\text{s}$ | | |
| $575 \leq V_{nom} \leq 1000 \text{ V}$ | $\leq 2400 \text{ V}$ | $\leq 7800 \text{ V}/\mu\text{s}$ | | |

Uwagi:

1. W przypadku stosowania silników na podwójne napięcie, na przykład 380/660 V, należy rozważyć wybranie niższego napięcia (380 V).
2. Informacje dostarczane przez producenta falownika.

6.14.1.2. Silnik z gotowymi cewkami

Silniki z gotowymi cewkami (silniki średnio- i wysokonapięciowe we wszystkich obudowach oraz silniki niskonapięciowe w obudowie od IEC 500 / NEMA 800) przeznaczone do używania z falownikami nie wymagają stosowania filtrów, o ile spełniają kryteria podane w tab. 6.8.

Tab. 6.8 - Kryteria brane pod uwagę podczas używania silników z gotowymi cewkami napędzanych przez falowniki

| Napięcie znamionowe silnika | Typ modulacji | Izolacja między obrotami (faza-faza) | | Izolacja faza-ziemia | |
|--------------------------------------|---------------|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| | | Maksymalne napięcie na zaciskach silnika | dV/dt na zaciskach silnika | Maksymalne napięcie na zaciskach silnika | dV/dt na zaciskach silnika |
| $690 < V_{nom} \leq 4160 \text{ V}$ | Sinusoidalne | $\leq 5900 \text{ V}$ | $\leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$ | $\leq 3400 \text{ V}$ | $\leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$ |
| | PWM | $\leq 9300 \text{ V}$ | $\leq 2700 \text{ V}/\mu\text{s}$ | $\leq 5400 \text{ V}$ | $\leq 2700 \text{ V}/\mu\text{s}$ |
| $4160 < V_{nom} \leq 6600 \text{ V}$ | Sinusoidalne | $\leq 9300 \text{ V}$ | $\leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$ | $\leq 5400 \text{ V}$ | $\leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$ |
| | PWM | $\leq 14000 \text{ V}$ | $\leq 1500 \text{ V}/\mu\text{s}$ | $\leq 8000 \text{ V}$ | $\leq 1500 \text{ V}/\mu\text{s}$ |

6.14.2. Izolacja łożyska

Izolowane łożysko jest standardowo dostępne tylko w silnikach w obudowie IEC 315 (NEMA 50) lub większych. Jeżeli silnik musi być napędzany przez falownik, łożysko należy odizolować zgodnie z tab. 6.9.

Tab. 6.9 - Zalecenia dotyczące izolacji łożyska w silnikach napędzanych falownikiem

| Rozmiary obudowy | Zalecenie |
|--|--|
| IEC 315 i 355 NEMA od 445/7 do L5810/11 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Izolacja łożyska/osłony końcówki ■ Uziemienie między wałem i obudową szczotką uziemiającą |
| IEC 400 i większe NEMA 680 i większe | <ul style="list-style-type: none"> ■ Izolowane łożysko NNK ■ Uziemienie między wałem i obudową szczotką uziemiającą |



Gdy silnik został dostarczony z systemem uziemienia wału, należy stale monitorować szczotkę uziemiającą. Gdy jej czas eksploatacji ulegnie zakończeniu, należy ją wymienić na drugą, taką samą szczotkę.

6.14.3. Częstotliwość przełączania

Minimalna częstotliwość przełączania nie może być niższa niż 2 kHz i nie może przekraczać 5 kHz.



Niezgodność z kryteriami i zaleceniami podanymi w niniejszej instrukcji może spowodować utratę gwarancji.

6.14.4. Mechaniczny limit prędkości

Tab. 6.10 przedstawia maksymalne prędkości w silnikach napędzanych falownikiem.

Tab. 6.10 - Maksymalna prędkość silnika (w obr./min)

| Rozmiary obudowy | | Łożysko NK | Maksymalna prędkość standardowych silników |
|------------------|------------|------------|--|
| IEC | NEMA | | |
| 63–90 | 143/5 | 6201 | 10400 |
| | | 6202 | |
| | | 6203 | |
| | | 6204 | |
| | | 6205 | |
| 100 | - | 6206 | 8800 |
| 112 | 182/4 | 6207 | 7600 |
| | | 6307 | 6800 |
| 132 | 213/5 | 6308 | 6000 |
| 160 | 254/6 | 6309 | 5300 |
| 180 | 284/6 | 6311 | 4400 |
| 225-630 | 364/5-9610 | 6312 | 4200 |
| | | 6314 | 3600 |
| | | 6315 | 3600 |
| | | 6316 | 3200 |
| | | 6319 | 3000 |
| | | 6218 | 3600 |
| | | 6220 | 3600 |
| | | 6320 | 2200 |
| | | 6322 | 1900 |
| | | 6324 | 1800 |
| | | 6328 | 1800 |
| | | 6330 | 1800 |
| | | 6224 | 1800 |
| | | 6228 | 1800 |

Uwaga:

Aby wybrać maksymalną dozwoloną prędkość silnika, należy uwzględnić krzywą zmniejszania dopuszczalnego momentu silnika.

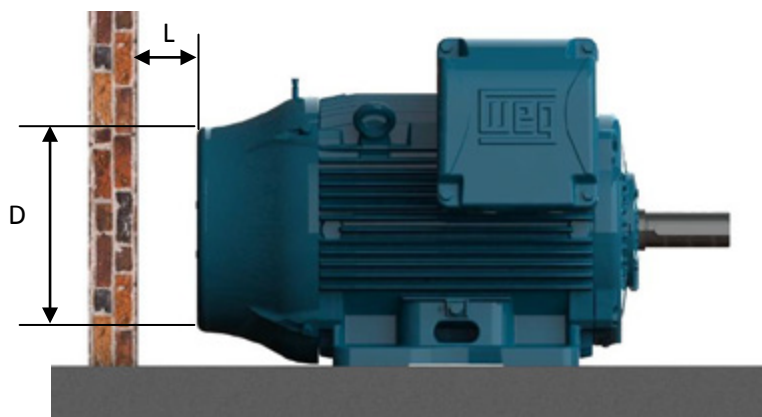
Informacje na temat stosowania falowników można uzyskać od WEG lub znaleźć w dokumencie „Wskazówki techniczne dla silników indukcyjnych napędzanych przez falowniki PWM” dostępnym na stronie www.weg.net.

7. ODBIÓR

7.1. WSTĘPNE URUCHOMIENIE

Przed pierwszym rozruchem zamontowanego silnika lub po długim jego wyłączeniu należy sprawdzić następujące elementy:

- Czy dane na tabliczce znamionowej (napięcie, prąd, schemat połączeń, klasa ochrony, system chłodzenia, współczynnik przeciążalności itd.) spełniają wymagania w danym zastosowaniu;
- Czy wszystkie urządzenia (silnik + urządzenie napędzane) zostały poprawnie zamontowane i wyrównane;
- Czy napęd silnika daje gwarancję, że prędkość silnika nie przekroczy maksymalnej dozwolonej prędkości wskazanej w tab. 6.10;
- Sprawdzić rezystancję izolacji uzwojenia, upewniając się, że jest zgodna z wartościami określonymi w poz. 5.4;
- Sprawdzić kierunek obrotów silnika;
- Sprawdzić, czy skrzynka zaciskowa silnika nie jest uszkodzona, jest czysta i sucha, czy styki nie zardzewiały, uszczelki są w nienaruszonym stanie, a nieużywane gwintowane otwory zostały prawidłowo zamknięte, tj. czy została zapewniona klasa ochrony wskazana na tabliczce znamionowej silnika;
- Sprawdzić, czy okablowanie silnika (w tym uziemienie i podłączenie urządzeń dodatkowych) zostało zrealizowane poprawnie i zgodnie z zaleceniami w poz. 6.9;
- Sprawdzić warunki eksploatacyjne zainstalowanych urządzeń dodatkowych (hamulca, enkodera, zabezpieczeń termicznych, systemu wymuszonego chłodzenia itd.);
- Sprawdzić warunki eksploatacji łożyska. Jeśli silnik jest magazynowany i/lub został zamocowany więcej niż dwa lata temu, ale nie został uruchomiony, zaleca się wymianę łożysk lub ich demontaż, wyczyszczenie, kontrolę i ponowne nasmarowanie przed uruchomieniem silnika. Jeśli silnik jest magazynowany i/lub zamocowany zgodnie z zaleceniami opisanymi w poz. 5.3, nasmarować łożyska zgodnie z opisem w poz. 8.2. Aby ocenić stan techniczny łożysk, zaleca się zastosowanie technik analizy drgań: Analiza obwiedni (Envelope Analysis) lub analiza demodulacji (Demodulation Analysis).
- W przypadku silników z łożyskami walczkowymi ze smarowaniem olejem, należy zapewnić spełnienie następujących warunków:
 - Olej powinien być widoczny do środkowej części wziernika (patrz rys. 8.1 i 8.2);
 - W silniku, który był przechowywany przez czas równy okresowi zmiany oleju lub dłużej, należy zmienić olej przed uruchomieniem silnika.
- W silnikach wyposażonych w łożyska tulejowe należy zapewnić spełnienie następujących warunków:
 - Poziom oleju w łożysku tulejowym jest poprawny. Olej powinien być widoczny do środkowej części wziernika (patrz rys. 8.3).
 - Silnik nie jest uruchamiany lub eksploatowany z obciążeniami osiowymi lub promieniowymi;
 - W silniku, który był przechowywany przez czas równy okresowi zmiany oleju lub dłużej, należy zmienić olej przed uruchomieniem silnika.
- Sprawdzić warunki eksploatacyjne kondensatora (jeśli silnik został w niego wyposażony). Jeśli silnik został zamocowany więcej niż dwa lata temu, lecz nie został przekazany do eksploatacji, zalecamy wymianę kondensatorów rozruchowych. Po takim czasie ich parametry ulegają obniżeniu;
- Upewnić się, czy wlot i wylot powietrza nie zostały zablokowane. Minimalny odstęp do najbliższej ściany (L) powinien wynosić co najmniej $\frac{1}{4}$ średnicy pokrywy wentylatora (D), patrz rys. 7.1. Powietrze wlotowe musi mieć temperaturę otoczenia.



