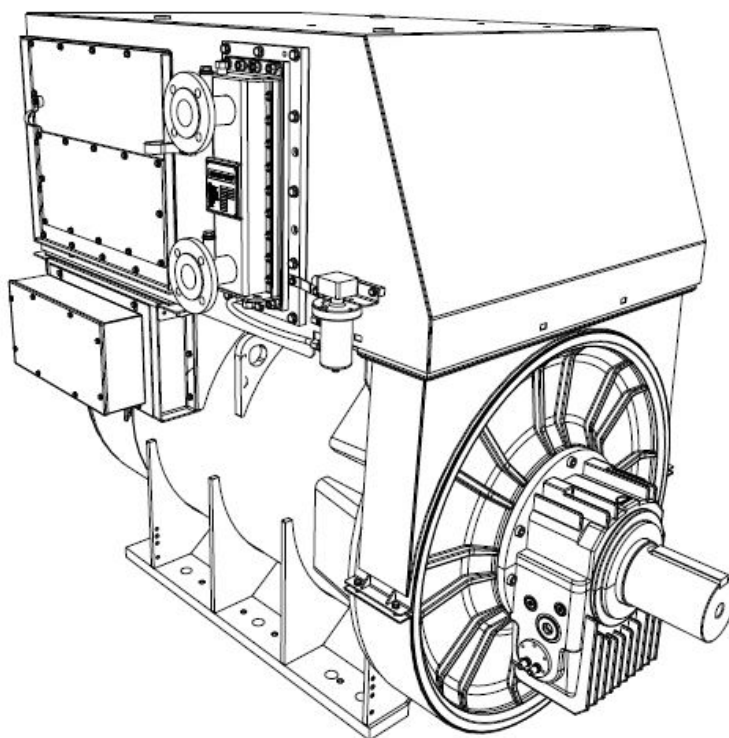


Alternatory z łożyskami tulejowymi chłodzone wodą

DODATEK DO PODRĘCZNIKA WŁAŚCICIELA



Spis treści

1. PRZEDMOWA.....	1
2. ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA.....	3
3. WPROWADZENIE	9
4. PRZEWOŻENIE, PRZECHOWYWANIE I OCHRONA PRZED KOROZJĄ.....	11
5. MONTAŻ I OSIOWANIE	15
6. POŁĄCZENIA MECHANICZNE I ELEKTRYCZNE	19
7. URUCHOMIENIE PO RAZ PIERWSZY I ROZRUCH.....	23
8. EKSPLOATACJA	25
9. SERWISOWANIE.....	27
10. WYKRYWANIE USTEREK.....	35
11. DODATEK	43

-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

1 Przedmowa

1.1 Informacje ogólne

Niniejsza instrukcja stanowi pozycję dostawy i zawiera istotne informacje techniczne dotyczące przeznaczenia alternatora. Jest ona zasadniczym źródłem informacji dla użytkownika i kierownictwa o tym, jak należy postępować, aby uniknąć obrażeń ciała i uszkodzenia alternatora. W dokumencie są opisane ogólne zasady bezpieczeństwa, szczegółowe uregulowania dotyczące miejsca użycia oraz środki ostrożności, które muszą być zawsze przestrzegane.

TABELA 1. ADRESY SPÓŁKI

Adresy siedzib spółki i autoryzowanych przedstawicieli	
Cummins Generator Technologies Fountain Court Lynch Wood Peterborough PE2 6FZ Wielka Brytania	Cummins Generator Technologies Bvd. Decebal 116A Craiova, Dolj 200746 Romania

1.2 Informacje prawne

Alternator jest własnością intelektualną spółki Cummins Generator Technologies LTD (w tym podręczniku nazywaną również „CGT” lub „producentem” oraz występującą pod nazwami marek „STAMFORD®”, STAMFORD VITA™ i „AvK®”).

STAMFORD® STAMFORD VITA™ i AvK® są zastrzeżonymi znakami towarowymi spółki Cummins Generator Technologies LTD. Wszelkie prawa do alternatora, zasad działania maszyny, pokrewnych rysunków itd. przynależą do spółki Cummins Generator Technologies LTD i podlegają ochronie prawem autorskim. Kopiowanie jest dozwolone tylko po wcześniejszym uzyskaniu pisemnej zgody. Copyright 2022, Cummins Generator Technologies. Wszelkie prawa zastrzeżone. Cummins i logo Cummins są zastrzeżonymi znakami towarowymi spółki Cummins Inc.

1.3 Informacje o podręczniku

Ten dodatkowy podręcznik zawiera uzupełniające wytyczne i instrukcje dotyczące montażu, przeglądów i serwisowania opcjonalnych podzespołów, które mogły zostać zainstalowane i nie są wspólne dla wszystkich modeli alternatorów.

Przed uruchomieniem alternatora przeczytaj ten dodatkowy podręcznik oraz oryginalne instrukcje obsługi dostarczone razem z alternatorem. Dopilnuj, aby wszyscy pracownicy użytkujący alternator mieli dostęp do instrukcji obsługi oraz całej dodatkowej dokumentacji. Nieprawidłowe użytkowanie urządzenia, niestosowanie się do niniejszych instrukcji i używanie niezatwierdzonych części może spowodować naruszenie gwarancji produktu i niebezpieczeństwo wypadku.

Ten dodatkowy podręcznik stanowi integralny składnik zestawu alternatora. Dopilnuj, aby podręcznik i oryginalne instrukcje obsługi były dostępne dla wszystkich użytkowników przez cały okres eksploatacji alternatora.

Dodatkowy podręcznik i oryginalne instrukcje obsługi są przeznaczone dla wykwalifikowanych elektryków, mechaników i inżynierów, którzy już mają wiedzę i doświadczenie w pracy z takim sprzętem. W razie wątpliwości należy zasięgnąć porady fachowców lub skontaktować się z najbliższym przedstawicielstwem Cummins Generator Technologies (CGT).

INFORMACJA

Informacje zawarte w niniejszym podręczniku były poprawne w momencie jego publikacji. W związku z naszą polityką ciągłego udoskonalania produktów może okazać się, że produkt w niewielkim stopniu odbiega od informacji zawartych w niniejszym podręczniku. Najaktualniejsze informacje i dane techniczne można znaleźć na stronie internetowej www.stamford-avk.com.

2 Środki bezpieczeństwa

2.1 Symbole używane w niniejszym podręczniku

W niniejszym podręczniku do opisu niebezpieczeństw, ich źródeł i sposobów ich uniknięcia używane są pojęcia Niebezpieczeństwo, Ostrzeżenie i Przestroga. W panelach Uwaga znajdują się istotne i najważniejsze instrukcje.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo — odnosi się do sytuacji, która, jeśli zaistnieje, SPOWODUJE poważne obrażenia ciała lub śmierć.

OSTRZEŻENIE

Ostrzeżenie — odnosi się do sytuacji, która, jeśli zaistnieje, MOŻE SPOWODOWAĆ poważne obrażenia ciała lub śmierć.

OSTROŻNIE

Przestroga — odnosi się do sytuacji, która, jeśli zaistnieje, MOŻE SPOWODOWAĆ niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała.

INFORMACJA

Uwaga — tutaj przedstawiono metody i praktyki, których stosowanie może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia, a także ważne informacje i wyjaśnienia.

2.2 Wskazówki ogólne

INFORMACJA

Opisane środki bezpieczeństwa mają charakter ogólnych wytycznych i jedynie uzupełniają środki bezpieczeństwa już egzekwowane w przedsiębiorstwie oraz lokalne przepisy prawa i normy.

INFORMACJA

Należy dopilnować, aby wszyscy pracownicy dokładnie znali miejscowe zasady i procedury, które należy stosować w razie wypadków, niepożądanych zdarzeń i sytuacji awaryjnych.

2.3 Wymagania wobec pracowników

Czynności eksploatacyjne, montażowe, serwisowe i konserwacyjne mogą być wykonywane tylko przez osoby doświadczone i wykwalifikowane, które znają odnośne procedury i sprzęt oraz przeszły niezbędne szkolenia.

2.4 Ocena ryzyka

Spółka CGT przeprowadziła analizę ryzyka tego produktu, jednak instalator/operator/firma zajmująca się serwisem i naprawami musi dokonać osobnej analizy ryzyka w celu ustalenia wszystkich zagrożeń dla infrastruktury i ludzi występujących w miejscu użytkowania. Osoby, które są wystawione na zagrożenia, należy odpowiednio przeszkolić. Dostęp do instalacji wytwarzania energii/agregatu prądowłórczego w trakcie jego pracy powinny mieć wyłącznie osoby przeszkolone w zakresie tych czynników ryzyka. Patrz Środki bezpieczeństwa, podrozdziały 2.2 i 2.3.

2.5 Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)

Wszystkie osoby montujące, eksploatujące, serwisujące, naprawiające w inny sposób bezpośrednio ingerujące w instalację wytwarzania energii lub agregat prądowłórczy **muszą być** przeszkolone w zakresie bezpiecznego użytkowania środków ochrony indywidualnej oraz nosić takie wyposażenie, zgodnie z wnioskami z analizy ryzyka przeprowadzonej przez instalatora/operatora/firmę zajmującą się serwisem i naprawami. Patrz Środki bezpieczeństwa, podrozdział 2.4.

Minimalne zalecane wyposażenie w środki ochrony indywidualnej dla osób zajmujących się instalacją, eksploatacją i serwisowaniem / naprawianiem oraz w inny sposób bezpośrednio ingerujących w instalację wytwarzania energii lub agregat prądowłórczy obejmuje następujące pozycje:

Ochrona oczu, ochrona twarzy, ochrona uszu, ochrona głowy, kombinezon roboczy chroniący przedramiona i nogi, miękkie lub sztywne obuwie ochronne oraz rękawice.



RYSUNEK 1. MINIMALNE ZALECANE ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUALNEJ (ŚOI)

2.6 Narzędzia i sprzęt

Wszyscy pracownicy mający się zajmować instalowaniem, eksploatacją, serwisowaniem lub naprawą alternatora muszą być przeszkolone w zakresie bezpiecznego posługiwania się odnośnymi narzędziami/sprzętem/maszynami. Patrz Środki bezpieczeństwa, podrozdział 2.3.

Wszystkie narzędzia ręczne i elektryczne (zasilane akumulatorowo i z sieci) oraz duży sprzęt, taki jak elementy wyposażenia zakładu i użytkowane w nim maszyny (takie jak wózki widłowe), urządzenia podnoszące (takie jak dźwigi/dźwignice i podnośniki) oraz ich akcesoria (takie jak łańcuchy, haki do pasów i klamry), wykorzystywane przez pracowników do instalowania / eksploatacji / serwisowania / naprawiania alternatora, muszą być:

- Uwzględnione w ocenie ryzyka przeprowadzonej przez instalatora / operatora / firmę zajmującą się serwisem / naprawami. Patrz Środki bezpieczeństwa, podrozdział 2.4.
- W stanie umożliwiającym bezpieczne użytkowanie.
- Odpowiednie do zadania i przewidywanego zastosowania, a jeśli nakazują tak wnioski z analizy ryzyka, również elektrycznie zaizolowane.