Rys. 7.1- Minimalny odstęp od ściany

Wartości odniesienia dla minimalnych odległości zostały przedstawione w tabeli 7.1;

Tab. 7.1- Minimalna odległość między pokrywą wentylatora i ścianą

| Rozmiary obudowy | | Odległość między pokrywą wentylatora i ścianą (L) | |
|------------------|------------|---|------|
| IEC | NEMA | mm | cale |
| 63 | - | 25 | 0,96 |
| 71 | - | 26 | 1,02 |
| 80 | - | 30 | 1,18 |
| 90 | 143/5 | 33 | 1,30 |
| 100 | - | 36 | 1,43 |
| 112 | 182/4 | 41 | 1,61 |
| 132 | 213/5 | 50 | 1,98 |
| 160 | 254/6 | 65 | 2,56 |
| 180 | 284/6 | 68 | 2,66 |
| 200 | 324/6 | 78 | 3,08 |
| 225 | 364/5 | 85 | 3,35 |
| 250 | 404/5 | | |
| 280 | 444/5 | 108 | 4,23 |
| | 445/7 | | |
| | 447/9 | | |
| 315 | L447/9 | 122 | 4,80 |
| | 504/5 | | |
| | 5006/7/8 | | |
| | 5009/10/11 | | |
| 355 | 586/7 | 136 | 5,35 |
| | 588/9 | | |
| | 5807/8/9 | | |
| | 5810/11/12 | | |
| 400 | 6806/7/8 | 147 | 5,79 |
| | 6809/10/11 | | |
| 450 | 7006/10 | 159 | 6,26 |
| 500 | 8006/10 | 171 | 6,73 |
| 560 | 8806/10 | 185 | 7,28 |
| 630 | 9606/10 | 200 | 7,87 |

- Przy eksploatacji silników chłodzonych wodą należy sprawdzić, czy natężenie przepływu wody jest prawidłowe i czy woda ma prawidłową temperaturę. Patrz poz. 7.2;
- Upewnić się, czy wszystkie elementy obrotowe — koła pasowe, sprzęgła, wentylatory zewnętrzne, wały itd. — są chronione przed przypadkowym zetknięciem.

W określonych sytuacjach i zastosowaniach lub przy specyficznych parametrach silnika konieczne mogą być inne czynności kontrolne, nieujęte w tej instrukcji.

Po przeprowadzeniu poprzednich czynności kontrolnych należy uruchomić silnik, wykonując następujące czynności:

- Uruchomić silnik bez obciążenia (jeśli to możliwe) i sprawdzić kierunek obrotów. Sprawdzić, czy silnik nie zachowuje się nietypowo (hałas, wibracje itd.);
- Sprawdzić, czy silnik działa płynnie. Jeśli silnik działa nietypowo, należy go wyłączyć oraz sprawdzić instalację i połączenia przed ponownym uruchomieniem silnika;
- Przy nadmiernych wibracjach należy sprawdzić, czy śruby montażowe silnika są dobrze dokręcone oraz czy wibracje nie są przenoszone z sąsiednich urządzeń. Poziom wibracji silnika należy okresowo sprawdzać i porównywać z ograniczeniami przedstawionymi w poz. 7.2.1;
- Uruchomić na silnik na chwilę przy obciążeniu znamionowym i porównać prąd roboczy z prądem znamionowym wskazanym na tabliczce znamionowej;
- Kontynuować pomiar następujących zmiennych silnika do momentu osiągnięcia równowagi termicznej: natężenie, napięcie, temperatura łożyska i obudowy silnika, poziom wibracji, hałas;
- Zarejestrować zmierzone wartości natężenia i napięcia w raporcie poinstalacyjnym po to, aby móc w przyszłości porównać te wartości.

W silnikach indukcyjnych występuje wysoki prąd rozruchowy. Z tego powodu przyspieszenie obciążenia o dużej bezwładności wymaga dłuższego czasu rozruchu do osiągnięcia pełnej prędkości, co z kolei powoduje szybki wzrost temperatury silnika. Następne rozruchy w krótkich odstępach czasu spowodują wzrost temperatury uzwojenia i mogą doprowadzić do uszkodzenia izolacji, skracając jej czas eksploatacji. Jeśli na tabliczce znamionowej silnika został podany cykl obciążenia S1 / CONT. oznacza to, że silnik został przeznaczony do:

- Dwóch kolejnych rozruchów: jednego na zimno, tj. przy uzwojeniach w temperaturze otoczenia, a drugiego — bezpośrednio po zatrzymaniu silnika;
- Jednego rozruchu na gorąco, tj. przy uzwojeniach silnika w temperaturze znamionowej.

Poradnik wykrywania usterek w części 10 przedstawia podstawową listę nietypowych zachowań, które mogą wystąpić podczas pracy silnika, oraz czynności korygujących.

7.2. WARUNKI EKSPLOATACYJNE

O ile w zamówieniu nie zaznaczono inaczej, silniki elektryczne są przeznaczone do pracy na wysokości do 1000 m n.p.m., w zakresie temperatury od -20°C do +40°C. Dopuszczenie odchylenia od normalnych warunków eksploatacyjnych musi być podane na tabliczce znamionowej. Inna temperatura otoczenia wymaga wymiany niektórych elementów silnika. Aby dowiedzieć się więcej o specjalnych cechach lub zastosowaniach, należy skontaktować się z firmą WEG.

Temperatury robocze i wysokości inne od powyższych wymagają zmiany nominalnej mocy silnika o współczynniku z tab. 7.2. Pozwoli to określić obniżoną dostępną moc wyjściową ($P_{max} = P_{nom} \times \text{współczynnik korygujący}$).

Tab. 7.2. - Współczynniki korygujące dla wysokości i temperatury otoczenia

| T (°C) | Wysokość (m) | | | | | | | | |
|--------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 | 4500 | 5000 |
| 10 | | | | | | | 0,97 | 0,92 | 0,88 |
| 15 | | | | | | 0,98 | 0,94 | 0,90 | 0,86 |
| 20 | | | | | 1,00 | 0,95 | 0,91 | 0,87 | 0,83 |
| 25 | | | | 1,00 | 0,96 | 0,92 | 0,89 | 0,85 | 0,81 |
| 30 | | | 1,00 | 0,96 | 0,92 | 0,90 | 0,86 | 0,82 | 0,78 |
| 35 | | 1,00 | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,88 | 0,84 | 0,80 | 0,75 |
| 40 | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,90 | 0,86 | 0,82 | 0,80 | 0,76 | 0,71 |
| 45 | 0,95 | 0,92 | 0,90 | 0,88 | 0,85 | 0,81 | 0,78 | 0,74 | 0,69 |
| 50 | 0,92 | 0,90 | 0,87 | 0,85 | 0,82 | 0,80 | 0,77 | 0,72 | 0,67 |
| 55 | 0,88 | 0,85 | 0,83 | 0,81 | 0,78 | 0,76 | 0,73 | 0,70 | 0,65 |
| 60 | 0,83 | 0,82 | 0,80 | 0,77 | 0,75 | 0,73 | 0,70 | 0,67 | 0,62 |
| 65 | 0,79 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,70 | 0,68 | 0,66 | 0,62 | 0,58 |
| 70 | 0,74 | 0,71 | 0,69 | 0,67 | 0,66 | 0,64 | 0,62 | 0,58 | 0,53 |
| 75 | 0,70 | 0,68 | 0,66 | 0,64 | 0,62 | 0,60 | 0,58 | 0,53 | 0,49 |
| 80 | 0,65 | 0,64 | 0,62 | 0,60 | 0,58 | 0,56 | 0,55 | 0,48 | 0,44 |

W silnikach zainstalowanych w obudowach należy zagwarantować szybkość wymiany powietrza 1 m³ na sekundę na każde 100 kW dostępnej mocy (lub jej ułamek). Silniki TEAO (o budowie całkowicie zamkniętej, do wentylatorów i systemów usuwania spalin/oddymiania) nie są wyposażone w wentylatory. Za odpowiednie chłodzenie silnika odpowiada wówczas producent napędzanego urządzenia. Jeśli na tabliczce znamionowej silnika nie podano minimalnej prędkości przepływu powietrza między żebrami silnika, należy zapewnić prędkość podaną w tab. 7.3. Wartości podane w tabeli 7.3 obowiązują dla silników 60 Hz. Aby uzyskać minimalną prędkość powietrza dla silników 50 Hz, należy pomnożyć wartości z tabeli przez współczynnik 0,83.

Table 7.3 - Minimalna prędkość przepływu powietrza między żebrami silnika (m/s)

| Obudowa | | Bieguny | | | |
|---------------|--------------------|---------|----|----|----|
| IEC | NEMA | 2 | 4 | 6 | 8 |
| Od 63 do 90 | 143/5 | 13 | 7 | 5 | 4 |
| Od 100 do 132 | Od 182/4 do 213/5 | 18 | 12 | 8 | 6 |
| Od 160 do 200 | Od 254/6 do 324/6 | 20 | 15 | 10 | 7 |
| Od 225 do 280 | Od 364/5 do 444/5 | 22 | 20 | 15 | 12 |
| Od 315 do 450 | Od 445/7 do 7008/9 | 25 | 25 | 20 | 15 |

Zmiany napięcia i częstotliwości mogą wpływać na parametry wydajności i zgodności elektromagnetycznej silnika. Zmiany w zasilaniu nie powinny przekraczać wartości określonych w obowiązujących normach. Przykłady:

- ABNT NBR 17094 — część 1 i 2. Silnik został zaprojektowany tak, aby dostarczyć znamionowy moment obrotowy przy łącznej zmienności napięcia i częstotliwości:
 - Strefa A: ±5% napięcia znamionowego i ±2% częstotliwości znamionowej;
 - Strefa B: ±10% napięcia znamionowego i +3% -5% częstotliwości znamionowej.

Przy pracy ciągłej w strefie A lub B silnik może wykazywać zmiany w wydajności, a temperatura robocza może znacząco wzrosnąć. Zmiany w wydajności są wyższe w strefie B. Z tego powodu nie jest zalecana dłuższa praca silnika w strefie B.

- IEC 60034-1. Silnik został zaprojektowany tak, aby dostarczyć znamionowy moment obrotowy przy łącznej zmienności napięcia i częstotliwości:
 - Strefa A: ±5% napięcia znamionowego i ±2% częstotliwości znamionowej;
 - Strefa B: ±10% napięcia znamionowego i +3% -5% częstotliwości znamionowej.

Przy pracy ciągłej w strefie A lub B silnik może wykazywać zmiany w wydajności, a temperatura robocza może znacząco wzrosnąć. Zmiany w wydajności są wyższe w strefie B. Z tego powodu nie jest zalecana dłuższa praca silnika w strefie B. W silnikach wielonapięciowych (np. 380–415/660 V) dozwolona jest zmienność ±5% względem napięcia znamionowego.

- NEMA MG 1 część 12. Silnik jest przystosowany do pracy w zakresie jednej z następujących zmienności:
 - ±10% napięcia znamionowego przy częstotliwości znamionowej;

- $\pm 5\%$ częstotliwości znamionowej przy napięciu znamionowym;
- Łączna zmienność napięcia i częstotliwości $\pm 10\%$, o ile zmienność częstotliwości nie przekracza $\pm 5\%$.

Jeśli silnik jest chłodzony powietrzem otoczenia, należy regularnie czyścić wlot i wylot powietrza oraz żebra chłodzące. Zapewni to swobodny przepływ powietrza nad powierzchnią obudowy. Gorące powietrze nie może być cofane do silnika. Powietrze chłodzące musi mieć temperaturę pokojową z zakresu wskazanego na tabliczce znamionowej silnika (jeżeli temperatura pokojowa nie została podana, powietrze otoczenia musi mieć od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$).