2.7 Znaki ostrzegawcze

Znaki ostrzegawcze umieszczone na urządzeniu sygnalizują zagrożenia i zwracają uwagę na zalecenia. Każda osoba przystępująca do obsługi urządzeń musi najpierw zapoznać się ze znakami i ich znaczeniem. Niezachowanie koniecznych środków ostrożności grozi wypadkiem. Poniżej pokazano kilka przykładów znaków. Faktyczne znaki mogą wyglądać inaczej w zależności od parametrów technicznych alternatora.



RYSUNEK 2. PRZYKŁADOWE ZNAKI OSTRZEGAWCZE

2.8 Środki bezpieczeństwa podczas użytkowania alternatora

To jest dodatek do oryginalnych instrukcji obsługi.

Szczegółowe informacje i uwagi dotyczące bezpiecznego obchodzenia się z alternatorem znajdują się w rozdziale o środkach bezpieczeństwa w oryginalnych instrukcjach obsługi.

2.9 Informacje o niebezpieczeństwie, ostrzeżenia i przestrogi

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części mechaniczne

Obracające się części mechaniczne mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć poprzez uderzenie, zgniecenie, rozcięcie lub uwięzienie.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu oraz przed zdjęciem osłon ochronnych w celu przeprowadzenia testów w pobliżu obracających się części mechanicznych:

- ***Przeprowadź ocenę ryzyka, a testy w sąsiedztwie odsłoniętych obracających się części mechanicznych wykonuj tylko wtedy, gdy jest to absolutnie konieczne.***
- ***Wyłącznie odpowiednio przeszkoleni i kompetentni fachowcy mogą przeprowadzać testy w sąsiedztwie obracających się części mechanicznych.***
- ***Nie wolno samodzielnie wykonywać testów w pobliżu odsłoniętych obracających się części mechanicznych. Na miejscu musi być obecna dodatkowa kompetentna osoba, przeszkolona w zakresie odcinania źródeł zasilania i interweniowania w sytuacjach awaryjnych.***
- ***Miejsce testów powinno być oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.***
- ***Stosuj adekwatne środki ostrożności zapobiegające kontaktowi z odsłoniętymi obracającymi się częściami mechanicznymi, w tym środki ochrony indywidualnej i barierki.***

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Spadające części mechaniczne

Spadające części mechaniczne mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć poprzez uderzenie, zgniecenie, rozcięcie lub uwięzienie. Aby zapobiec niebezpieczeństwu, i przed podniesieniem:

- **sprawdzić udźwig, stan i połączenie podnośnika (suwnica, wciągnik i podnośniki, w tym mocowanie do kotwicy, przymocować lub wesprzeć sprzęt);**
- **sprawdzić udźwig, stan i połączenie akcesoriów do podnoszenia (haków, pasów, klamer i śrub do mocowania ładunku na podnośniku);**
- **sprawdzić udźwig, stan i połączenie uchwytów służących jako zaczepy;**
- **sprawdzić masę, spójność i stabilność (np. niestabilny środek grawitacji) ładunku.**
- **Aby zapobiec wypadnięciu wirnika z obudowy alternatora jednołożyskowego, należy zawsze używać drążków transportowych dla strony napędowej i nienapędowej.**
- **Podczas przenoszenia alternator powinien być zawsze w pozycji poziomej.**
- **Nie podnosić całego agregatu prądotwórczego za zaczepy przytwierdzone do alternatora.**
- **Nie podnosić alternatora lub całego agregatu prądotwórczego za zaczepy przytwierdzone do chłodnicy.**
- **Nie wolno odrywać etykiety z instrukcjami podnoszenia, która jest przyklejona do jednego z zaczepów.**

OSTRZEŻENIE

Ruchome części mechaniczne

Ruchome części mechaniczne, kiedy agregat ma włączone sprzęgło, mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć poprzez uderzenie, zgniecenie, rozcięcie lub uwięzienie. Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- **Pracownicy nie powinni zbliżać kończyn ani innych części ciała do powierzchni styku podzespołów w trakcie podłączania alternatora do silnika spalinowego.**
- **Pracownicy nie powinni zbliżać kończyn ani innych części ciała do powierzchni styku podzespołów w trakcie montowania dużych części, na przykład podczas instalowania chłodnicy do alternatora/agregatu prądotwórczego.**

OSTRZEŻENIE

Wystawienie na działanie odłamków i resztek wyrzucanych w powietrze

Odłamki i resztki wyrzucane w powietrze mogą spowodować poważne obrażenia ciała lub nawet śmierć wskutek uderzenia, rozcięcia lub nakłucia. Narażenie na odłamki i resztki wprowadzane w ruch mechanicznie występuje we wszystkich kierunkach (poziomych i pionowych) w strefie wokół wylotów powietrza alternatora, wlotów powietrza alternatora i końca z odsłoniętym wałem (zwanego popularnie stroną napędową (DE)).

Aby zapobiec niebezpieczeństwu, należy przestrzegać następujących wytycznych w trakcie pracy alternatora:

- *podczas działania alternatora nie wolno zbliżać się do jego wlotów ani wylotów powietrza;*
- *nie należy umieszczać elementów sterowania alternatorem w pobliżu jego wlotów i wylotów powietrza,*
- *nie wolno przegrzewać alternatora, pozwalając mu pracować przy parametrach powyżej zaleceń na tabliczce znamionowej;*
- *nie wolno nadmiernie obciążać alternatora;*
- *nie wolno uruchamiać alternatora przy nadmiernych wibracjach;*
- *nie wolno synchronizować alternatorów równoległych poza zakresem określonych parametrów.*

OSTRZEŻENIE

Wystawienie na działanie drobin i oparów.

Drobne cząstki stałe i dymy/opary mogą być uwalniane we wszystkich kierunkach (poziomych i pionowych) z każdego otworu wentylacyjnego. Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- *W trakcie pracy alternatora nie przebywaj w pobliżu jego otworów wentylacyjnych ani wlotów i wylotów powietrza.*

OSTRZEŻENIE

Wystawienie na działanie drobin i oparów uwalnianych ze skrzynek zaciskowych alternatora.

Drobne cząstki stałe i dymy/opary mogą być uwalniane we wszystkich kierunkach (poziomych i pionowych) z każdego otworu wentylacyjnego. Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- *Zależnie od konstrukcji maszyny klapka uwalniania ciśnienia może być umieszczona w różnych miejscach, pod różnym kątem i różnych kierunkach, odpowiednio do konfiguracji alternatora.*
- *Należy koniecznie zidentyfikować umiejscowienie kłapek uwalniania ciśnienia i unikać przebywania w ich pobliżu podczas pracy alternatora.*

OSTRZEŻENIE

Gorące powierzchnie i pożar

Kontakt z gorącymi powierzchniami grozi poważnymi obrażeniami ciała, a nawet śmiercią, wskutek oparzeń. W przypadku zatknięcia się gorących powierzchni z łatwopalnymi elementami może dojść do pożaru. Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- **Staraj się nie dotykać gorących powierzchni.**
- **Zawsze noś odpowiednie środki ochrony indywidualnej. Patrz Środki bezpieczeństwa, podrozdział 2.5.**
- **Pilnuj, aby żadne łatwopalne materiały (takie jak opakowania) ani substancje nie wchodziły w kontakt ani nie były składowane w pobliżu grzałki przeciwkondensacyjnej (jeśli jest zamontowana).**
- **Pilnuj, aby żadne łatwopalne materiały ani substancje nie wchodziły w kontakt ani nie były składowane w pobliżu alternatora, silnika spalinowego ani układów chłodzenia, wentylacji i wydechowego.**

OSTROŻNIE

Substancje niebezpieczne

Niebezpieczne substancje takie jak oleje, smary stałe i płynne, paliwo, kleje, kwas akumulatorowy, środki czyszczące, rozpuszczalniki i substancje żrące mogą powodować łagodne lub umiarkowane pogorszenie stanu zdrowia wskutek kontaktu/wdychania. Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- **Zawsze uważnie czytaj wszystkie informacje udostępnione przez producenta i się do nich stosuj. Respektuj wszystkie zalecenia dotyczące użytkowania substancji, obchodzenia się z nimi i ich przechowywania.**
- **Zawsze noś odpowiednie środki ochrony indywidualnej, zgodnie z wytycznymi producenta oraz informacjami zawartymi w dokumencie Środki bezpieczeństwa, podrozdział 2.5.**

3 Wprowadzenie

3.1 Informacje wprowadzające

To jest dodatek do oryginalnych instrukcji obsługi.

INFORMACJA
Przed rozpoczęciem instalowania, serwisowania lub eksploatacji alternatora oraz instalowania chłodnicy wody na alternatorze należy się zapoznać z oryginalnymi instrukcjami obsługi i podręcznikami serwisowania alternatora oraz przestrzegać zawartych tam wytycznych.

-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

4 Przewożenie, przechowywanie i ochrona przed korozją

4.1 Informacje ogólne

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Spadające części mechaniczne

Spadające części mechaniczne mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć poprzez uderzenie, zgniecie, rozcięcie lub uwięzienie. Aby zapobiec niebezpieczeństwu, i przed podniesieniem:

- **sprawdzić udźwig, stan i połączenie podnośnika (suwnica, wciągnik i podnośniki, w tym mocowanie do kotwicy, przymocować lub wesprzeć sprzęt);**
- **sprawdzić udźwig, stan i połączenie akcesoriów do podnoszenia (haków, pasów, klamer i śrub do mocowania ładunku na podnośniku);**
- **sprawdzić udźwig, stan i połączenie uchwytów służących jako zaczepy;**
- **sprawdzić masę, spójność i stabilność (np. niestabilny środek grawitacji) ładunku.**
- **Aby zapobiec wypadnięciu wirnika z obudowy alternatora jednołożyskowego, należy zawsze używać drążków transportowych dla strony napędowej i nienapędowej.**
- **Podczas przenoszenia alternator powinien być zawsze w pozycji poziomej.**
- **Nie podnosić całego agregatu prądotwórczego za zaczepy przytwierdzone do alternatora.**
- **Nie podnosić alternatora lub całego agregatu prądotwórczego za zaczepy przytwierdzone do chłodnicy.**
- **Nie wolno odrywać etykiety z instrukcjami podnoszenia, która jest przyklejona do jednego z zaczepów.**

Alternator jest przywożony na ramie transportowej z klamrą transportową.

Wysyłka alternatora z fabryki jest poprzedzona następującymi zabiegami konserwacyjnymi. Jeśli alternator ma być później przewożony, należy wykonać te same zabiegi konserwacyjne:

1. Zabezpiecz obrobione powierzchnie,

np. gniazdo na sprzęgło napędu jest zabezpieczone przed korozją za pomocą powłoki antykorozyjnej.

4.2 Ogólne informacje o łożyskach tulejowych

Łożyska tulejowe są opróżniane po przebiegu testowym alternatora; w związku z tym są dostarczane naoliwione. Wszystkie wloty i wyloty oleju oraz przewody olejowe są pokryte powłoką izolacyjną. Ta metoda stanowi skuteczną ochronę przed korozją. Łożyska tulejowe należy wypełnić olejem w trakcie uruchamiania alternatora po raz pierwszy. W czasie przewożenia łożyska tulejowe muszą zawsze być naoliwione, ale nie mogą być wypełnione olejem.