Tab. 7.4 przedstawia minimalne wymagane natężenie przepływu wody przy silnikach chłodzonych wodą i różnych rozmiarach obudowy oraz maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody chłodzącej po jej przepłynięciu przez silnik. Temperatura wlotowa wody nie może przekraczać 40°C .

Tab. 7.4 - Minimalne wymagane natężenie przepływu wody i maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody chłodzącej po jej przepłynięciu przez silnik

| Rozmiary obudowy | | Natężenie przepływu (l/min) | Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody ($^{\circ}\text{C}$) |
|------------------|-------|-----------------------------|--|
| IEC | NEMA | | |
| 180 | 284/6 | 12 | 5 |
| 200 | 324/6 | 12 | 5 |
| 225 | 364/5 | 12 | 5 |
| 250 | 404/5 | 12 | 5 |
| 280 | 444/5 | 15 | 6 |
| | 445/7 | | |
| | 447/9 | | |
| 315 | 504/5 | 16 | 6 |
| 355 | 586/7 | 25 | 6 |
| | 588/9 | | |

Silniki smarowane mgłą olejową po awarii systemu pompowania oleju mogą pracować maksymalnie przez godzinę.

Przy silnikach montowanych na zewnątrz należy pamiętać o tym, by chronić je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Zwiększałoby to temperaturę eksploatacyjną silnika.

Każde odchylenie od normalnej eksploatacji (włączenie zabezpieczeń termicznych, wzrost poziomu hałasu i wibracji, wzrost temperatury i prądu) musi zostać zbadane i skorygowane przez autoryzowany punkt serwisowy WEG.



Silniki wyposażone w cylindryczne łożyska wałeczkowe do prawidłowej pracy wymagają minimalnego obciążenia promieniowego). Aby uzyskać informacje o wstępnym obciążeniu promieniowym, należy skontaktować się z firmą WEG.

7.2.1. Ograniczenia wibracji

Intensywność wibracji to maksymalna wartość wibracji zmierzona we wszystkich pozycjach i kierunkach

zgodnie z normą IEC 60034-14. Tab. 7.5 przedstawia maksymalne dopuszczone wibracje zgodnie z normą IEC 60034-14 dla wałów o wysokości IEC od 56 do 400, dla klas wibracji A i B. Ograniczenia intensywności drgań w tab. 7.5 zostały podane jako wartości RMS (średnia kwadratowa lub wartość efektywna) prędkości wibracji w mm/s zmierzonych przy swobodnym zwisaniu.

Tab. 7.5 - Zalecane ograniczenia intensywności wibracji zgodnie z normą IEC 60034-14

| Wysokość wału [mm] | $56 \leq H \leq 132$ | $132 \leq H \leq 280$ | $H > 280$ |
|--------------------|---|-----------------------|-----------|
| Klasa wibracji | Natężenia wibracji na elastycznej podstawie [mm/s, RMS] | | |
| A | 1,6 | 2,2 | 2,8 |
| B | 0,7 | 1,1 | 1,8 |

Uwagi:

- 1 - Wartości podane w tab. 7.5 są prawidłowe dla pomiarów wykonanych przy maszynie odprężonej (bez obciążenia) pracującej przy znamionowych wartościach napięcia i natężenia.
- 2 - Wartości w tab. 7.5 są prawidłowe niezależnie od kierunku obrotów urządzenia.
- 3 - Wartości w tab. 7.5 nie mają zastosowania do silników jednofazowych, silników trójfazowych zasilanych z systemu jednofazowego ani urządzeń zamontowanych in situ lub sprzężonych z inercyjnymi kołami zamachowymi albo z obciążeniami.

Zgodnie z NEMA MG 1 dozwolone ograniczenie wibracji w silnikach wynosi 0,15 cala/s (wibracje maksymalne w calach/s).

Uwaga:

W warunkach eksploatacji z obciążeniem do oceny ograniczeń wibracji silnika zalecamy zastosowanie normy ISO 10816-3. W warunkach eksploatacji z obciążeniem wibracje zależą od kilku czynników, takich jak rodzaj sprzężonego obciążenia, montaż silnika, ustawienie pod obciążeniem, wibracje struktury lub podstawy spowodowane innymi urządzeniami itd.

8. KONSERWACJA

Celem konserwacji jest przedłużenie czasu eksploatacji urządzenia. Niedotrzymanie zgodności z którymś z wymienionych punktów może spowodować nieoczekiwane awarie urządzenia.

Transportowane silniki z cylindrycznymi łożyskami wałeczkowymi lub poprzeczno-wzdłużnymi łożyskami kulkowymi muszą mieć założoną blokadę wału. Wszystkie silniki HGF, W50 i W60 niezależnie od typu łożyska, muszą być transportowane z założoną blokadą wału.

Wszystkie czynności naprawcze, demontażowe i montażowe mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych pracowników za pomocą odpowiednich narzędzi i metod. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności serwisowych należy upewnić się, że urządzenie zostało całkowicie zatrzymane i odłączone od zasilania. Dotyczy to także urządzeń dodatkowych (grzejnika przeciwkondensacyjnego, hamulca itd.). Firma nie ponosi żadnej odpowiedzialności za czynności serwisowe lub konserwacyjne wykonane przez nieautoryzowane punkty serwisowe lub nieuprawnionych pracowników serwisu. Firma nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek straty lub uszkodzenia pośrednie, specjalne, wynikowe lub uboczne wynikające z udowodnionego zaniedbania firmy.

8.1. PRZEGLĄD OGÓLNY

Okresy przeglądu zależą od typu silnika, zastosowania i warunków eksploatacji. W czasie przeglądu należy wykonać następujące czynności:

- Kontrola wizualna silnika i sprzęgła. Sprawdzić, czy nie występują nieprawidłowe dźwięki, wibracje, czy urządzenia się nie przegrzewają, nie wykazują zużycia, niedopasowania lub uszkodzeń. Uszkodzone części należy wymienić zgodnie z wymaganiami;
- Zmierzyć rezystancję izolacji zgodnie z poz. 5.4;
- Wyczyścić obudowę silnika. Usunąć wycieki oleju i kurz z powierzchni obudowy silnika. Zapewni to lepsze odprowadzanie temperatury do otoczenia;
- Sprawdzić wentylator i wyczyścić wlot oraz wylot powietrza tak, aby zapewnić swobodny przepływ powietrza nad silnikiem;
- Sprawdzić stan uszczelek i jeśli to konieczne, wymienić je;
- Odprowadzić z silnika skondensowaną wodę. Należy pamiętać, aby następnie założyć zatyczki odpływu. Pozwoli to zapewnić klasę ochrony wskazaną na tabliczce znamionowej silnika. Silnik musi być zawsze ustawiony tak, aby otwór spustowy znajdował się w najniższej pozycji (patrz poz. 6);
- Sprawdzić połączenia kabli zasilających, zapewniając odpowiednią odległość między elementami pod napięciem i uziemionymi; patrz tab. 6.3;
- Sprawdzić, czy moment dokręcenia połączeń śrubowych oraz śrub montażowych realizuje wartości specyfikacji podane w tab. 8.11;
- Sprawdzić stan kanałów kablowych, uszczelek dławików kabli oraz uszczelek w skrzynce zaciskowej i jeśli to konieczne, wymienić je;
- Sprawdzić warunki eksploatacji łożyska. Sprawdzić, czy silnik nie zachowuje się nietypowo (hałas, wibracje itd.) lub nie zachodzą nieprawidłowe warunki eksploatacyjne (np. nie wzrasta temperatura silnika). Sprawdzić poziom oleju, stan oleju smarowego i czy rzeczywisty czas eksploatacji oleju nie przekracza maksymalnego;
- Należy pamiętać o dokumentacji i rejestracji wszystkich zmian wprowadzonych w silniku.



Części uszkodzonych lub zużytych nie wolno używać ponownie. Należy je wymienić na części dostarczone przez producenta i zainstalować tak, jakby były oryginalnymi elementami silnika.

8.2. SMAROWANIE

Prawidłowe smarowanie odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu najwyższej wydajności silnika. Należy używać wyłącznie smarów w rodzajach i ilości zalecanych dla danego łożyska, zachowując odpowiednie odstępy między kolejnymi smarowaniami. Potrzebne informacje dostępne są na tabliczce znamionowej silnika. Procedura smarowania musi być dopasowana do typu smaru (olej lub smar stały).

W silnikach wyposażonych w zabezpieczenia termiczne należy pamiętać o ograniczeniach temperatury (tab. 6.4). Maksymalna temperatura robocza silnika przy specjalnych zastosowaniach może odbiegać od temperatur podanych w tab. 6.4. Olej lub smar stały należy utylizować zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi.



Gdy warunki eksploatacji silnika lub jego przeznaczenie odbiegają od standardowych, należy skontaktować się z firmą WEG.

8.2.1. Łożyska toczne smarowane smarem stałym



Nadmiar smaru stałego może doprowadzić do przegrzewania się łożyska i jego uszkodzenia.

Okresy smarowania podane w tab. 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 i 8.8 zostały podane dla temperatury bezwzględnej łożyska 70°C (w obudowach do IEC 200 / NEMA 324/6) i 85°C (w obudowach IEC 225 / NEMA 364/5 i większych) oraz zamontowanego w poziomie silnika pracującego z prędkością znamionową i smarowanego smarem Mobil Polyrex EM. Wszystkie zmiany w przedstawionych parametrach należy oddzielnie ocenić.

Tab. 8.1 - Okresy smarowania łożysk kulkowych

| Obudowa | | Bieguny | Oznaczenie łożyska | Ilość smaru (g) | Okresy smarowania (h) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|---------|--------------------|-----------------|------------------------------|-------|---|-------|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | ODP (otwarty kroploszczelny) | | W21 TEFC (całkowicie zamknięty, chłodzony wentylatorem) | | W22 TEFC (całkowicie zamknięty, chłodzony wentylatorem) | | | | | | | |
| | | | | | 50 Hz | 60 Hz | 50 Hz | 60 Hz | 50 Hz | 60 Hz | | | | | | |
| 90 | 143/5 | 2 | 6205 | 4 | - | - | 20000 | 20000 | 25000 | 25000 | | | | | | |
| | | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | - | 2 | 6206 | 5 | - | - | 20000 | 20000 | 25000 | 25000 | | | | | | |
| | | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | 182/4 | 2 | 6207/ 6307 | 9 | - | - | 20000 | 20000 | 25000 | 25000 | | | | | | |
| | | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 132 | 213/5 | 2 | 6308 | 11 | - | - | 20000 | 18400 | 25000 | 25000 | | | | | | |
| | | 4 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| | | 6 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| 160 | 254/6 | 2 | 6309 | 13 | 20000 | 20000 | 18100 | 15700 | 25000 | 25000 | | | | | | |
| | | 4 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| | | 6 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| 180 | 284/6 | 2 | 6311 | 18 | 20000 | 20000 | 13700 | 11500 | 25000 | 25000 | | | | | | |
| | | 4 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| | | 6 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| 200 | 324/6 | 2 | 6312 | 21 | 20000 | 20000 | 11900 | 9800 | 25000 | 25000 | | | | | | |
| | | 4 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| | | 6 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | 20000 | 20000 | | | | | | | | |
| 225 250 280 315 355 | 364/5 404/5 444/5 445/7 | 2 | 6314 | 27 | 18000 | 14400 | 4500 | 3600 | 5000 | 4000 | | | | | | |
| | | 4 | | | | | 11600 | 9700 | 14000 | 12000 | | | | | | |
| | | 6 | | | | | 20000 | 20000 | 16400 | 14200 | 20000 | 17000 | | | | |
| | | 8 | | | | | 19700 | 17300 | 24000 | 20000 | | | | | | |
| | 4 | 6316 | 34 | 14000 | *Na żądanie | 3500 | *Na żądanie | 4000 | *Na żądanie | *Na żądanie | | | | | | |
| | 6 | | | | | | | | | | 10400 | 8500 | 13000 | 10000 | | |
| | 8 | | | | | | | | | | 20000 | 20000 | 14900 | 12800 | 18000 | 16000 |
| | 8 | | | | | | | | | | 18700 | 15900 | 20000 | 20000 | | |
| | 2 | 6319 | 45 | *Na żądanie | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | 20000 | 20000 | 9000 | 7000 | 11000 | 8000 | | | | | | | |
| | 6 | | | | | 13000 | 11000 | 16000 | 13000 | | | | | | | |
| | 8 | | | | | 17400 | 14000 | 20000 | 17000 | | | | | | | |
| 4 | 6322 | 60 | 20000 | | | 20000 | 7200 | 5100 | 9000 | 6000 | | | | | | |
| 6 | | | | 10800 | 9200 | | 13000 | 11000 | | | | | | | | |
| 8 | | | | 15100 | 11800 | | 19000 | 14000 | | | | | | | | |

Tab. 8.2 - Okresy smarowania cylindrycznych łożysk wałeczkowych

| Obudowa | | Bieguny | Oznaczenie łożyska | Ilość smaru (g) | OKRESY SMAROWANIA (h) | | | | | |
|---------|-------|---------|--------------------|-----------------|------------------------------|-------|---|-------|---|-------|
| | | | | | ODP (otwarty kroploszczelny) | | W21 TEFC (całkowicie zamknięty, chłodzony wentylatorem) | | W22 TEFC (całkowicie zamknięty, chłodzony wentylatorem) | |
| IEC | NEMA | | | 50 Hz | 60 Hz | 50 Hz | 60 Hz | 50 Hz | 60 Hz | |
| 160 | 254/6 | 2 | NU309 | 13 | 20000 | 19600 | 13300 | 9800 | 16000 | 12000 |
| | | 4 | | | | | | | | |
| | | 6 | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | | | | |
| 180 | 284/6 | 2 | NU311 | 18 | 18400 | 12800 | 9200 | 6400 | 11000 | 8000 |
| | | 4 | | | 20000 | 20000 | 20000 | 19100 | 25000 | 25000 |
| | | 6 | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | | | | |
| 200 | 324/6 | 2 | NU312 | 21 | 15200 | 10200 | 7600 | 5100 | 9000 | 6000 |
| | | 4 | | | 20000 | 20000 | 20000 | 17200 | 25000 | 25000 |
| | | 6 | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | | | | |
| 225 | 364/5 | 4 | NU314 | 27 | 17800 | 14200 | 8900 | 7100 | 11000 | 9000 |
| | | 6 | | | 20000 | 20000 | 13100 | 11000 | 16000 | 13000 |
| | | 8 | | | | | 16900 | 15100 | 20000 | 19000 |
| | | 4 | | | | | NU316 | 34 | 15200 | 12000 |
| 6 | 20000 | 20000 | 19000 | 11600 | 9500 | 14000 | | | 12000 | |
| 8 | | | 20000 | 15500 | 13800 | 19000 | | | 17000 | |
| 250 | 447/9 | 4 | NU319 | 45 | 12000 | 9400 | 6000 | 4700 | 7000 | 5000 |
| | | 6 | | | 19600 | 15200 | 9800 | 7600 | 12000 | 9000 |
| | | 8 | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | | | | | |
| 6 | 15600 | 11800 | 7800 | 5900 | 9000 | 7000 | | | | |
| 8 | 20000 | 20000 | 11500 | 10700 | 14000 | 13000 | | | | |

Tab. 8.3 - Okresy smarowania łożysk kulkowych - seria HGF

| Obudowa | | Bieguny | Oznaczenie łożyska | Ilość smaru (g) | Okresy smarowania (h) | |
|-------------------------|----------------------------|---------|--------------------|-----------------|-----------------------|-------|
| IEC | NEMA | | | | 50 Hz | 60 Hz |
| 315L/A/B i 315C/D/E | 5006/7/8T i 5009/10/11T | 2 | 6314 | 27 | 3100 | 2100 |
| | | 4-8 | 6320 | 50 | 4500 | 4500 |
| | | | 6316 | 34 | 4500 | 4500 |
| 355L/A/B i 355C/D/E | 5807/8/9T i 5810/11/12T | 2 | 6314 | 27 | 3100 | 2100 |
| | | 4-8 | 6322 | 60 | 4500 | 4500 |
| | | | 6319 | 45 | 4500 | 4500 |
| 400L/A/B i 400 C/D/E | 6806/7/8T i 6809/10/11T | 2 | 6315 | 30 | 2700 | 1800 |
| | | 4-8 | 6324 | 72 | 4500 | 4500 |
| | | | 6319 | 45 | 4500 | 4500 |
| 450 | 7006/10 | 2 | 6220 | 31 | 2500 | 1400 |
| | | 4 | 6328 | 93 | 4500 | 3300 |
| | | | 6322 | 60 | 4500 | 4500 |
| | | 6-8 | 6328 | 93 | 4500 | 4500 |
| | | | 6322 | 60 | 4500 | 4500 |
| | | 4 | 6330 | 104 | 4200 | 2800 |
| 500 | 8006/10 | 4 | 6324 | 72 | 4500 | 4500 |
| | | | 6330 | 104 | 4500 | 4500 |
| | | 6-8 | 6324 | 72 | 4500 | 4500 |
| 500 | 8006/10 | 4 | 6330 | 104 | 4200 | 2800 |
| | | | 6324 | 72 | 4500 | 4500 |
| | | 6-8 | 6330 | 104 | 4500 | 4500 |
| | | | 6324 | 72 | 4500 | 4500 |
| 560 | 8806/10 | 4-8 | *Na żądanie | | | |
| 630 | 9606/10 | 4-8 | | | | |

Tab. 8.4 - Okresy smarowania cylindrycznych łożysk wałeczkowych - seria HGF

| Obudowa | | Bieguny | Oznaczenie łożyska | Ilość smaru (g) | Okresy smarowania (h) | | |
|------------------------|--------------------------|---------|--------------------|-----------------|-----------------------|-------|------|
| IEC | NEMA | | | | 50 Hz | 60 Hz | |
| 315L/A/B i 315C/D/E | 5006/7/8 i 5009/10/11 | 4 | NU320 | 50 | 4300 | 2900 | |
| | | 6-8 | | | 4500 | 4500 | |
| 355L/A/B i 355C/D/E | 5807/8/9 i 5810/11/12 | 4 | NU322 | 60 | 3500 | 2200 | |
| | | 6-8 | | | 4500 | 4500 | |
| 400L/A/B i 400C/D/E | 6806/7/8 i 6809/10/11 | 4 | NU324 | 72 | 2900 | 1800 | |
| | | 6-8 | | | 4500 | 4500 | |
| 450 | 7006/10 | 4 | NU328 | 93 | 2000 | 1400 | |
| | | 6 | | | 4500 | 3200 | |
| | | 8 | | | 4500 | 4500 | |
| 500 | 8006/10 | 4 | NU330 | 104 | 1700 | 1000 | |
| | | 6 | | | 4100 | 2900 | |
| | | 8 | | | 4500 | 4500 | |
| 560 | 8806/10 | 4 | NU228 + 6228 | 75 | 2600 | 1600 | |
| | | 6-8 | | | 4500 | 4500 | |
| 630 | 9606/10 | 4 | NU232 + 6232 | 140 | 92 | 1000 | |
| | | 6 | | | 120 | 4300 | 3100 |
| | | 8 | | | 140 | 4500 | 4500 |

Tab. 8.5- Okresy smarowania łożysk kulkowych - seria W50

| | Obudowa | | Bieguny | N.K. Łożysko | Ilość smaru (g) | 50 Hz (h) | 60 Hz (h) | N.N.K. Łożysko | Ilość smaru (g) | 50 Hz (h) | 60 Hz (h) | | |
|---|---|-------------------|---------|--------------|-----------------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-----------|-----------|------|------|
| | IEC | NEMA | | | | | | | | | | | |
| Montaż w pozycji poziomej Łożyska kulkowe | 315 H/G | 5009/10 | 2 | 6314 | 27 | 4500 | 3500 | 6314 | 27 | 4500 | 3500 | | |
| | | | 4-8 | 6320 | 50 | | 4500 | 6316 | 34 | | 4500 | | |
| | 355 J/H | 5809/10 | 2 | 6314 | 27 | | 3500 | 6314 | 27 | | 3500 | | |
| | | | 4-8 | 6322 | 60 | | 4500 | 6319 | 45 | | 4500 | | |
| | 400 L/K i 400 J/H | 6806/07 i 6808/09 | 2 | 6218 | 24 | | 3800 | 2500 | 6218 | | 24 | 3800 | 1800 |
| | | | 4-8 | 6324 | 72 | | 4500 | 4500 | 6319 | | 45 | 4500 | 4500 |
| | 450 L/K i 450 J/H | 7006/07 i 7008/09 | 2 | 6220 | 31 | | 3000 | 2000 | 6220 | | 31 | 3000 | 2000 |
| | | | 4 | 6328 | 93 | | 4500 | 3300 | 6322 | | 60 | 4500 | 4500 |
| | | | 6-8 | | | | | 4500 | | | | | |
| | Montaż w pozycji pionowej Łożyska kulkowe | 315 H/G | 5009/10 | 2 | 7314 | | | 27 | | | | | |
| 4 | | | | 6320 | 50 | 4200 | 3200 | 6316 | 34 | 4500 | 4500 | | |
| 6-8 | | | | | | 4500 | 4500 | | | | | | |
| 355 J/H | | 5809/10 | 2 | 7314 | 27 | 2500 | 1700 | 6314 | 27 | 2500 | 1700 | | |
| | | | 4 | 6322 | 60 | 3600 | 2700 | 6319 | 45 | 4500 | 3600 | | |
| | | | 6-8 | | | 4500 | 4500 | | | | | | |
| 400 L/K i 400 J/H | | 6806/07 i 6808/09 | 2 | 7218 | 24 | 2000 | 1300 | 6218 | 24 | 2000 | 1300 | | |
| | | | 4 | 7324 | 72 | 3200 | 2300 | 6319 | 45 | 4500 | 3600 | | |
| | | | 6 | | | 4300 | 4500 | | | | | | |
| | | | 8 | | | 4500 | 4500 | | | | | | |
| 450 L/K i 450 J/H | 7006/07 i 7008/09 | 2 | 7220 | 31 | 1500 | 1000 | 6220 | 31 | 1500 | 1000 | | | |
| | | 4 | 7328 | 93 | 2400 | 1700 | 6322 | 60 | 3500 | 2700 | | | |
| | | 6 | | | 4100 | 3500 | | | 4500 | 4500 | | | |
| | | 8 | | | 4500 | 4500 | | | | | | | |