4.3 Ogólne informacje o chłodnicach powietrze-woda

Z chłodnic powietrze-woda należy spuścić wodę i zatkać ich wloty i wyloty korkami.

4.4 Ochrona przed korozją

4.4.1 Łożyska tulejowe

INFORMACJA

Dokręcenie klamry transportowej wyższym momentem obrotowym uszkodzi łożysko. W razie wątpliwości należy zwrócić się do producenta.

Patrz instrukcja obsługi dostarczona przez producenta łożyska tulejowego. Jest ona dołączona w formie drukowanej do alternatora. W razie zgubienia instrukcji obsługi skontaktuj się z działem serwisu przy użyciu danych zamieszczonych na stronie <https://www.stamford-avk.com/service> i poproś o nowy egzemplarz.

Aby zabezpieczyć łożyska tulejowe przed korozją, należy zastosować następujące środki:

- Złączki zamontowane na łożysku tulejowym są uszczelnione fabrycznie i pokryte lakierem uszczelniającym.
 1. Jeśli łożysko tulejowe zostało wcześniej wypełnione olejem (np. po przebiegu próbnym w urządzeniu), należy spuścić ten olej.
 2. Rozpyl preparat Tectyl 511 lub jego odpowiednik na łożysku przez otwór wlewowy przy użyciu narzędzia na sprężone powietrze. Ten zabieg antykorozyjny należy wykonywać co sześć miesięcy przez dwa lata. Z tego względu wskazane jest otwarcie opakowania nad łożyskami.
 3. Upewnij się, że olej syntetyczny jest zgodny z materiałami łożyska, preparatami antykorozyjnymi i wlanym olejem.
 4. Wymontuj wzierniki pierścienia olejowego oraz poziomu oleju i otwórz spust oleju (patrz rysunki 2 i 3).
 5. Rozpyl preparat antykorozyjny w otwory przy użyciu sprężonego powietrza.
 6. Elementy łożyska muszą być całkowicie pokryte środkiem smarnym, aby w trakcie przechowywania nie wystąpiła korozja.
 7. Zamknij szczelnie wzierniki i spust oleju.
 8. Powtórz tę procedurę z drugim łożyskiem.
 9. Po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego zamknij szczelnie opakowanie, aby nie wystąpiła korozja wywołana czynnikami zewnętrznymi.

Alternatory z łożyskami tulejowymi są wyposażone w klamrę transportową, która chroni łożyska przed uszkodzeniem w trakcie transportowania i przechowywania.

Należy regularnie sprawdzać, czy klamra transportowa jest poprawnie dokręcona.

4.5 Chłodnica powietrze-woda

Skuteczność zabezpieczeń antykorozyjnych należy kontrolować co roku. Jeśli warunki otoczenia są szczególnie niesprzyjające, kontrole powinny być wykonywane częściej. W razie potrzeby zabezpieczenie antykorozyjne należy odnowić.

1. Spuść dotychczas używaną wodę chłodzącą.
2. Wyczyść rury wody chłodzącej i przepłucz je czystą wodą.
3. Osusz chłodnicę ciepłym, osuszonym powietrzem.

4.6 Otwory na połączenia klienta

Należy wyczyścić chłodnicę i rury oraz przedmuchać je ciepłym, suchym powietrzem, aby je wysuszyć. Otwory, przez które kable nie są jeszcze podłączone do listw zaciskowych, lub kołnierze, które nie są jeszcze podłączone do rur, należy szczelnie zamknąć.

4.7 Usuwanie powłoki antykorozyjnej

INFORMACJA

Nie należy usuwać powłok antykorozyjnych papierem ściernym.

Zanim alternator zabezpieczony przed korozją zostanie włączony, należy usunąć z niego zabezpieczenia nałożone na czas składowania i zarejestrowane, aby przywrócić go do stanu umożliwiającącego uruchomienie po raz pierwszy.

- Usunąć środek suszący, który mógł zostać umieszczony w alternatorze.
- Usunąć powłokę antykorozyjną za pomocą środka na bazie rozpuszczalnika lub podobnego rozpuszczalnika olejowego.
- Upewnij się, że przed uruchomieniem alternatora wlewo do niego odpowiednią ilość wszystkich niezbędnych płynów (takich jak olej, środek smarny, woda).

4.7.1 Łożyska tulejowe

Metody usuwania powłoki antykorozyjnej z łożysk tulejowych oraz dalsze procedury są opisane w instrukcji obsługi łożysk tulejowych.

Po dłuższym okresie przechowywania należy sprawdzić, czy na łożyskach nie wystąpiły szkody korozyjne.

1. Wyczyścić kasetę łożyska na zewnątrz. Pył i brud utrudniają odprowadzanie ciepła z łożyska.
2. Usunąć środek suszący, który mógł zostać umieszczony w kasecie łożyska.
3. Dokręcić połączenia śrubowe i śruby kołnierzowe w poniższy sposób.

Wartości momentu dokręcania należy sprawdzić w dokumentacji technicznej producenta łożyska tulejowego lub kontaktując się z producentem i podając numer maszyny.

1. Sprawdzić, czy wziernik jest poprawnie zamontowany.
2. Skontroluj wziernik pierścienia olejowego u góry łożyska. Powinien on być dokręcony siłą dłoni (12–16 Nm).
3. Dokręcić wszystkie korki wymaganym momentem dokręcenia.

4.7.2 Chłodnica

Należy postępować zgodnie z instrukcjami obsługi i serwisowania otrzymanymi od producenta chłodnicy.

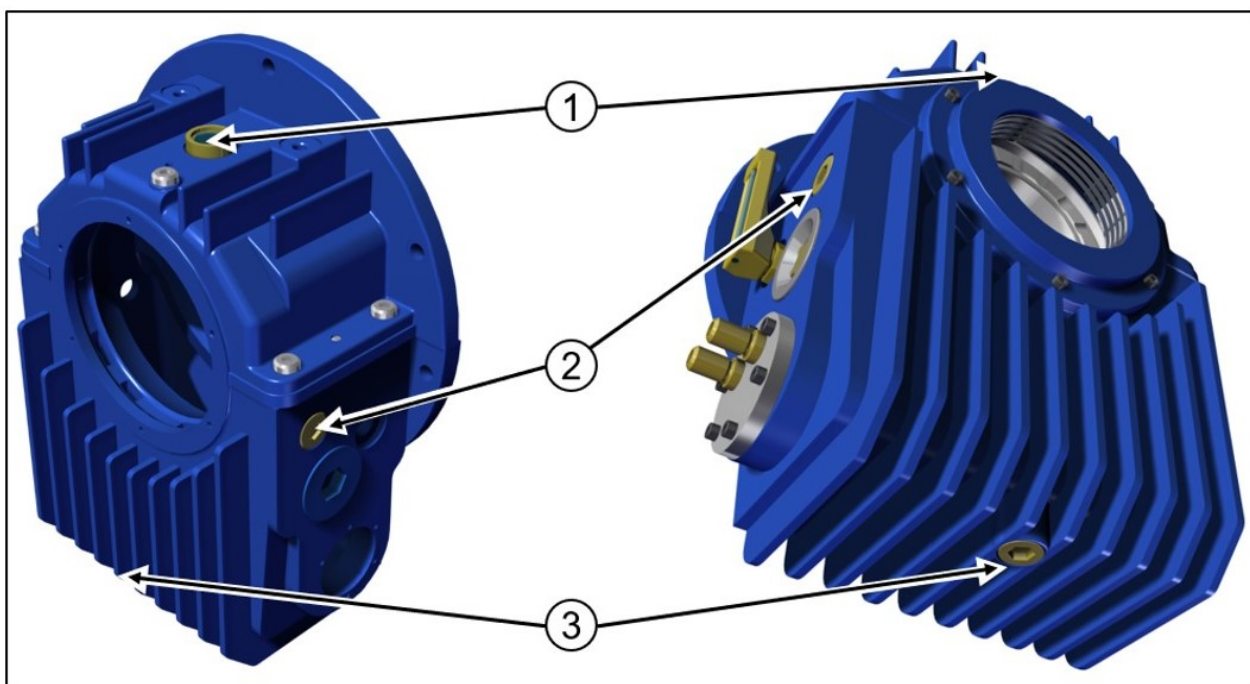
Jest ona dołączona w formie drukowanej do alternatora. W razie zgubienia instrukcji obsługi skontaktuj się z działem serwisu przy użyciu danych zamieszczonych na stronie <https://www.stamford-avk.com/service> i poproś o cyfrową kopię oryginału.

4.7.3 Chłodnica powietrze-woda

Obieg wody należy wypełnić wodą i użytkować go zgodnie z instrukcjami obsługi i serwisowania otrzymanymi od producenta chłodnicy. Instrukcje te znajdują się w podręczniku obsługi chłodnicy dostarczonej przez producenta.

4.8 Punkty spustu oleju

TABELA 2. PUNKTY SPUSTU OLEJU PO STRONACH NAPĘDOWEJ (DE) I NIENAPĘDOWEJ (NDE)



Nr	Opis
1	Wziernik pierścienia olejowego
2	Wziernik poziomu oleju
3	Spust oleju

5 Montaż i osiowanie

5.1 Alternatory z łożyskami tulejowymi

Łożysko po stronie napędowej jest zawsze zamocowane trwale. Napełnij łożyska tulejowe olejem. Lepkość oleju należy sprawdzić w instrukcji obsługi łożyska tulejowego. Jeżeli nie jest ona podana w instrukcji, skontaktuj się z producentem łożyska tulejowego albo działem serwisu Cummins Generator Technologies, używając danych zamieszczonych na stronie <https://www.stamford-avk.com/service>.

5.2 Alternatory z chłodnicami wody

INFORMACJA

Przed zamontowaniem chłodnicy wody na alternatorze:

- Przeczytaj rozdziały poświęcone bezpieczeństwu w instrukcji obsługi alternatora i w tym dodatkowym podręczniku oraz przestrzegaj zawartych tam wytycznych.
- Więcej informacji znajdziesz w schemacie i liście części/tabeli momentów dokręcania w [dodatku](#).



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Spadające części mechaniczne

Spadające części mechaniczne mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć poprzez uderzenie, zgniecenie, rozcięcie lub uwięzienie. Aby zapobiec niebezpieczeństwu, i przed podniesieniem:

- **sprawdzić udźwig, stan i połączenie podnośnika (suwnica, wciągnik i podnośniki, w tym mocowanie do kotwicy, przymocować lub wesprzeć sprzęt);**
- **sprawdzić udźwig, stan i połączenie akcesoriów do podnoszenia (haków, pasów, klamer i śrub do mocowania ładunku na podnośniku);**
- **sprawdzić udźwig, stan i połączenie uchwytów służących jako zaczepy;**
- **sprawdzić masę, spójność i stabilność (np. niestabilny środek grawitacji) ładunku.**
- **Aby zapobiec wypadnięciu wirnika z obudowy alternatora jednołożyskowego, należy zawsze używać drążków transportowych dla strony napędowej i nienapędowej.**
- **Podczas przenoszenia alternator powinien być zawsze w pozycji poziomej.**
- **Nie podnosić całego agregatu prądotwórczego za zaczepy przytwierdzone do alternatora.**
- **Nie podnosić alternatora lub całego agregatu prądotwórczego za zaczepy przytwierdzone do chłodnicy.**
- **Nie wolno odrywać etykiety z instrukcjami podnoszenia, która jest przyklejona do jednego z zaczepów.**

OSTRZEŻENIE

Ruchome części mechaniczne

Ruchome części mechaniczne, kiedy agregat ma włączone sprzęgło, mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć poprzez uderzenie, zgniecenie, rozcięcie lub uwięzienie. Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- **Pracownicy nie powinni zbliżać kończyn ani innych części ciała do powierzchni styku podzespołów w trakcie podłączania alternatora do silnika spalinowego.**
- **Pracownicy nie powinni zbliżać kończyn ani innych części ciała do powierzchni styku podzespołów w trakcie montowania dużych części, na przykład podczas instalowania chłodnicy do alternatora/agregatu prądotwórczego.**

Do zamontowania chłodnicy wody będą potrzebne następujące narzędzia i wyposażenie:

1. Dźwig / dźwignica wraz z towarzyszącymi akcesoriami, takimi jak stojak, klamry, zawiesia pasowe lub łańcuchowe itd.
2. Klucze płaskie i oczkowe 13 mm i 17 mm.
3. Klucz dynamometryczny (50 Nm).
4. Wyposażenie ochronne ustalone po analizie ryzyka. Patrz Środki bezpieczeństwa, podrozdziały 2.4 i 2.5.

Instalowanie chłodnicy wody na alternatorze:

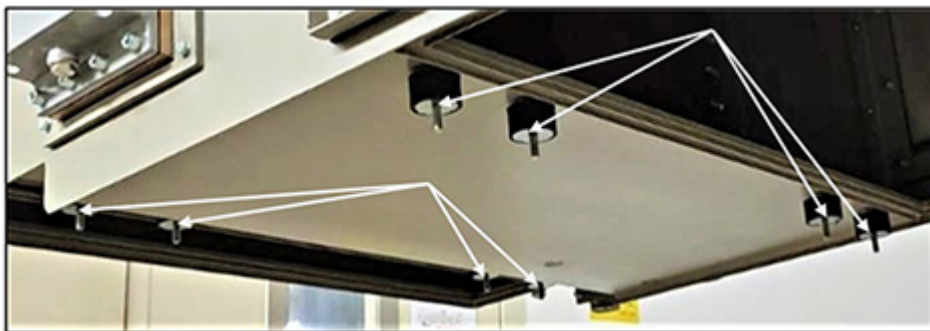
1. Zamontować wibroizolatory na chłodnicy wody:

- Podnieść chłodnicę wody za pomocą odpowiedniego dźwigu.
- Na wierzch każdego z 8 wibroizolatorów założyć 1 podkładkę płaską o grubości 6 mm (patrz ilustracja poniżej).



RYСУNEK 3. PŁASKA PODKŁADKA ZAMONTOWANA NA WIERZCHU WIBROIZOLATORA

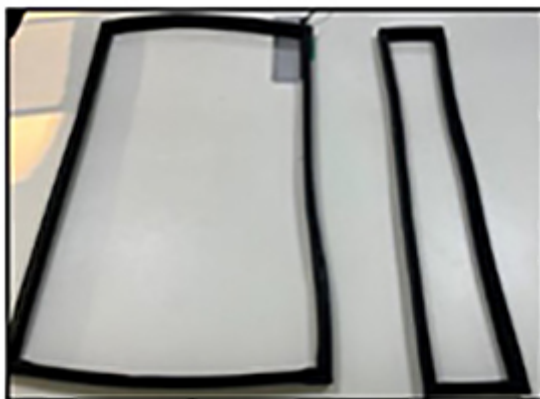
- Wibroizolatory razem z 6-milimetrowymi podkładkami wkręcić w gwintowane otwory na spodzie chłodnicy wody (patrz ilustracja poniżej). Podkładki muszą się znaleźć między wibroizolatorami a chłodnicą wody.
- Nie wchodzić pod niepodparty ciężar. Jeżeli trzeba wykonać jakiegokolwiek czynności od spodu chłodnicy, oprzyj ją na odpowiednim stojaku.



RYSUNEK 4. OD DOŁU CHŁODNICY WODY MONTUJE SIĘ 8 WIBROIZOLATORÓW RAZEM Z 6-MILIMETROWYMI PODKŁADKAMI.

2. Zamontować uszczelki na chłodnicy wody:

- Na każdej uszczelce zdjąć folię zasłaniającą pasek samoprzylepny.
- Włożyć uszczelki samoprzylepne w odpowiednie kanały na spodzie chłodnicy wody (patrz ilustracje poniżej). Każda chłodnica wody wymaga 1 dużej i 1 małej uszczelki.
- Nie wchodzić pod niepodparty ciężar. Jeżeli trzeba wykonać jakiegokolwiek czynności od spodu chłodnicy, oprzyj ją na odpowiednim stojaku.



RYSUNEK 5. KOMPLET USZCZELEK



RYSUNEK 6. ZAMONTOWANA USZCZELKA

3. Montaż chłodnicy wody do alternatora:

- Za pomocą dźwigu lub dźwignicy ustawić chłodnicę wody nad alternatorem, a następnie wyrównać gwintowane kołki wibroizolatorów z otworami w płycie podkładowej chłodnicy wody zamontowanej na alternatorze.
- Opuścić chłodnicę wody na jej docelowe miejsce.



RYSUNEK 7. CHŁODNICA WODY OPUSZCZONA W DOCELOWE POŁOŻENIE

Przymocować chłodnicę wody do alternatora za pomocą 8 podkładek sprężystych, 8 podkładek płaskich i 8 nakrętek M10.

- Dokręcić śruby M10 momentem 50 Nm.

4. Zamontować przewód uziemiający między chłodnicą wody a alternatorem:

Używając śruby M8 w lewym dolnym rogu tylnego panelu chłodnicy wody, przytwierdzić przewód uziemiający między chłodnicą wody a alternatorem (momentem 28 Nm).



RYSUNEK 8. PRZEWÓD UZIEMIAJĄCY

Instalowanie chłodnicy wody na alternatorze zostało zakończone.

Podłączyć chłodnicę wody do układu chłodzenia, a następnie sprawdzić szczelność i poprawność działania.

6 Połączenia mechaniczne i elektryczne

6.1 Informacje ogólne

Nie wolno wiercić dodatkowych otworów ani gwintów. Doprowadzi to do uszkodzenia alternatora.

Połączenia mechaniczne i elektryczne są wykonywane po montażu i osiowaniu. Do połączeń mechanicznych zalicza się m.in. podłączenie kanałów powietrza, przewodów wody i/lub układu zasilania olejem.

Do połączeń elektrycznych zalicza się m.in. podłączenie kabli sieciowych i dodatkowych, kabli uziemienia oraz, opcjonalnie, silników zewnętrznego wentylatora.

6.2 Połączenia mechaniczne

6.2.1 Podłączanie chłodnicy do alternatora

Alternatory, które są wyposażone w wymiennik ciepła służący do ich chłodzenia, zawierają także uszczelkę powietrza chłodzącego na wymienniku ciepła.

Jeśli wymiennik ciepła lub części układu chłodzenia są zamawiane osobno, należy je zamontować w następujący sposób:

1. Podnieś chłodnicę lub pojedyncze części tylko za zaczepy przy użyciu odpowiedniego urządzenia dźwigniowego.
2. Upewnij się, że wszystkie elementy połączenia są wolne od pyłu i brudu.
3. Poprawne położenia montażu są podane na rysunku konturowym znajdującym się w Dodatku.
4. Podnieś części chłodnicy w odpowiednim punkcie i dokręć je za pomocą otrzymanych śrub.
5. Wszystkie uszczelki muszą zostać poprawnie założone.

6.2.2 Podłączanie silnika zewnętrznego wentylatora (jeśli jest na wyposażeniu)

Silnik zewnętrznego wentylatora jest zazwyczaj asynchronicznym silnikiem trójfazowym. Listwa zaciskowa silnika wentylatora znajduje się na obudowie silnika. Wymagania dotyczące napięcia i częstotliwości są podane na tabliczce znamionowej na silniku zewnętrznego wentylatora. Kierunek obrotów wentylatora jest zaznaczony strzałką.

INFORMACJA

Zanim alternator zostanie uruchomiony, należy wzrokowo skontrolować kierunek obrotów silnika (zewnętrznego wentylatora). Jeśli silnik wentylatora obraca się w niewłaściwym kierunku, należy zamienić kolejność faz.

6.2.3 Podłączanie dopływu wody chłodzącej do wymiennika ciepła

6.2.3.1 Chłodnica powietrze-woda

Na alternatorach, które są wyposażone w wymiennik ciepła powietrze-woda, znajdują się kołnierze przyłączeniowe. Kołnierze należy ze sobą połączyć i uszczelnić złącza odpowiednimi uszczelkami. Wymiary kołnierzy połączeniowych są podane na rysunku konturowym znajdującym się w Dodatku.

- Zanim alternator zostanie uruchomiony, należy upewnić się, że obwód wody jest szczelny.

6.2.3.2 Podłączanie wody chłodzącej do łożysk tulejowych

Należy wykonać połączenia, upewniając się, że są dobrze przymocowane, a układ jest szczelny. Połączenie odbywa się na kołnierze zgodny z normą EN 1092 – 1 PN16, DN50. Po kilkuminutowej pracy alternatora należy sprawdzić działanie układu chłodzenia. Należy dbać o to, aby cyrkulacja płynu chłodzącego odbywała się swobodnie.

6.2.4 Doprowadzanie oleju do łożysk tulejowych

Alternatory z zewnętrznym smarowaniem są wyposażone w kołnierze przewodów olejowych, a czasami także w regulatory ciśnienia i przepływomierze.

1. Zamontuj wszystkie niezbędne przewody olejowe i podłącz zespół zasilania olejem.
2. Zamontuj zespół zasilania olejem w sąsiedztwie alternatora, aby rury do poszczególnych łożysk były zbliżonej długości.
3. Wypróbuj zasilanie olejem przy użyciu oleju płuczącego, zanim przewody olejowe zostaną podłączone do łożysk.
4. Skontroluj filtr oleju i w razie potrzeby wyczyść go lub wymień. Lista pozycji dostawy nie zawiera zapasowego filtra.
5. Zamontuj rury wlotowe oleju i podłącz je do łożysk.
6. Zamontuj przewody wylotowe oleju poniżej łożysk pod kątem przynajmniej 15°, co odpowiada spadkowi 250–300 mm/m (3–3,5 cali na stopę).

W przypadku niepoprawnego spadku przewodów poziom oleju w łożyskach będzie wzrastał; olej spływa wtedy zbyt wolno z łożysk z powrotem do zbiornika oleju. Będzie to skutkowało zaburzeniami przepływu oleju, a nawet wyciekami oleju. Wypełnij zespół zasilania olejem czystym olejem właściwego rodzaju i o poprawnej lepkości. Zawsze należy używać oleju o poprawnej lepkości, podanej na rysunku zarysu. Jeśli rodzaj oleju nie wynika wyraźnie z rysunku zarysu, należy odczytać rodzaje oleju z listy środków smarnych otrzymanej od producenta łożyska olejowego. W razie wątpliwości co do rodzaju oleju, jakiego należy użyć, skontaktuj się bezpośrednio z producentem łożyska lub z działem serwisu, używając danych zamieszczonych na stronie <https://www.stamford-avk.com/service>.