Tab. 8.6- Okresy smarowania cylindrycznych łożysk walczkowych - seria W50

| | Obudowa | | Bieguny | N.K. Łożysko | Ilość smaru (g) | 50 Hz (h) | 60 Hz (h) | N.N.K. Łożysko | Ilość smaru (g) | 50 Hz (h) | 60 Hz (h) |
|---|-------------------|-------------------|---------|--------------|-----------------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-----------|-----------|
| | IEC | NEMA | | | | | | | | | |
| Montaż w pozycji poziomej Łożyska walczkowe | 315 H/G | 5009/10 | 4 | NU320 | 50 | 4300 | 2900 | 6316 | 34 | 4500 | 4500 |
| | | | 6-8 | | | 4500 | 4500 | | | | |
| | 355 J/H | 5809/10 | 4 | NU322 | 60 | 3500 | 2200 | 6319 | 45 | | |
| | | | 6-8 | | | 4500 | 4500 | | | | |
| | 400 L/K i 400 J/H | 6806/07 i 6808/09 | 4 | NU324 | 72 | 2900 | 1800 | 6319 | 45 | | |
| | | | 6-8 | | | 4500 | 4500 | | | | |
| | 450 L/K i 450 J/H | 7006/07 i 7008/09 | 4 | NU328 | 93 | 2000 | 1400 | 6322 | 60 | | |
| | | | 6 | | | 4500 | 3200 | | | | |
| | | | 8 | | | | 4500 | | | | |

Tab. 8.7 - Okresy smarowania łożysk kulkowych - seria W40

| | Obudowa | | Bieguny | N.K. Łożysko | Ilość smaru (g) | 50 Hz (h) | 60 Hz (h) | N.N.K. Łożysko | Ilość smaru (g) | 50 Hz (h) | 60 Hz (h) |
|---|----------|----------|---------|--------------|-----------------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-----------|-----------|
| | IEC | NEMA | | | | | | | | | |
| Montaż w pozycji poziomej Łożyska kulkowe | 160M/L | 254/6 | 2 - 8 | 6309 | 13 | 20000 | 20000 | 6209 | 9 | 20000 | 20000 |
| | | | 2 - 8 | 6311 | 18 | 20000 | 20000 | 6209 | 9 | 20000 | 20000 |
| | 180M/L | 284/6 | 2 - 8 | 6311 | 18 | 20000 | 20000 | 6211 | 11 | 20000 | 20000 |
| | | | 2 - 8 | 6312 | 21 | 20000 | 20000 | 6211 | 11 | 20000 | 20000 |
| | 200M/L | 324/6 | 2 - 8 | 6312 | 21 | 20000 | 20000 | 6211 | 11 | 20000 | 20000 |
| | | | 2 - 8 | 6314 | 27 | 18000 | 14400 | 6211 | 11 | 20000 | 20000 |
| | 225S/M | 364/5 | 2 | 6314 | 27 | 18000 | 14400 | 6212 | 13 | 20000 | 20000 |
| | | | 4 - 8 | 6314 | 27 | 18000 | 14400 | 6212 | 13 | 20000 | 20000 |
| | 250S/M | 404/5 | 2 | 6314 | 27 | 18000 | 14400 | 6212 | 13 | 20000 | 20000 |
| | | | 4 - 8 | 6316 | 34 | 20000 | 20000 | 6212 | 13 | 20000 | 20000 |
| | 280S/M | 444/5 | 2 | 6314 | 27 | 18000 | 14400 | 6212 | 13 | 20000 | 20000 |
| | | | 4 - 8 | 6319 | 45 | 20000 | 20000 | 6314 | 27 | 20000 | 20000 |
| | 280L | 447/9 | 2 | 6314 | 27 | 18000 | 14400 | 6314 | 27 | 18000 | 14400 |
| | | | 4 - 8 | 6319 | 45 | 20000 | 20000 | 6314 | 27 | 20000 | 20000 |
| | 315G/F | 5010/11 | 2 | 6314 | 27 | 4500 | 4500 | 6314 | 27 | 4500 | 4500 |
| | | | 4 - 8 | 6319 | 45 | 4500 | 4500 | 6314 | 27 | 4500 | 4500 |
| | 355J/H | L5010/11 | 2 | 6218 | 24 | 2200 | 2200 | 6218 | 24 | 2200 | 2200 |
| | | | 4 - 8 | 6224 | 43 | 4500 | 4500 | 6218 | 24 | 4500 | 4500 |
| | 400J/H | L5810/11 | 2 | 6220 | 31 | 2200 | 2200 | 6220 | 31 | 2200 | 2200 |
| | | | 4 - 8 | 6228 | 52 | 4500 | 4500 | 6220 | 31 | 4500 | 4500 |
| 450K/J | L6808/09 | 2 | 6220 | 31 | 2200 | 2200 | 6220 | 31 | 2200 | 2200 | |
| | | 4 - 8 | 6228 | 52 | 4500 | 4500 | 6220 | 31 | 4500 | 4500 | |

Tab. 8.8 - Okresy smarowania cylindrycznych łożysk walczkowych - seria W40

| | Obudowa | | Bieguny | N.K. Łożysko | Ilość smaru (g) | 50 Hz (h) | 60 Hz (h) | N.N.K. Łożysko | Ilość smaru (g) | 50 Hz (h) | 60 Hz (h) |
|---|---------|----------|---------|--------------|-----------------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-----------|-----------|
| | IEC | NEMA | | | | | | | | | |
| Montaż w pozycji poziomej łożyska walczkowe | 225S/M | 364/5 | 4 – 8 | NU314 | 27 | 20000 | 20000 | 6314 | 27 | 20000 | 20000 |
| | 250S/M | 404/5 | 4 – 8 | NU316 | 34 | 20000 | 20000 | 6314 | 27 | 20000 | 20000 |
| | 280S/M | 444/5 | 4 – 8 | NU319 | 45 | 20000 | 18800 | 6314 | 27 | 20000 | 20000 |
| | 280L | 447/9 | 4 – 8 | NU319 | 45 | 20000 | 18800 | 6314 | 27 | 20000 | 20000 |
| | 315G/F | 5010/11 | 4 – 8 | NU319 | 45 | 4500 | 4500 | 6314 | 27 | 4500 | 4500 |
| | 355J/H | L5010/11 | 4 – 8 | NU224 | 43 | 4500 | 4500 | 6218 | 24 | 4500 | 4500 |
| | 400J/H | L5810/11 | 4 – 8 | NU228 | 52 | 4500 | 3300 | 6220 | 31 | 4500 | 4500 |
| | 450K/J | L6808/09 | 4 – 8 | NU228 | 52 | 4500 | 3300 | 6220 | 31 | 4500 | 4500 |

Tab. 8.8 - Okresy smarowania cylindrycznych łożysk walczkowych i okresy smarowania łożysk kulkowych - seria W60

| | Obudowa | | Bieguny | N.K. Łożysko | Ilość smaru (g) | 50 Hz (h) | 60 Hz (h) | N.N.K. Łożysko | Ilość smaru (g) | 50 Hz (h) | 60 Hz (h) |
|---|---------|----------|---------|--------------|-----------------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-----------|-----------|
| | IEC | NEMA | | | | | | | | | |
| Montaż w pozycji poziomej łożyska kulkowe | 355H/G | 5810/11 | 2 | 6218 | 24 | 2300 | 1500 | 6218 | 24 | 2300 | 1500 |
| | | | 4/8 | 6224 | 43 | 4500 | 4500 | 6218 | 24 | 4500 | 4500 |
| | 400J/H | L5810/11 | 2 | 6220 | 31 | 1800 | 1200 | 6220 | 31 | 1800 | 1200 |
| | | | 4/8 | 6228 | 52 | 4500 | 4500 | 6220 | 31 | 4500 | 4500 |
| 400G/F | 6810/11 | 2 | 6220 | 31 | 1800 | 1200 | 6220 | 31 | 4500 | 1200 | |
| | | 4/8 | 6228 | 52 | 4500 | 4500 | 6220 | 31 | 4500 | 4500 | |
| Montaż w pozycji poziomej łożyska walczkowe | 355H/G | 5810/11 | 4 | NU224 | 43 | 4500 | 4500 | 6218 | 24 | 4500 | 4500 |
| | | | 6/8 | | | | 4500 | 6218 | | | 4500 |
| | 400J/H | L5810/11 | 4 | NU228 | 52 | | 1500 | 6218 | 31 | | 1500 |
| | | | 6/8 | | | | 4500 | 6220 | | | 4500 |
| | 400G/F | 6810/11 | 4 | NU228 | 52 | | 1500 | 6220 | 31 | | 1500 |
| | | | 6/8 | | | | 4500 | 6220 | | | 4500 |

Każde 15°C wyższej temperatury łożyska oznacza skrócenie podanego w tabeli okresu smarowania o połowę. Okres smarowania silnika określony przez producenta dla silnika mocowanego w poziomie należy skrócić o połowę, gdy silnik zostanie zamontowany w pionie (po otrzymaniu autoryzacji od firmy WEG). W zastosowaniach specjalnych, takich jak wysoka i niska temperatura, żrące powietrze, napędzanie falownikami itd. odpowiednie informacje o ilości smaru i odstępach smarowania można uzyskać od firmy WEG.

8.2.1.1. Silnik bez smarownicy

Silniki bez smarownicy muszą być smarowane zgodnie z istniejącym planem konserwacji. Demontaż silnika musi być przeprowadzony zgodnie z poz. 8.3. Jeśli silniki są wyposażone w łożyska ekranowane (np. ZZ, DDU, 2RS, VV), po upływie okresu eksploatacyjnego smaru łożyska te muszą być wymieniane.

8.2.1.2. Silnik ze smarownicą

Aby nasmarować łożysko przy zatrzymanym silniku, należy wykonać następujące czynności:

- Przed smarowaniem należy dokładnie wyczyścić smarowniczkę i jej otoczenie.
- Podnieść zabezpieczenie wlotu smaru.
- Zdjąć korek spustowy smaru.
- Wprowadzić ok. połowy ilości smaru podanej na tabliczce znamionowej silnika i uruchomić silnik z prędkością znamionową na ok. 1 min.
- Wyłączyć silnik i wprowadzić resztę smaru.
- Opuścić zabezpieczenie wlotu smaru i założyć ponownie zabezpieczenie wylotu.

Aby nasmarować uruchomiony silnik, należy wykonać następujące czynności:

- Przed smarowaniem należy dokładnie wyczyścić smarowniczkę i jej otoczenie.
- Wprowadzić całą ilość smaru podaną na tabliczce znamionowej silnika.
- Opuścić ponownie zabezpieczenie wlotu smaru.