1. Zanim alternator zostanie uruchomiony, włącz zespół zasilania olejem i sprawdź, czy olej nigdzie nie wycieka.
2. W normalnych warunkach poziom oleju znajduje się między jedną trzecią a połową wysokości wziernika poziomu oleju. Poziom oleju należy sprawdzać tylko w stanie spoczynku i w temperaturze otoczenia.

INFORMACJA

Łożyska są dostarczane bez środka smarnego. Włączenie alternatora bez środka smarnego spowoduje natychmiastowe uszkodzenie łożysk.

Nie wolno wiercić dodatkowych otworów ani gwintów. Doprowadzi to do uszkodzenia alternatora.

6.2.5 Układ hydrostatyczny (jeśli jest na wyposażeniu)

Zanim alternator zostanie uruchomiony lub przestawiony na wolny bieg, należy się upewnić, że układ hydrostatyczny działa i jest sprawny.

Przyłączając rurę do przyłącza hydrostatycznego łożyska, należy uważać, aby przyłączy na łożysku nie zostało obrócone. To złącze musi zostać zablokowane za pomocą stosownego narzędzia w trakcie montażu rury.

W sytuacjach krytycznych są stosowane łożyska tulejowe z podnoszeniem hydrostatycznym. Aby zapobiec uszkodzeniom wskutek styczności metali na powierzchniach łożysk, układy hydrostatyczne obniżają zużycie łożysk, gdy alternator pracuje na wolnych obrotach, jest często uruchamiany i zatrzymywany, ma wysokie obciążenie rozruchowe lub bardzo długo pracuje na wolnym biegu. W takich sytuacjach producent zdecydowanie zaleca zastosowanie układów hydrostatycznych.

Maksymalna nośność układu jest wyznaczona przez maksymalne ciśnienie pompy. Ciśnienie pompy hydrostatycznej jest zazwyczaj ograniczone do 200 barów. Ze względu na niewielką szczelinę na smarowanie w przypadku styku metalu z metalem, ciśnienie pompy jest najwyższe w momencie rozpoczęcia podnoszenia. Podnoszenie jest związane z wyraźnym skokiem ciśnienia. W miarę jak szczelina na smarowanie rozszerza się wskutek podnoszenia wału, ciśnienie spada w funkcji geometrii łożyska i objętości środka smarnego. Ciśnienie statyczne pompy powinno wynosić około 100 barów, aby podeprzeć wał.

Minimalna prędkość działania alternatora bez układu hydrostatycznego jest podana w dokumentacji danego zamówienia.

-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

7 Uruchomienie po raz pierwszy i rozruch

7.1 Łożyska

7.1.1 Alternatory z łożyskami tulejowymi

Żadne wirujące elementy nie mogą ocierać się o nieruchome elementy. W przypadku łożysk samosmarujących należy we wzierniku oleju sprawdzić poziom oleju w stanie spoczynku i w temperaturze otoczenia. Poziom musi być w strefie od jednej trzeciej do połowy wysokości wziernika (patrz [Rysunek 9 na str. 30](#)).

Niezbędna jest ciągła kontrola temperatury i poziomu oleju w łożyskach od momentu uruchomienia. Jest to szczególnie istotne w przypadku łożysk samosmarujących. Jeśli temperatura łożyska gwałtownie wzrośnie, należy natychmiast zatrzymać alternator i nie uruchamiać go ponownie, dopóki przyczyna wzrostu temperatury nie zostanie usunięta. Jeśli nie można znaleźć żadnej logicznej przyczyny za pomocą przyrządów pomiarowych, należy otworzyć łożyska i zbadać ich stan.

W okresie obowiązywania gwarancji należy zawsze informować producenta z wyprzedzeniem o podejmowanych działaniach.

W przypadku łożysk samosmarujących należy sprawdzić, czy pierścień smarujący się obraca, patrząc na niego przez wziernik u góry łożyska. Jeśli pierścień smarujący się nie obraca, trzeba natychmiast zatrzymać alternator, aby zapobiec uszkodzeniu łożysk.

W przypadku alternatorów z zewnętrznym smarowaniem zasilanie w olej jest realizowane przez zewnętrzne moduły. Odpowiedni opis znajduje się w dokumentacji układu zasilania w olej.

Zwiększenie ciśnienia w instalacji zasilającej i natężenia przepływu nie przyniesie żadnego pożytku, a przeciwnie, może spowodować nieszczelności. Informacje o lepkości oleju, natężeniu przepływu oraz maksymalnej temperaturze oleju na wlocie są podane na rysunku zarysu.

Układ smarowania musi być tak skonstruowany, aby ciśnienie w łożysku odpowiadało ciśnieniu atmosferycznemu (zewnętrznemu). Olej będzie wyciekał, jeśli jakiegokolwiek ciśnienie powietrza przedostanie się do łożyska poprzez rury wlotowe i wylotowe.

7.2 Wymiennik ciepła

- Przed uruchomieniem należy się upewnić, że połączenia są dobrze przymocowane i w układzie nie występują nieszczelności.

Po pewnym czasie pracy alternatora należy przeprowadzić kontrolę układu chłodzenia.

- Należy dbać o to, aby cyrkulacja płynu chłodzącego oraz, w stosownych przypadkach, powietrza odbywała się bez przeszkód.

-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

8 Eksploatacja

8.1 Informacje ogólne

OSTRZEŻENIE

Gorące powierzchnie i pożar

Kontakt z gorącymi powierzchniami grozi poważnymi obrażeniami ciała, a nawet śmiercią, wskutek oparzeń. W przypadku zatknięcia się gorących powierzchni z łatwopalnymi elementami może dojść do pożaru. Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- **Staraj się nie dotykać gorących powierzchni.**
- **Zawsze noś odpowiednie środki ochrony indywidualnej. Patrz Środki bezpieczeństwa, podrozdział 2.5.**
- **Pilnuj, aby żadne łatwopalne materiały (takie jak opakowania) ani substancje nie wchodziły w kontakt ani nie były składowane w pobliżu grzałki przeciwkondensacyjnej (jeśli jest zamontowana).**
- **Pilnuj, aby żadne łatwopalne materiały ani substancje nie wchodziły w kontakt ani nie były składowane w pobliżu alternatora, silnika spalinowego ani układów chłodzenia, wentylacji i wydechowego.**

Zanim alternator zostanie uruchomiony, należy wykonać następujące czynności:

1. Na podstawie danych technicznych i rysunku zarysu sprawdź, czy poziom oleju w łożyskach tulejowych jest właściwy i czy zawierają one odpowiedni olej.
2. Upewnij się, że wszystkie układy chłodzenia są sprawne.
3. Obejrzyj alternator i wszystkie mocowania pod kątem nieszczelności, zabrudzenia lub uszkodzenia.
4. Sprawdź, czy nie są wykonywane żadne prace serwisowe.
5. Upewnij się, że system i operatorzy są przygotowani na uruchomienie maszyny.

Jeśli występują nieprawidłowości, np. temperatura, poziom hałasu lub intensywność drgań większe niż przewidują normalne warunki działania, należy wyłączyć alternator i znaleźć przyczynę. W razie wątpliwości należy zwrócić się do producenta.

8.2 Wymienniki ciepła

Należy upewnić się, że połączenia są dobrze przymocowane i w układzie nie występują nieszczelności. Należy dbać o to, aby cyrkulacja płynu chłodzącego oraz, w stosownych przypadkach, powietrza odbywała się swobodnie. (Patrz [Część 9.5.1 na str. 33](#)).

-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

9 Serwisowanie

9.1 Układ smarowania i łożyska tulejowe

TABELA 3. UKŁAD SMAROWANIA I ŁOŻYSKA TULEJOWE

System	Czynności serwisowe	Alternator w ruchu	Typ					Częstotliwość				
	X = wymagane * = gdy jest to niezbędne O = zgodnie z tabliczką znamionową/dokumentacją		Oględziny	Test i pomiar	Czyszczenie	Wymiana lub naprawa	W trakcie pierwszego rozruchu	Co 8000 godzin lub 1 rok	Co 20 000 godzin lub 3 lata	Co 25 000 godzin lub 3 lata	50 000 godzin lub 6 lat	100 000 godzin
Układ smarowania i łożyska tulejowe	Zespół łożyska - mocowanie, ogólny stan, zabrudzenie		X	X	*		X	X				
	Olej - poziom oleju		X			*	O					
	Oslony łożyska - ogólny stan, zużycie		X		*						X	
	Luźny pierścień smarujący - stan, pozostałości procesu ścierania		X		*						X	
	Luźny pierścień smarujący - sprawność		X			X	X					
	Uszczelki i uszczelnienia - szczelność		X	X		*	X	X				
	Izolacja łożysk - stan, rezystancja izolacji		X			*					X	
	Funkcjonowanie — szczelność, poprawność		X	X		*	X	X				
	Olej — częstotliwość wymiany					X	O					
	Olej — typ, ilość, natężenie przepływu, ciśnienie		X	X		*		X				
	Smarowanie olejem — sprawność, ilość oleju		X				X	X				
	Regulator natężenia przepływu — sprawność		X	X			X	X				
	Zbiornik oleju — czystość, szczelność		X		*		X	X				
	Dodatkowe moduły — poprawność funkcjonowania		X	X	*		X	X				
	Chłodnica/grzałka oleju — temperatura oleju		X	X	*		X	X				

9.2 Układ chłodzenia

TABELA 4. UKŁAD CHŁODZENIA

System	CZYNNOŚCI SERWISOWE	Alternator w ruchu	TYP					Częstotliwość				
			Oględziny	Test i pomiar	Czyszczenie	Wymiana lub naprawa	W trakcie pierwszego rozruchu	Co 8000 godzin lub 1 rok	Co 20 000 godzin lub 3 lata	Co 25 000 godzin lub 3 lata	50 000 godzin lub 6 lat	100 000 godzin
Chłodzenie woda-powietrze	Wymienniki ciepła - szczelność, sprawność, ciśnienie		X				X	X				
	Spust kondensatu chłodnicy - poprawność działania, czystość		X		*		X	X				
	Rury - czystość, brak korozji, szczelność		X		X					X		
	Kanały — czystość, sprawność		X		X					X		
	Obudowa chłodnicy - szczelność, stan		X		*		X	X				
	Uszczelki i uszczelnienia - szczelność, stan, pęknięcia		X			*		X				
	Metalowe uźebrowanie - ogólny stan		X		*					X		
	Tłumiki drgań - stan i poprawność działania		X			*	X	X				
	Sprawdzić, czy nie występują nieszczelności		X	X	X	*	X	X				

9.3 Serwisowanie łożysk i układu smarowania

W tym rozdziale są opisane najważniejsze czynności serwisowe dotyczące łożysk i układu smarowania.

9.3.1 Łożyska tulejowe

W normalnych warunkach pracy łożyska tulejowe nie wymagają zbyt wiele serwisowania.

Aby poprawnie działały, należy monitorować temperaturę oraz poziom oleju i kontrolować szczelność łożysk.

9.3.2 Zbiornik oleju

Zbiornik oleju musi być tak skonstruowany, aby ciśnienie z niego nie mogło przedostawać się przez przewód powrotny oleju do łożyska. Zbiornik oleju może być wykonany jako osobny zbiornik lub stanowić zewnętrzny obieg oleju. W obu przypadkach zbiornik musi być umieszczony o tyle niżej niż łożysko, aby olej mógł przepływać ze zbiornika do łożysk.

9.3.3 Ciśnienie w zbiorniku oleju

Należy skontrolować ciśnienie atmosferyczne w zbiorniku oleju. Ciśnienie to nie może być wyższe niż ciśnienie poza łożyskiem. Jeśli występuje nadciśnienie, należy zamontować odpowietrznik na zbiorniku oleju lub skontrolować poprawność jego działania.

9.3.4 Przewody olejowe

Przewód powrotny oleju umożliwia odpływ oleju z łożyska tulejowego z jak najniższym oporem. Uzyskano to przez użycie rury o odpowiednio dużej średnicy, aby natężenie przepływu oleju nie przekraczało 0,15 m/s (6 cali/s), biorąc pod uwagę przekrój poprzeczny rury.

- Zamontuj przewody wylotowe oleju poniżej łożysk pod kątem przynajmniej 15°, co odpowiada spadkowi 250–300 mm/m (3–3½ cali na stopę).
- Instalacja musi być tak zmontowana, aby taki spadek występował na każdym jej odcinku.
- Upewnij się, że przewód powrotny oleju ma odpowiednią średnicę, nie jest zapchany, a jego stopień nachylenia w dół jest odpowiedni na całej długości.

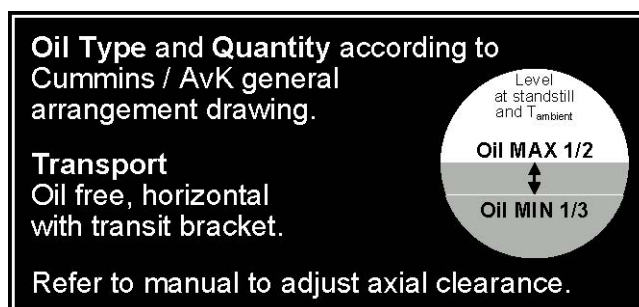
9.3.5 Przepływ oleju

Należy obliczyć przepływ oleju na wlocie poszczególnych łożysk. Przepływ oleju należy odpowiednio wyregulować w trakcie pierwszego uruchomienia.

Ustawienia alternatora są podane na rysunku zarysu.

9.3.6 Poziom oleju

Poziom oleju w samosmarującym łożysku tulejowym należy regularnie kontrolować w stanie spoczynku i w temperaturze otoczenia. Poziom musi być w strefie od jednej trzeciej do połowy wysokości wziernika.



RYSUNEK 9. POZIOM OLEJU

Nadmiar oleju należy spuścić, otwierając spust oleju. W przypadku łożysk tulejowych z zewnętrznym smarowaniem wziernik poziomu oleju można wymienić na kołnierz wylotowy oleju.

9.3.7 Temperatura łożyska

INFORMACJA

Temperatura wykazywana przez czujniki RTD jest zazwyczaj wyższa niż pokazywana przez termometr analogowy, ponieważ sprężynowe czujniki PT100/PT1000 mocno dotykają osłony termometrycznej, natomiast termometr znajduje się w ochronnej tubie i nie dotyka bezpośrednio źródła ciepła.

Pomiar temperatury łożysk jest wykonywany za pomocą rezystancyjnego czujnika temperatury PT100/PT1000. Wzrost temperatury w łożysku powyżej progu alarmu może wynikać z narastających strat lub pogorszenia mocy chłodzenia. Oznacza to często problem z alternatorem lub w układzie smarowania, który należy wyjaśnić.

Wahania temperatury mogą wynikać z różnych czynników. Jeżeli po wzroście temperatury następuje zintensyfikowanie drgań, problem może być spowodowany niewyosiowaniem alternatora lub uszkodzeniem panewek. W takim przypadku należy wymontować i skontrolować łożysko.

9.3.8 Smarowanie łożysk tulejowych

Alternatory zostały wyposażone w łożyska tulejowe, które są bardzo trwałe pod warunkiem ciągłego smarowania olejem spełniającym zalecenia producenta co do rodzaju i jakości, a także postępowania zgodnie z zaleceniami dotyczącymi wymiany oleju.

9.3.9 Temperatura oleju smarowego

Właściwa temperatura oleju smarowego jest warunkiem niezbędnym, aby utrzymywać łożysko w odpowiedniej temperaturze i zapewnić odpowiednie smarowanie. W alternatorach smarowanych przez układ zasilania olejem problemy z temperaturą mogą wynikać z niepoprawnego funkcjonowania chłodnicy lub grzałki oleju albo niewłaściwego przepływu oleju. Jeśli występują problemy z temperaturą, należy sprawdzić, czy we wszystkich łożyskach znajduje się właściwa ilość smaru odpowiedniego rodzaju.

INFORMACJA

Uruchamiając alternator, należy zwrócić uwagę na temperaturę otoczenia. Temperatura oleju nie może spadać poniżej dolnego limitu. Minimalne temperatury należy podać w objaśnieniu do zamówienia. Patrz norma IEC 60034. Jeśli temperatura instalacji znajduje się poniżej minimalnej, należy zwrócić się do działu serwisu firmy Cummins. Uruchomienie w temperaturze znacznie poniżej minimalnej grozi poważnym uszkodzeniem łożysk.

9.3.10 Zalecana lista kontrolna oleju smarowego

Olej smarny należy kontrolować pod względem następujących aspektów:

- Wlej olej do butelki laboratoryjnej i poddaj go oględzinom pod kątem koloru, mętności i osadów. Olej musi być przejrzysty. Zmętnienie nie może być wywołane wodą. Zbadaj zapach oleju. Silny zapach kwasu lub spalenizny jest nie do zaakceptowania.
- Zawartość wody nie może przekraczać 0,05%.
- Pierwotna lepkość musi być utrzymywana w granicach tolerancji $\pm 10\%$.
- Olej nie może zawierać żadnych widocznych zanieczyszczeń. Jego czystość musi spełniać wymagania klasy 21/18/15 normy ISO 4406 lub klasy 9 normy SAE 4059.
- Ilość zanieczyszczeń metalowych musi być mniejsza niż 50 PPM. Wzrost tej wartości jest oznaką uszkodzenia łożysk.
- Wzrost liczby kwasowej nie może przekroczyć 1 mg KOH na gram oleju. Liczba kwasowa (AN) to nie jest to samo co liczba zasadowa (BN).

W razie wątpliwości można wysłać próbkę oleju do laboratorium w celu zbadania lepkości, liczby klasowej, skłonności do spieniania itp.

9.3.11 Kontrola środka smarowego

Wskazane jest, aby w pierwszym roku eksploatacji pobierać próbki oleju smarowego po przepracowaniu około 1000, 2000 i 4000 godzin. Próbkę należy wysłać producentowi oleju do analizy. Wyniki pozwolą wyznaczyć optymalną częstotliwość wymiany oleju.

Miedzy pierwszą a drugą wymianą oleju można jeszcze przeprowadzić analizy oleju mniej więcej w połowie i pod koniec tego okresu.

9.3.12 Jakość oleju

Patrz rysunek zarysu.

Typ oleju smarowego należy sprawdzić w instrukcji obsługi dostarczonej przez producenta lub w dziale serwisu, używając danych kontaktowych podanych na stronie <https://www.stamford-avk.com/service>.

INFORMACJA

Na podstawie tabliczki znamionowej łożyska i rysunku zarysu należy ustalić poprawną jakość oleju. Użycie niepoprawnego lub brudnego oleju grozi poważnym uszkodzeniem łożysk.

9.3.13 Częstotliwość wymiany oleju mineralnego i syntetycznego

⚠ OSTROŻNIE

Substancje niebezpieczne

Niebezpieczne substancje takie jak oleje, smary stałe i płynne, paliwo, kleje, kwas akumulatorowy, środki czyszczące, rozpuszczalniki i substancje żrące mogą powodować łagodne lub umiarkowane pogorszenie stanu zdrowia wskutek kontaktu/wdychania. Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- **Zawsze uważnie czytaj wszystkie informacje udostępnione przez producenta i się do nich stosuj. Respektuj wszystkie zalecenia dotyczące użytkowania substancji, obchodzenia się z nimi i ich przechowywania.**
- **Zawsze noś odpowiednie środki ochrony indywidualnej, zgodnie z wytycznymi producenta oraz informacjami zawartymi w dokumencie Środki bezpieczeństwa, podrozdział 2.5.**

Olej należy wymieniać w samosmarujących łożyskach po 8000 godzin pracy, a w łożyskach ze smarowaniem zewnętrznym po 20 000 godzin pracy.

W przypadku częstych rozruchów, wolnych obrotów, wysokiej temperatury oleju lub silnego zanieczyszczenia spowodowanego czynnikami zewnętrznymi może być wymagana większa częstotliwość.

INFORMACJA

W przypadku wolnych obrotów i częstego uruchamiania oraz zatrzymywania wysoce wskazane jest zastosowanie napędu hydrostatycznego.

9.4 Alternatory z izolacją łożysk

Pomiar rezystancji izolacji na łożyskach jest wykonywany w fabryce. Izolacja służy do powstrzymywania prądów łożyskowych, które spowodowałyby uszkodzenia łożysk. Izolacja na jednym z łożysk przerywa drogę prądu. Oba końce wału nie mogą być odizolowane od obudowy bez dalszych zabezpieczeń. Standardowo izolowane jest łożysko po stronie nienapędowej.

9.4.1 Izolacja łożysk tulejowych

W alternatorach z łożyskiem izolowanym po stronie nienapędowej łożysko nie jest izolowane po stronie napędowej.

1. Aby dokonać pomiaru rezystancji po nienapędowej stronie łożyska, zdemontuj osłony łożyska lub płytę łożyskową po stronie napędowej i unieś wirnik. Wyklucza to zestyk elektryczny między wirnikiem a inną częścią, np. stojanem lub kasetą łożyska. Należy też wykluczyć możliwość zwarcia obwodu przez urządzenia dźwignicowe.
2. Na czas badania izolacji zdemontuj wszystkie szczotki uziemiające wału i wirnika oraz sprzęgło (jeśli podzespoły te są wykonane z przewodzącego materiału).
3. Zmierz rezystancję izolacji między wałem a uziemieniem przy użyciu napięcia nieprzekraczającego 500 V DC. Minimalna rezystancja izolacji wynosi 10 kΩ.

9.5 Serwisowanie układu chłodzenia alternatora

Warunkiem bezproblemowej eksploatacji są regularne przeglądy układu chłodzenia alternatora.

9.5.1 Zasady serwisowania alternatorów z wymiennikami ciepła

Zanieczyszczenia osadzające się z czasem na powierzchni chłodzącej i przewodach sztywnych obniżają moc chłodzenia. Wymiennik ciepła należy regularnie czyścić z częstotliwością dostosowaną do miejscowych uwarunkowań. W pierwszym okresie użytkowania wymiennik ciepła należy czyścić często.

Wymiennik ciepła należy czyścić sprężonym powietrzem lub miękką, okrągłą szczotką mosiężną. Nie należy stosować szczotek ze stali ani aluminium, ponieważ uszkodziłyby one te przewody.