Do smarowania należy używać tylko ręcznej smarownicy.

Jeżeli silnik ma mechanizm sprężynowy do usuwania smaru, nadmiar smaru należy usunąć, pociągając pręt i czyszcząc sprężynę do momentu, w którym sprężyna przestanie usuwać smar.

8.2.1.3. Zgodność smaru Mobil Polyrex EM z innymi smarami

Smar Mobil Polyrex EM to olej mineralny z zagęszczaczem polimocznikowym, nie jest zgodny z innymi smarami.

Należy się skontaktować z WEG, jeśli konieczne jest stosowanie smaru innego typu.

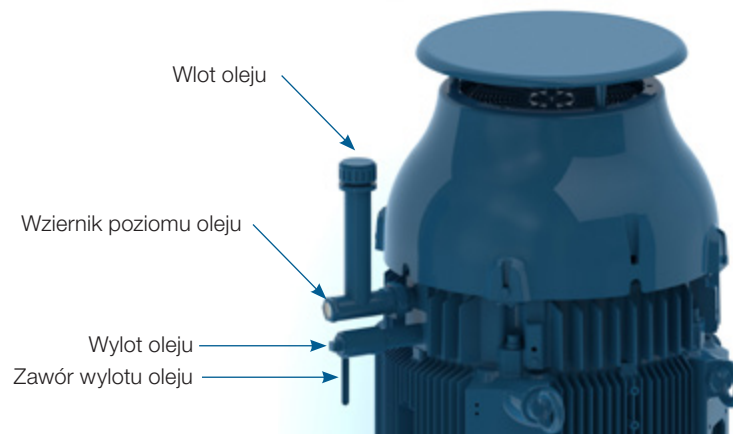
Nie zaleca się mieszania smarów różnych typów. W takim przypadku należy przed nałożeniem nowego smaru oczyścić łożyska i kanały smarowania.

Używany smar musi mieć dodane inhibitory korozji i utleniania.

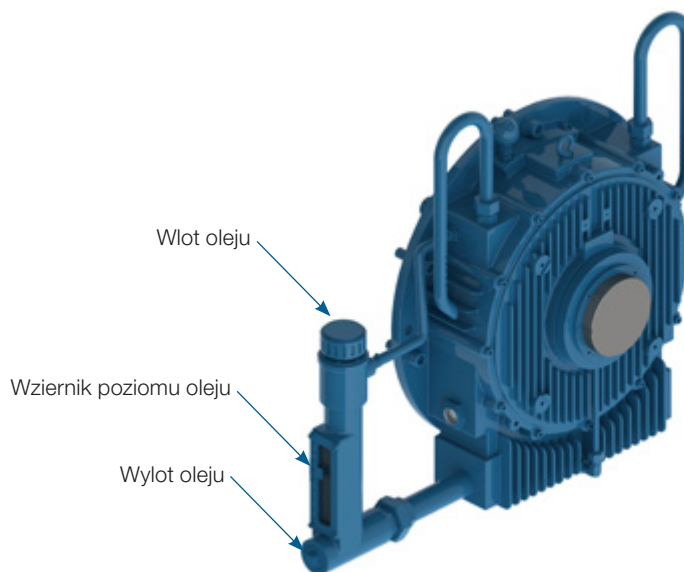
8.2.2. Łożyska smarowane olejem

Aby zmienić olej w silniku smarowanym olejowo, należy wykonać następujące czynności:

- Wyłączyć silnik;
- Wyjąć gwintowany korek spustowy oleju;
- Otworzyć zawór i odprowadzić olej;
- Zamknąć zawór spustowy;
- Założyć ponownie gwintowany korek spustowy;
- Uzupełnić olej w ilości i rodzaju wskazanym na tabliczce znamionowej;
- Sprawdzić poziom oleju. Poziom oleju jest prawidłowy, gdy widać go na środku wziernika.
- Założyć ponownie korek wlotu oleju;
- Sprawdzić, czy nie dochodzi do wycieku oleju i czy wszystkie nieużywane korki gwintowane zostały zamknięte.



Rys. 8.1 - Łożysko smarowane olejem - montaż w pozycji pionowej



Rys. 8.2 - Łożysko smarowane olejem - montaż w pozycji poziomej

Olej smarowy należy wymieniać z częstotliwością podaną na tabliczce znamionowej lub gdy zostanie zauważone pogorszenie się jego jakości. Należy pamiętać o okresowym sprawdzaniu lepkości i pH oleju. Poziom oleju, który powinien dochodzić do środkowej części wziernika, należy sprawdzać codziennie. Gdy ma zostać użyty olej o innej lepkości, należy skontaktować się z firmą WEG.

Uwaga:

Silniki HGF do montażu w pionie z wysokim naciskiem osiowym są wyposażone w łożyska NK smarowane smarem stałym oraz łożyska NNK smarowane olejem. Łożyska NK muszą być smarowane zgodnie z zaleceniami podanymi w poz. 8.2.1. Tab. 8.9 przedstawia rodzaj i ilość oleju wymagane do smarowania danego silnika.

Tab. 8.9 - Właściwości oleju w silnikach HGF do montażu w pionie z wysokim naciskiem osiowym

| Mocowanie – wysoki nacisk osiowy | Obudowa | | Bieguny | Oznaczenie łożyska | Olej (l) | Okres (h) | Smar | Specyfikacja smaru |
|----------------------------------|------------------------|----------------------------|---------|--------------------|----------|-----------|--|--|
| | IEC | NEMA | | | | | | |
| | 315L/A/B i 315C/D/E | 5006/7/8T i 5009/10/11T | 4–8 | 29320 | 20 | 8000 | FUCHS Renolin DTA 40 / Mobil SHC 629 | Olej mineralny ISO VG150 z dodatkami przeciwpienią- cymi i przeci- wutleniaczo- wymi |
| | 355L/A/B i 355C/D/E | 5807/8/9T i 5810/11/12T | 4–8 | 29320 | 26 | | | |
| | 400L/A/B i 400C/D/E | 6806/7/8T i 6809/10/11T | 4–8 | 29320 | 37 | | | |
| | 450 | 7006/10 | 4–8 | 29320 | 45 | | | |

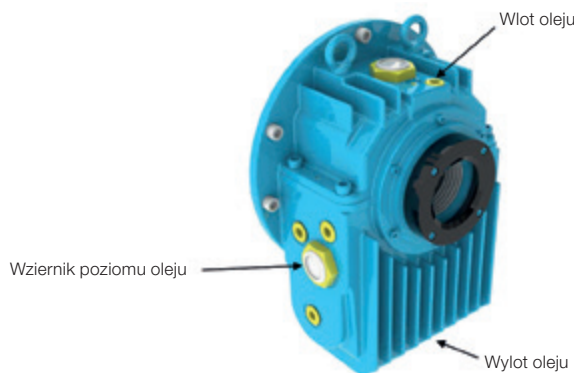
8.2.3. Łożyska smarowane mgłą olejową

Należy sprawdzić warunki serwisowe uszczelek. Uszczelki należy wymieniać wyłącznie na oryginalne. Przed złożeniem elementu należy wyczyścić uszczelki (pokrywy łożyska, osłony zakończenia itd.). Połączenie pokrywy łożyska i osłony zakończenia należy uszczelnić. Użyty uszczelniacz musi być zgodny z wykorzystanym olejem smarowym. Przewody smarowania (wlot i wylot oleju oraz spust silnika) należy podłączyć zgodnie z rys. 6.12.

8.2.4. Łożyska tulejowe

Olej smarowy w łożyskach tulejowych należy wymieniać w okresach podanych w tab. 8.10. Aby wymienić olej, należy wykonać następujące czynności:

- Łożysko NNK: zdjęć płytę ochronną z pokrywy wentylatora.
- Odprowadzić olej przez spust znajdujący się na spodzie łożyska (patrz rys. 8.3).
- Zamknąć otwór spustowy oleju.
- Zdjąć korek wlotu oleju.
- Napełnić łożysko tulejowe określonym olejem w odpowiedniej ilości.
- Sprawdzić, czy olej jest widoczny na środkowej części wziernika.
- Założyć ponownie korek wlotu oleju.
- Sprawdzić, czy olej nie wycieka.



Rys. 8.3 - Łożysko tulejowe

Tab. 8.10 - Właściwości oleju w łożyskach tulejowych

| Obudowa | | Bieguny | Oznaczenie łożyska | Olej (l) | Okres (h) | Smar | Specyfikacja smaru |
|---------|------|---------|--------------------|----------|-----------|----------------------------|--|
| IEC | NEMA | | | | | | |
| 315 | 5000 | 2 | 9-80 | 3,6 | 8000 | FUCHS Renolin DTA 10 | Olej mineralny ISO VG32 z dodatkami przeciwpieniącymi i przeciwutleniającymi |
| 355 | 5800 | | | | | | |
| 400 | 6800 | | | | | | |
| 450 | 7000 | | | | | | |
| 315 | 5000 | 4-8 | 9-90 | 4,7 | 8000 | FUCHS Renolin DTA 15 | Olej mineralny ISO VG46 z dodatkami przeciwpieniącymi i przeciwutleniającymi |
| 355 | 5800 | | 9-100 | | | | |
| 400 | 6800 | | 11-110 | | | | |
| 450 | 7000 | | 11-125 | | | | |
| 500 | 8000 | | | | | | |

Olej smarowy należy wymieniać z częstotliwością podaną na tabliczce znamionowej lub gdy zostanie zauważone pogorszenie się jego jakości. Należy pamiętać o okresowym sprawdzaniu lepkości i pH oleju. Poziom oleju, który powinien dochodzić do środkowej części wziernika, należy sprawdzać codziennie. Gdy ma zostać użyty olej o innej lepkości, należy skontaktować się z firmą WEG.

8.3. MONTAŻ I DEMONTAŻ SILNIKA



Silnik może być naprawiany wyłącznie przez wykwalifikowanych pracowników oraz zgodnie z przepisami prawa krajowego. Do demontażu i montażu silnika należy zawsze stosować odpowiednie narzędzia i urządzenia.



Czynności demontażowe i montażowe mogą być wykonywane wyłącznie po odłączeniu zasilania i całkowitym zatrzymaniu silnika.

Na zaciskach silnika w skrzynce zaciskowej mogą występować groźne napięcia. Kondensatory zachowują ładunek elektryczny nawet przy braku bezpośrednio podłączenia do zasilania, przy grzejnikach przeciwkondensacyjnych podłączonych do silnika lub gdy rolę grzejnika przeciwkondensacyjnego pełni uzwojenie silnika.

Przy silniku napędzanym falownikiem nawet po jego zatrzymaniu na zaciskach silnika w skrzynce zaciskowej mogą występować groźne napięcia.

Przed rozpoczęciem demontażu należy zapisać parametry montażu, takie jak schemat połączeniowy zacisków, ustawienie/wyrównanie itd. Będzie to potrzebne przy ponownym montażu silnika.