9.5.1.1 Wymiennik ciepła powietrze-woda

Jeśli czujniki temperatury wskazują normalną temperaturę roboczą, a detektory nieszczelności nie wskazują żadnej nieszczelności, wystarczające są oględziny alternatora w ramach przeglądu okresowego.

Informacje o serwisowaniu wymiennika ciepła można znaleźć w instrukcji obsługi dostarczonej przez producenta. Wszelkie zapytania należy kierować do działu serwisu, którego dane kontaktowe są podane na stronie <https://www.stamford-avk.com/service>.

-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

10 Wykrywanie usterek

Przed rozpoczęciem procedur wykrywania usterek należy dokładnie zbadać wszystkie przewody pod względem obecności pękniętych lub poluzowanych przyłączy. W razie wątpliwości należy zapoznać się ze schematami połączeń dołączonymi do alternatora. Należy porównać wyniki pomiarów z wartościami podanymi w protokole testów dołączonym do alternatora.

Poniższa lista stanowi pomoc przy wykrywaniu oraz usuwaniu usterek i nie jest wyczerpująca. W razie wątpliwości należy zwrócić się do działu serwisu Cummins.

10.1 Układ smarowania i łożyska tulejowe

TABELA 5. DIAGNOSTYKA UKŁADU SMAROWANIA

SYMPTOM	MOŻLIWA PRZYCZYNA	ROZWIĄZANIE
Wysoka temperatura łożyska, wycieki oleju, odgłos drgań łożyska, widoczne pogorszenie jakości oleju	Nadmierne obciążenie osiowe/usterki sprzężenia i montażu	Skontroluj sprzężenie, stan montażu i współosiowość, skontroluj stan wskaźnika regulacji
Wysoka temperatura łożyska, odgłosy pracy lub drgania łożyska, widoczne pogorszenie jakości oleju	Niedostateczne smarowanie/niski poziom oleju	Skontroluj szczelność łożyska, dolej oleju
	Uszkodzenia na osłonie łożyska/zanieczyszczenie oleju	Zmień olej, skontroluj stan łożyska, w razie potrzeby wymień osłonę łożyska
Wysoka temperatura łożyska, wycieki oleju, olej w maszynie, widoczne pogorszenie jakości oleju	Nieodpowiednia jakość oleju	Stosuj olej spełniający wymagania producenta
Wycieki oleju, olej w maszynie	Nadmiar oleju i uszkodzone uszczelki	Wyczyść łożyska i alternator, wymień uszczelki i wlej odpowiednią ilość oleju
Wysoka temperatura łożyska, wycieki oleju, odgłos drgań łożyska	Przemieszczenie maszyny	Wyosuj maszynę i w razie potrzeby wymień uszczelki
Odgłosy pracy lub drgania łożyska, widoczne pogorszenie jakości oleju	Ciało obce w łożysku	Usuń ciało obce i wyczyść łożysko Skontroluj stan uszczelki i w razie potrzeby je wymień
Wycieki oleju, olej w maszynie	Różnice ciśnienia wewnątrz i na zewnątrz łożyska/wadliwe działanie wyrównywacza ciśnienia	Usuń przyczynę różnicy ciśnienia

SYMPTOM	MOŻLIWA PRZYCZYNA	ROZWIĄZANIE
Wysoka temperatura łożyska, odgłosy pracy lub drgań łożyska	Pogorszenie jakości oleju/niepoprawna częstotliwość wymiany oleju/niepoprawny olej	Wyczyść łożyska i zmień olej
	Niepoprawnie zamontowane łożyska	Skontroluj stan montażu i regulację łożyska
	Uszkodzenia na osłonach łożyska/prądy łożyskowe	Napraw izolację łożyska, wymień osłony łożyska
	Uszkodzenia na osłonach łożyska/niesprawność łożyska	Wymień wadliwe części łożyska
	Uszkodzenia na osłonach łożyska/normalne zużycie	Wymień osłony łożyska
	Uszkodzenia na osłonach łożyska/przyspieszone zużycie wskutek częstego uruchamiania i zatrzymywania	Wymień osłony łożyska, w miarę możliwości zamontuj napęd hydrostatyczny
Wysoka temperatura łożyska	Awaria przyrządu/niesprawny czujnik temperatury	Skontroluj układ monitorowania temperatury łożyska
	Pogorszenie sprawności smarowania olejowego lub pierścienia smarującego	Usuń przyczynę
Wycieki oleju	Uszkodzenie lub zużycie uszczelek łożyska	Wymień uszczelki łożyska
	Zewnętrzne podciśnienie lub nadciśnienie/sąsiedztwo wirującego urządzenia	Skontrolować ciśnienia, zmienić położenie wirującego urządzenia, w razie potrzeby założyć dodatkową uszczelkę
Olej w maszynie	Uszkodzenie uszczelki maszyny	Wymienić uszczelkę maszyny
Pęcherzyki powietrza w oleju	Niepoprawny olej, zanieczyszczenie oleju	Stosować olej spełniający wymagania producenta, zmienić olej

10.2 Układ chłodzenia powietrze-woda

TABELA 6. DIAGNOSTYKA UKŁADU CHŁODZENIA

Objaw	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Wysoka temperatura uzwojenia Wysoka temperatura powietrza chłodzącego, alarm wycieku wody	Obniżenie mocy dodatkowego układu chłodzenia/nieszczelność chłodnicy	Wymień chłodnicę
	Niesprawny czujnik lub układ pomiarowy	Skontroluj układ pomiarowy, czujniki i okablowanie
Wysoka temperatura uzwojenia Wysoka temperatura powietrza chłodzącego	Obniżenie mocy głównego układu chłodzenia/uszkodzenie wentylatora	Skontroluj wentylator, obwód chłodzenia
	Błędny kierunek obrotów wentylatora	Wymień wentylator
	Obniżenie mocy głównego układu chłodzenia/zanieczyszczenie wnętrza maszyny	Usuń przyczynę zanieczyszczenia, wyczyść części alternatora i szczeliny powietrzne
	Obniżenie mocy dodatkowego układu chłodzenia/niedrożność przewodów płynu chłodzącego	Otwórz chłodnicę i wyczyść przewody
	Obniżenie mocy dodatkowego układu chłodzenia/niesprawność pompy płynu chłodzącego	Skontroluj i napraw pompę
	Obniżenie mocy dodatkowego układu chłodzenia/niepoprawne ustawienie natężenia przepływu	Skontroluj i wyreguluj przepływ płynu chłodzącego
	Obniżenie mocy dodatkowego układu chłodzenia/powietrze w chłodnicy	Odpowietrz chłodnicę
	Obniżenie mocy dodatkowego układu chłodzenia/otwarta awaryjna kłapa wentylacyjna	Dobrze zamknij awaryjną kłapę wentylacyjną
	Zbyt wysoka temperatura wody chłodzącej na wlocie	Ustaw poprawną temperaturę wody chłodzącej
Wysoka temperatura uzwojenia	Przeciążenie/ustawienia układu sterowania	Skontroluj układ sterowania, usuń przyczynę obciążenia
	Asymetria linii	Zapewnij zgodność z wymaganiami dotyczącymi symetrii linii
	Zbyt częste uruchamianie	Pozostaw maszynę, aby ostygła, zanim zostanie uruchomiona
	Uszkodzone uzwojenie	Skontroluj uzwojenia
	Obciążenie bierne poza dozwolonym zakresem	Usuń przyczynę

10.3 Wykrywanie usterek w łożyskach tulejowych

10.3.1 Wycieki oleju na łożyskach tulejowych

Ze względu na budowę łożysk tulejowych bardzo trudno jest zapobiegać wyciekaniu z nich oleju. Możliwe jest występowanie mniejszych wycieków.

Występowanie wycieków oleju może jednak wynikać także z przyczyn niezwiązanych z budową łożysk, takich jak np.:

- Niewłaściwa lepkość oleju
- Nadciśnienie w łożysku
- Podciśnienie na zewnątrz łożyska
- Silne drgania łożyska
- Niepoprawne wykonanie czynności serwisowej lub naprawczej
- Spieniony olej
- Przepelnienie łożyska olejem

W przypadku nadmiernych wycieków należy wykonać następujące czynności:

1. Upewnij się, że stosowany olej spełnia wymogi określone w danych technicznych.
2. Dokręć połówki kasety łożyska i osłonę uszczelnienia labiryntowego wymagany momentem. (Więcej informacji zawiera dokumentacja od producenta łożyska tulejowego). Ten aspekt jest istotny zwłaszcza po dłuższym przestoju alternatora.
3. Zmierz drgania na ciekącym łożysku w trzech płaszczyznach pod pełnym obciążeniem. Jeśli poziom drgań jest zbyt wysoki, kaseć łożyska może otwierać się na tyle szeroko, że spomiędzy połówek kasety wypływa olej.
4. Wyeliminuj ewentualne przyczyny podciśnienia w pobliżu łożyska. Na przykład konstrukcja wału lub pokrywy sprzęgła może powodować podciśnienie w pobliżu łożyska.
5. Upewnij się, że wewnątrz łożyska nie występuje podciśnienie. Nadciśnienie może przedostawać się do łożyska z układu smarowania poprzez przewód wylotowy oleju. Zrób odpowietrzniki w kasecie łożyska, aby pozbyć się nadciśnienia z łożyska. Skontroluj także odpowietrznik na zespole zasilania olejem.
6. W przypadku zewnętrznego układu smarowania sprawdź, czy spadek przewodów wylotowych oleju jest odpowiedni.

Jeśli żadna z powyższych metod nie skutkuje i nieszczelność nadal występuje, należy zwrócić się do producenta.

10.3.2 Olej

Warunkiem poprawnego funkcjonowania łożysk jest napełnianie ich olejem spełniającym pewne kryteria, w tym lepkości i czystości. Należy stosować tylko olej o właściwej lepkości, wskazany przez producenta. Niewłaściwa lepkość będzie powodowała wadliwe działanie łożysk, którego skutkiem może być poważne uszkodzenie łożysk i wału.

10.3.3 Uszczelniacz

Aby olej nie wyciekał z łożyska przez spoiny, należy pokryć je uszczelniaczem. Użyj do tego celu środka Loctite 5926. Jeśli są używane oleje biodegradowalne, należy uzyskać od producenta uszczelniacza informacje o zgodności oleju z uszczelniaczem. Do pływających uszczelnień labiryntowych można stosować tylko środek Hylomar Advanced Formulation HV/Hylomar. Więcej informacji zawiera dokumentacja od producenta łożyska tulejowego.

10.3.4 Kontrola łożysk

Jeśli istnieje podejrzenie, że sama kaseta łożyska jest nieszczelna, należy wykonać następujące czynności:

1. Dokręć śruby kasety łożyska

- Jest to szczególnie istotne w trakcie uruchamiania po raz pierwszy lub po dłuższym przestoju, ponieważ części mogły się poluzować.
- Jeśli połówki kasety łożyska nie są mocno ze sobą skręcone, olej może wyciekać z uszczelnienia.

2. Otwórz kasety łożyska

- Można otworzyć kasety łożyska i nałożyć nowe uszczelnienie na spoinę.