Silnik należy ostrożnie demontować, uważając, aby nie porysować obrabianych powierzchni ani nie uszkodzić gwintów.

Silnik należy złożyć na płaskiej powierzchni zapewniającej solidne podparcie. Aby uniknąć wypadków, silniki bez nóżek należy trwale przymocować do podstawy.

Pracując z silnikiem, należy zachować ostrożność tak, aby nie uszkodzić elementów izolowanych — uzwojeń, izolowanych łożysk kulkowych, kabli zasilania itd.

Elementy uszczelniające, takie jak uszczelnienia łączy i łożysk należy zawsze wymienić, gdy zużyją się lub zostaną uszkodzone.

Silniki o klasie ochronnej wyższej niż IP55 są dostarczane z uszczelnieniami łączy i śrub Loctite 5923 (Henkel). Przed montażem silnika należy usunąć stare uszczelnienie Loctite 5923 z elementów i nałożyć nowe.

W przypadku serii silników W50 i HGF dostarczanych z wentylatorami osiowymi, silnik i wentylator osiowy mają różne oznaczenia wskazujące kierunek obrotów, aby uniemożliwić nieprawidłowy montaż.

Wentylator osiowy należy zamontować tak, aby strzałka wskazująca kierunek obrotów była zawsze widoczna od strony bez napędu. Oznaczenie na łopatkę wentylatora osiowego – CW (clockwise, obroty zgodnie z ruchem wskazówek zegara) lub CCW (counterclockwise, obroty przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) – wskazuje kierunek obrotów silnika przy obserwacji od strony z napędem.

8.3.1. Skrzynka zaciskowa

Aby zdjąć pokrywę skrzynki zaciskowej i odłączyć/podłączyć nowe kable zasilania oraz podłączyć kable do akcesoriów, należy wykonać następujące czynności:

- Odkręcając śruby, należy upewnić się, czy pokrywa skrzynki zaciskowej nie spowoduje uszkodzenia elementów znajdujących się w skrzynce;
- Jeśli pokrywa skrzynki zaciskowej jest wyposażona w śrubę oczkową do podnoszenia, należy jej zawsze używać;
- Jeśli silnik ma listwę zacisków, należy się upewnić, czy zaciski silnika zostały zmontowane z użyciem prawidłowego momentu (patrz tab. 8.11);
- Należy się upewnić, czy kable nie stykają się z ostrymi krawędziami;
- Należy się upewnić, czy oryginalna klasa zabezpieczeń IP podana na tabliczce znamionowej silnika nie uległa zmianie. Kable zasilania i sterowania muszą być wyposażone w elementy (np. dławiki i kanały) spełniające standardy i wymagania przepisów obowiązujące w kraju, w którym silnik jest używany;
- Należy się upewnić, czy urządzenia do redukcji ciśnienia (jeśli występują) są w nienagannym stanie. Aby zapewnić odpowiednią klasę ochrony, uszczelki w skrzynce zaciskowej przeznaczone do ponownego użytku muszą być w nienaruszonym stanie i być poprawnie założone;
- Śruby zabezpieczające pokrywę skrzynki zaciskowej należy zacisnąć, stosując odpowiedni moment obrotowy (patrz tab. 8.11).

Tab. 8.11 - Moment dokręcania śrub zabezpieczających [Nm]

| Typ śruby i uszczelka | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M20 |
|--|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| Śruba sześciokątna/ śruba z gniazdem sześciokątnym (połączenie sztywne) | - | Od 3,5 do 5 | Od 6 do 9 | Od 14 do 20 | Od 28 do 40 | Od 45 do 70 | Od 75 do 110 | Od 115 do 170 | Od 230 do 330 |
| Śruba łącząca z rowkiem (połączenie sztywne) | Od 1,5 do 3 | Od 3 do 5 | Od 5 do 10 | Od 10 do 18 | - | - | - | - | - |
| Śruba sześciokątna/ śruba z gniazdem sześciokątnym (połączenie elastyczne) | - | Od 3 do 5 | Od 4 do 8 | Od 8 do 15 | Od 18 do 30 | Od 25 do 40 | Od 30 do 45 | Od 35 do 50 | - |
| Śruba łącząca z rowkiem (połączenie elastyczne) | - | Od 3 do 5 | 4 do 8 | 8 do 15 | - | - | - | - | - |
| Listwy zacisków | Od 1 do 1,5 | Od 2 do 4 1) | Od 4 do 6,5 | Od 6,5 do 9 | Od 10 do 18 | Od 15,5 do 30 | - | Od 30 do 50 | Od 50 do 75 |
| Zaciski uziemienia | Od 1,5 do 3 | Od 3 do 5 | Od 5 do 10 | Od 10 do 18 | Od 28 do 40 | Od 45 do 70 | - | Od 115 do 170 | - |

8.4. SUSZENIE IZOLACJI UZWOJENIA STOJANA

Silnik należy całkowicie rozebrać. Następnie należy zdjąć osłony zakończeń, wirnik z wałem, osłonę wentylatora, wentylator i skrzynkę zaciskową. Dopiero wówczas można przenieść nawinięty stojan z obudową do pieca w celu suszenia. Nawinięty stojan należy umieścić w piecu o temperaturze maks. 120°C na dwie godziny. W przypadku większych silników konieczne może być dłuższe suszenie. Po zakończeniu suszenia należy odczekać, aż stojan schłodzi się do temperatury pokojowej. Zmierzyć ponownie rezystancję izolacji zgodnie z poz. 5.4. Jeśli rezystancja izolacji nie spełnia wartości określonych w tab. 5.3, należy powtórzyć proces suszenia stojana. Jeśli po kilku suszeniach nie nastąpi poprawa rezystancji izolacji, należy znaleźć przyczynę jej spadku. Konieczna może być wymiana uzwojenia silnika. W razie wątpliwości należy skontaktować się z firmą WEG.



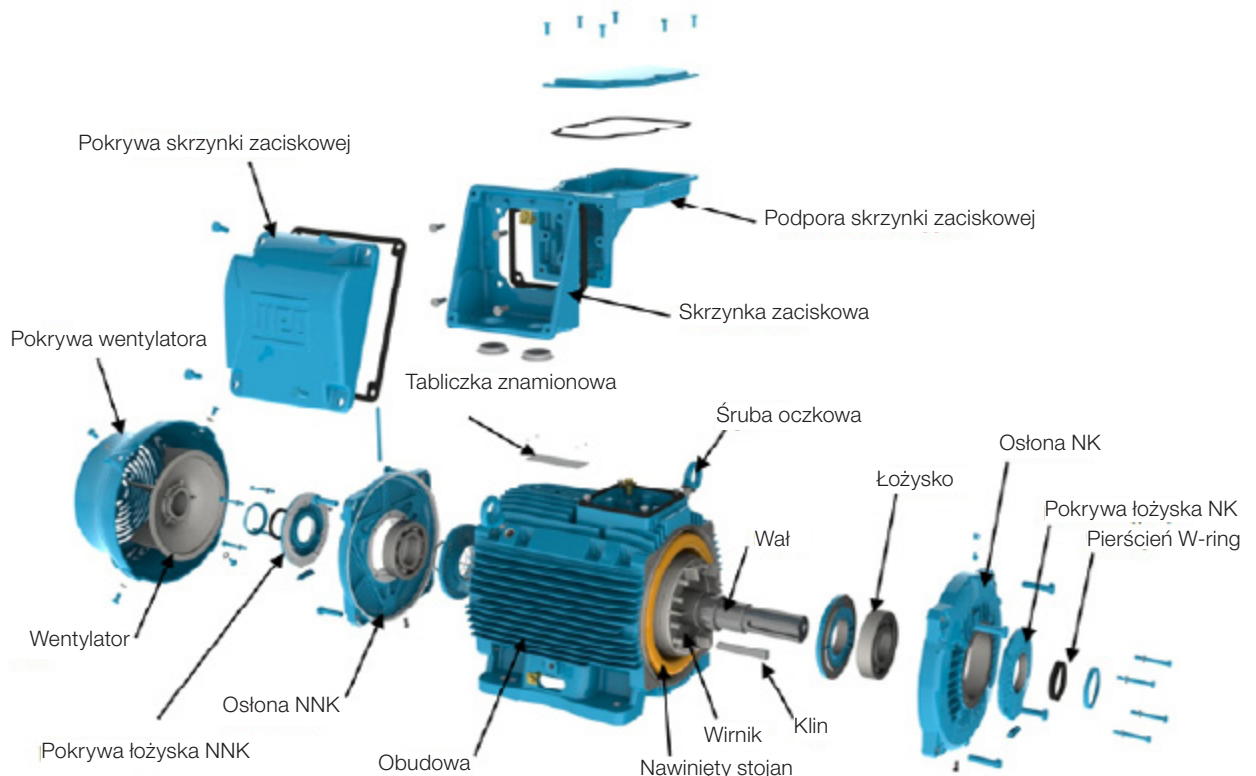
Aby uniknąć porażenia prądem, przed pomiarem i bezpośrednio po nim należy uziemić zaciski silnika. Jeżeli silnik jest wyposażony w kondensatory, przed rozpoczęciem serwisowania należy je rozładować.

8.5. CZĘŚCI ZAMIENNE

Zamawiając części zamienne, należy podać pełne oznaczenie silnika, wskazując typ silnika, kod i numer seryjny podane na tabliczce znamionowej.

Części zamienne należy zawsze kupować w autoryzowanych punktach serwisowych WEG. Używanie nieoryginalnych części zamiennych może spowodować awarię silnika, spadek wydajności i unieważnienie gwarancji na produkt.

Części zamienne należy magazynować w suchym, czystym i odpowiednio wentylowanym pomieszczeniu o wilgotności względnej poniżej 60%, temperaturze otoczenia od 5 do 40°C, w miejscu nienarażonym na gwałtowne zmiany temperatur oraz wolnym od kurzu, wibracji, gazów i substancji żrących. Części zamienne należy przechowywać w pozycji, w której mają być eksploatowane. Nie wolno na nich niczego ustawiać.



Rys. 8.4 - Widok rozstrzelony elementów silnika W22

9. INFORMACJE DOTYCZĄCE OCHRONY ŚRODOWISKA

Informacje o utylizacji i ochronie środowiska dla silników elektrycznych są dostępne w dokumencie 14519468 na stronie internetowej www.weg.net

10. KARTA WYKRYWANIA I USUWANIA USTEREK

Niniejsza karta wykrywania usterek przedstawia podstawową listę nietypowych zachowań, które mogą wystąpić podczas pracy silnika, oraz czynności korygujących. W razie wątpliwości należy skontaktować się z punktem serwisowym WEG.

| Problem | Możliwa przyczyna | Działanie korygujące |
|---|---|---|
| Silnik nie daje się uruchomić, ani sprężony, ani rozprężony. | Kable zasilania są przzerwane | Sprawdzić panel sterowania i kable zasilania silnika |
| | Przepalone bezpieczniki | Wymienić przepalone bezpieczniki |
| | Nieprawidłowe podłączenie silnika | Skorygować połączenie silnika zgodnie ze schematem połączeń |
| | Zablokowany wirnik | Sprawdzić, czy wał silnika obraca się swobodnie |
| Silnik pracuje bez obciążenia, ale po podłączeniu obciążenia przerywa pracę. Silnik zaczyna pracować bardzo powoli i nie osiąga prędkości znamionowej | Moment obrotowy obciążenia jest za wysoki podczas rozruchu | Nie uruchamiać silnika pod obciążeniem |
| | Na kablach zasilania występuje zbyt wysoki spadek napięcia. | Sprawdzić wymiarowanie instalacji (transformator, przekrój kabla, przełączniki, wyłączniki itp.). |
| Nietypowy/nadmierny hałas | Element układu napędowego lub napędzane urządzenie uległy uszkodzeniu | Sprawdzić siłę napędzania, sprzęgło i ustawienie |
| | Podstawa jest źle lub nierówno ustawiona | Wyrównać lub ustawić silnik względem napędzanej maszyny. |
| | Elementy silnika lub napędzanego urządzenia są źle wyważone. | Ponownie wyważyć urządzenia. |
| | Silnik i sprzęgło były wyważane różnymi metodami (półklinem, całym klinem). | Ponownie wyważyć silnik. |
| | Kierunek obrotów silnika jest nieprawidłowy. | Odwrócić kierunek obrotów silnika. |
| | Poluzowane śruby. | Dokręcić śruby. |
| | Podłoże wpada w rezonans. | Sprawdzić konstrukcję podłoża. |
| | Łożyska są uszkodzone. | Wymienić łożyska. |
| Silnik się przegrzewa. | Niewystarczające chłodzenie. | Wyczyścić wlot i wylot powietrza oraz żebra chłodzące. |
| | | Sprawdzić, czy jest zachowana minimalna odległość między pokrywą wentylatora i ścianą. Patrz poz. 7. |
| | | Sprawdzić temperaturę powietrza na wlocie. |
| | Przeciążenie | Zmierzyć prąd silnika, ocenić zastosowanie silnika i jeśli to konieczne, zmniejszyć obciążenie. |
| | Liczba rozruchów na godzinę jest zbyt wysoka lub moment bezwładności obciążenia jest za duży. | Zmniejszyć liczbę rozruchów na godzinę. |
| | Napięcie zasilania jest za wysokie. | Sprawdzić napięcie zasilania silnika. Napięcie zasilania nie może przekraczać zakresu tolerancji określonego w poz. 7.2. |
| | Napięcie zasilania jest za niskie. | Sprawdzić napięcie zasilania silnika i występowanie spadków napięcia. Napięcie zasilania nie może przekraczać zakresu tolerancji określonego w poz. 7.2. |
| | Zasilanie jest przerywane. | Sprawdzić podłączenie kabli zasilania. |
| | Napięcie na zaciskach silnika jest nierównoważone. | Sprawdzić, czy bezpieczniki nie są przepalone, polecenia nie są nieprawidłowe, nie pojawiły się nierównoważenia napięcia na linii zasilania, błąd fazy lub uszkodzenie kabli zasilania. |
| Kierunek obrotów silnika nie jest zgodny z kierunkiem pracy jednokierunkowego wentylatora. | Sprawdzić, czy kierunek obrotów jest zgodny ze strzałką na osłonie zakończenia. | |
| Łożysko się przegrzewa. | Za dużo smaru/oleju. | Oczyścić łożysko i nasmarować je według podanych zaleceń. |
| | Starzenie się smaru/oleju. | |
| | Stosowany smar lub olej nie odpowiada wskazanemu. | |
| | Brak smaru/oleju. | Nasmarować łożysko według podanych zaleceń. |
| | Nadmierne siły osiowe lub promieniowe z powodu napięcia pasa. | Zmniejszyć napięcie pasa. Zmniejszyć obciążenie silnika. |

ARGENTINA

WEG EQUIPAMIENTOS
ELECTRICOS S.A.
Sgo. Pampiglione 4849
Parque Industrial San Francisco,
2400 - San Francisco
Phone: +54 (3564) 421484
www.weg.net/ar

AUSTRALIA

WEG AUSTRALIA PTY. LTD.
14 Lakeview Drive, Scoresby 3179,
Victoria
Phone: +03 9765 4600
www.weg.net/au

AUSTRIA

WATT DRIVE ANTRIEBSTECHNIK
GMBH*
Wöllersdorfer Straße 68
2753, Markt Piesting
Phone: + 43 2633 4040
www.wattdrive.com

LENZE ANTRIEBSTECHNIK
GES.M.B.H.*
Ipf - Landesstrasse 1
A-4481 Asten
Phone: +43 (0) 7224 / 210-0
www.lenze.at

BELGIUM

WEG BENELUX S.A.*
Rue de l'Industrie 30 D, 1400 Nivelles
Phone: +32 67 888420
www.weg.net/be

BRAZIL

WEG EQUIPAMENTOS
ELÉTRICOS S.A.
Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000,
CEP 89256-900
Jaraguá do Sul - SC
Phone: +55 47 3276-4000
www.weg.net/br

CHILE

WEG CHILE S.A.
Los Canteros 8600,
La Reina - Santiago
Phone: +56 2 2784 8900
www.weg.net/cl

CHINA

WEG (NANTONG) ELECTRIC MOTOR
MANUFACTURING CO. LTD.
No. 128# - Xinkai South Road,
Nantong Economic &
Technical Development Zone,
Nantong, Jiangsu Province
Phone: +86 513 8598 9333
www.weg.net/cn

COLOMBIA

WEG COLOMBIA LTDA
Calle 46A N82 - 54
Portería II - Bodega 6 y 7
San Cayetano II - Bogotá
Phone: +57 1 416 0166
www.weg.net/co

DENMARK

WEG SCANDINAVIA DENMARK*
Sales Office of WEG Scandinavia AB
Verkstadgatan 9 - 434 22
Kumgsbacka, Sweden
Phone: +46 300 73400
www.weg.net/se

FRANCE

WEG FRANCE SAS *
ZI de Chenes - Le Loup13 / 38297
Saint Quentin Fallavier, Rue du Morel-
lon - BP 738 / Rhône Alpes, 38 > Isère
Phone: + 33 47499 1135
www.weg.net/fr

GREECE

MANGRINOX*
14, Grevenon ST.
GR 11855 - Athens, Greece
Phone: + 30 210 3423201-3

GERMANY

WEG GERMANY GmbH*
Industriegebiet Türnich 3
Geigerstraße 7
50169 Kerpen-Türnich
Phone: + 49 2237 92910
www.weg.net/de

GHANA

ZEST ELECTRIC MOTORS (PTY) LTD.
15, Third Close Street Airport
Residential Area, Accra
Phone: +233 3027 66490
www.zestghana.com.gh

HUNGARY

AGISYS AGITATORS &
TRANSMISSIONS LTD.*
Tó str. 2. Torokbalint, H-2045
Phone: + 36 (23) 501 150
www.agisys.hu

INDIA

WEG ELECTRIC (INDIA) PVT. LTD.
#38, Ground Floor, 1st Main Road,
Lower Palace, Orchards,
Bangalore, 560 003
Phone: +91 804128 2007
www.weg.net/in

ITALY

WEG ITALIA S.R.L.*
Via Viganò de Vizzi, 93/95
20092 Cinisello Balsamo, Milano
Phone: + 39 2 6129 3535
www.weg.net/it

JAPAN

WEG ELECTRIC MOTORS
JAPAN CO., LTD.
Yokohama Sky Building 20F, 2-19-12
Takashima, Nishi-ku, Yokohama City,
Kanagawa, Japan 220-0011
Phone: + 81 45 5503030
www.weg.net/jp

MEXICO

WEG MEXICO, S.A. DE C.V.
Carretera Jorobas-Tula
Km. 3.5, Manzana 5, Lote 1
Fraccionamiento Parque
Industrial - Huehuetoca,
Estado de México - C.P. 54680
Phone: +52 55 53214275
www.weg.net/mx

NETHERLANDS

WEG NETHERLANDS *
Sales Office of WEG Benelux S.A.
Hanzepoort 23C, 7575 DB Oldenzaal
Phone: +31 541 571090
www.weg.net/nl

PORTUGAL

WEG EURO - INDÚSTRIA
ELÉCTRICA, S.A.*
Rua Eng. Frederico Ulrich,
Sector V, 4470-605 Maia, Apartado
6074, 4471-908 Maia, Porto
Phone: +351 229 477 705
www.weg.net/pt

RUSSIA

WEG ELECTRIC CIS LTD*
Russia, 194292, St. Petersburg, Pro-
spekt Kultury 44, Office 419
Phone: +7 812 3632172
www.weg.net/ru

SOUTH AFRICA

ZEST ELECTRIC MOTORS (PTY) LTD.
47 Galaxy Avenue, Linbro Business
Park - Gauteng Private Bag X10011
Sandton, 2146, Johannesburg
Phone: +27 11 7236000
www.zest.co.za

SPAIN

WEG IBERIA INDUSTRIAL S.L.*
C/ Tierra de Barros, 5-7
28823 Coslada, Madrid
Phone: +34 91 6553008
www.weg.net/es

SINGAPORE

WEG SINGAPORE PTE LTD
159, Kampong Ampat, #06-02A KA
PLACE. 368328
Phone: +65 68581081
www.weg.net/sg

SWEDEN

WEG SCANDINAVIA AB*
Box 27, 435 21 Mölnlycke
Visit: Designvägen 5, 435 33
Mölnlycke, Göteborg
Phone: +46 31 888000
www.weg.net/se

SWITZERLAND

BIBUS AG*
Allmendstrasse 26
8320 - Fehraltorf
Phone: + 41 44 877 58 11
www.bibus-holding.ch

UNITED ARAB EMIRATES

The Galleries, Block No. 3, 8th Floor,
Office No. 801 - Downtown Jebel Ali
262508, Dubai
Phone: +971 (4) 8130800
www.weg.net/ae

UNITED KINGDOM

WEG (UK) Limited*
Broad Ground Road - Lakeside
Redditch, Worcestershire B98 8YP
Phone: + 44 1527 513800
www.weg.net/uk

ERIKS *

Amber Way, B62 8WG
Halesowen, West Midlands
Phone: + 44 (0)121 508 6000

BRAMMER GROUP *

PLC43-45 Broad St, Teddington
TW11 8QZ
Phone: + 44 20 8614 1040

USA

WEG ELECTRIC CORP.
6655 Sugarloaf Parkway,
Duluth, GA 30097
Phone: +1 678 2492000
www.weg.net/us

VENEZUELA

WEG INDUSTRIAS VENEZUELA C.A.
Centro corporativo La Viña
Plaza, Cruce de la Avenida
Carabobo con la calle Uzlar de la
Urbanización La Viña /
Jurisdicción de la Parroquia
San José - Valencia
Oficinas 06-16 y 6-17, de la planta
tipo 2, Nivel 5, Carabobo
Phone: (58) 241 8210582
www.weg.net/ve



* European Union Importers