Podczas otwierania łożyska należy uważać, aby nie uszkodzić uszczelnienia i aby do łożyska nie przedostał się brud ani ciało obce. Należy usunąć smar ze spoiny, a następnie nałożyć bardzo cienką warstwę uszczelnienia. Więcej informacji zawiera dokumentacja od producenta łożyska tulejowego. Podczas montowania połówek kasety łożyska trzeba uważać, aby uszczelnienie nie przedostało się do wnętrza łożyska. Uszczelnienie, które dostanie się do wnętrza łożyska, może pogorszyć sprawność działania łożyska lub uszczelnienia labiryntowych. Należy się upewnić, że uszczelnienia labiryntowe są uszczelnione zgodnie z wymaganiami producenta łożyska tulejowego.

10.3.5 Kontrola zbiornika oleju i przewodów olejowych

Jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że przyczyną wycieku oleju może być konstrukcja zbiornika oleju lub przewodów olejowych, należy wykonać następujące czynności:

Ciśnienie w zbiorniku oleju

Należy skontrolować ciśnienie atmosferyczne w zbiorniku oleju. Ciśnienie to nie może być wyższe niż ciśnienie poza łożyskiem. Jeśli występuje nadciśnienie, należy skontrolować poprawność działania odpowietrznika na zbiorniku oleju lub go zamontować.

Przewody olejowe

Należy się upewnić, że przewód powrotny oleju ma odpowiednią średnicę, nie jest zapchany, a jego stopień nachylenia w dół jest odpowiedni na całej długości.

10.3.6 Drgania i olej

Każdy alternator jest poddawany działaniu drgań i konstrukcyjnie jest na nie uodporniony. Jednak silne drgania wykraczające poza zakres dozwolony w danych technicznych mogą zakłócać działanie podzespołów innych niż łożyska.

Silne drgania mogą zaszkodzić warstwie oleju między wałem a osłonami łożyska, co raczej spowoduje usterki łożyska niż wycieki oleju. Pod wpływem silnych drgań części kasety łożyska mogą się rozjechać, a wtedy olej będzie mógł przeniknąć w spoinę między górną a dolną połowę kasety łożyska. Drgania mogą także spowodować przemieszczenie się części kasety łożyska względem siebie. Wskutek efektu pompowania, który powoduje wtłaczanie oleju do złącza i wypieranie go, może zostać wymyte uszczelnienie i łożysko może zacząć przeciekać.

10.3.7 Układ hydrostatyczny

Możliwe przyczyny wadliwego działania:

- Silnik pompy jest niesprawny lub jego sprawność uległa pogorszeniu
- Ciśnienie w pompie jest niewystarczające
- Filtr oleju jest brudny
- Czujnik natężenia przepływu oleju nie sygnalizuje żadnego przepływu oleju, co może oznaczać np. pęknięcie przewodu doprowadzającego

10.3.8 Ciśnienie powietrza w łożysku

Kaseta łożyska nie jest zespołem hermetycznie zamkniętym; w przypadku nadciśnienia powietrze może się z niej ulatniać poprzez uszczelki labiryntowe. Ulatniające się powietrze zabiera ze sobą olej, co sprawia, że łożysko cieknie.

Nadciśnienie w łożysku powodują zazwyczaj inne podzespoły, a nie samo łożysko. Najczęstszą przyczyną powstawania nadciśnienia w łożysku jest kawitacja w przewodzie wlotowym lub osad w przewodzie wylotowym oleju.

10.3.8.1 Kontrola ciśnienia powietrza wewnątrz łożyska

Należy kontrolować ciśnienie powietrza wewnątrz i na zewnątrz łożyska.

Najlepszym miejscem do wykonania pomiaru ciśnienia wewnątrz łożyska jest filtr powietrza lub wziernik do obserwacji luźnego pierścienia smarującego znajdującego się u góry łożyska.

10.3.9 Ciśnienie powietrza na zewnątrz łożyska

Analogicznie do nadciśnienia w łożysku, podciśnienie na zewnątrz łożyska skutkuje wysysaniem powietrza zawierającego olej z wnętrza łożyska, a w konsekwencji utratą oleju przez łożysko.

Podciśnienie w pobliżu kasety łożyska jest wywoływane przez wirujące części, które wprawiają w ruch powietrze w swoim sąsiedztwie, co powoduje powstanie strefy niskiego ciśnienia na wylocie wału z łożyska.

10.3.9.1 Kontrola ciśnienia powietrza na zewnątrz łożyska



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części mechaniczne

Obracające się części mechaniczne mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć poprzez uderzenie, zgniecenie, rozcięcie lub uwięzienie.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu oraz przed zdjęciem osłon ochronnych w celu przeprowadzenia testów w pobliżu obracających się części mechanicznych:

- ***Przeprowadź ocenę ryzyka, a testy w sąsiedztwie odsłoniętych obracających się części mechanicznych wykonuj tylko wtedy, gdy jest to absolutnie konieczne.***
- ***Wyłącznie odpowiednio przeszkoleni i kompetentni fachowcy mogą przeprowadzać testy w sąsiedztwie obracających się części mechanicznych.***
- ***Nie wolno samodzielnie wykonywać testów w pobliżu odsłoniętych obracających się części mechanicznych. Na miejscu musi być obecna dodatkowa kompetentna osoba, przeszkolona w zakresie odcinania źródeł zasilania i interweniowania w sytuacjach awaryjnych.***
- ***Miejsce testów powinno być oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.***
- ***Stosuj adekwatne środki ostrożności zapobiegające kontaktowi z odsłoniętymi obracającymi się częściami mechanicznymi, w tym środki ochrony indywidualnej i bariery.***

OSTRZEŻENIE

Wystawienie na działanie odłamków i resztek wyrzucanych w powietrze

Odłamki i resztki wyrzucane w powietrze mogą spowodować poważne obrażenia ciała lub nawet śmierć wskutek uderzenia, rozcięcia lub nakłucia. Narażenie na odłamki i resztki wprawiane w ruch mechanicznie występuje we wszystkich kierunkach (poziomych i pionowych) w strefie wokół wylotów powietrza alternatora, wlotów powietrza alternatora i końca z odsłoniętym wałem (zwanego popularnie stroną napędową (DE)).

Aby zapobiec niebezpieczeństwu, należy przestrzegać następujących wytycznych w trakcie pracy alternatora:

- **podczas działania alternatora nie wolno zbliżać się do jego wlotów ani wylotów powietrza;**
- **nie należy umieszczać elementów sterowania alternatorem w pobliżu jego wlotów i wylotów powietrza,**
- **nie wolno przegrzewać alternatora, pozwalając mu pracować przy parametrach powyżej zaleceń na tabliczce znamionowej;**
- **nie wolno nadmiernie obciążać alternatora;**
- **nie wolno uruchamiać alternatora przy nadmiernych wibracjach;**
- **nie wolno synchronizować alternatorów równoległych poza zakresem określonych parametrów.**

OSTRZEŻENIE

Wystawienie na działanie drobin i oparów.

Drobne cząstki stałe i dymy/opary mogą być uwalniane we wszystkich kierunkach (poziomych i pionowych) z każdego otworu wentylacyjnego. Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- **W trakcie pracy alternatora nie przebywaj w pobliżu jego otworów wentylacyjnych ani wlotów i wylotów powietrza.**

OSTRZEŻENIE

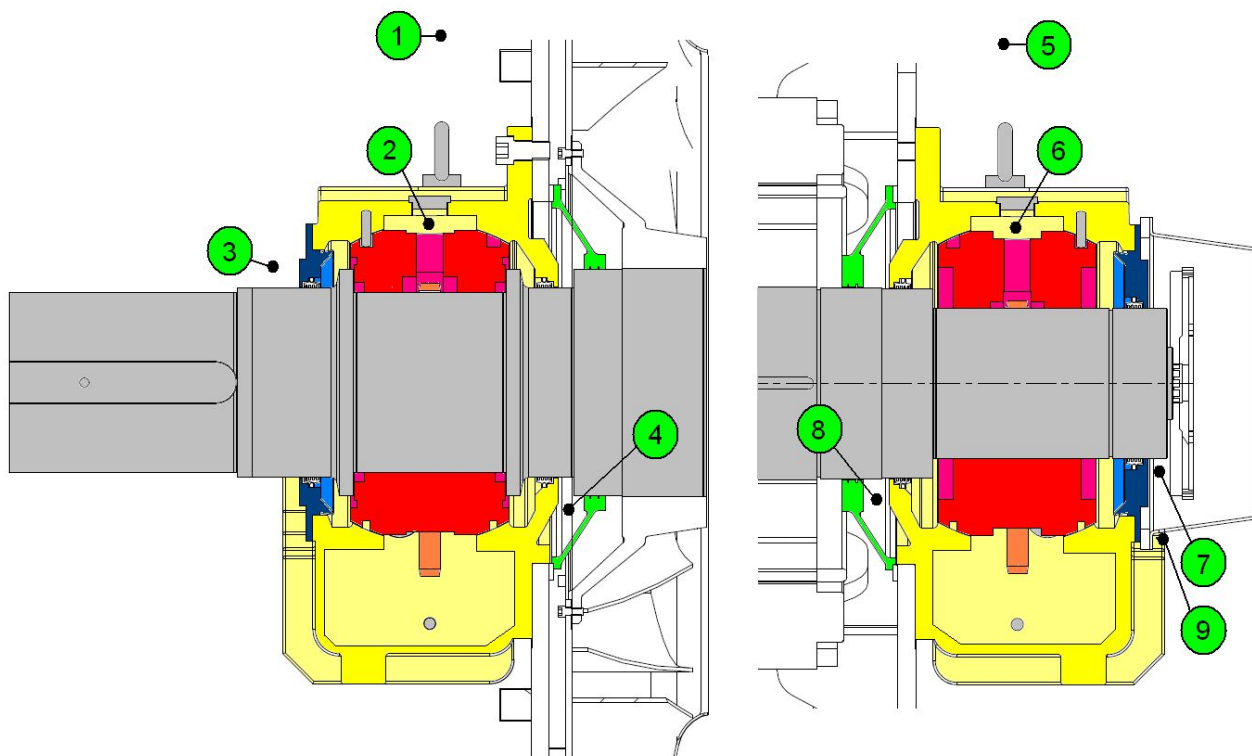
Wystawienie na działanie drobin i oparów uwalnianych ze skrzynek zaciskowych alternatora.

Drobne cząstki stałe i dymy/opary mogą być uwalniane we wszystkich kierunkach (poziomych i pionowych) z każdego otworu wentylacyjnego. Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- **Zależnie od konstrukcji maszyny klapka uwalniania ciśnienia może być umieszczona w różnych miejscach, pod różnym kątem i różnych kierunkach, odpowiednio do konfiguracji alternatora.**
- **Należy koniecznie zidentyfikować umiejscowienie kłapek uwalniania ciśnienia i unikać przebywania w ich pobliżu podczas pracy alternatora.**

1. Przyrządy i przewody pomiarowe wolno podłączać tylko wtedy, gdy alternator jest nieruchomy.
2. Pomiary muszą być wykonywane w trakcie pracy alternatora.
3. Nie należy nigdy próbować korygować niskiego ciśnienia w łożysku przez zamontowanie odpowietrznika, ponieważ powiększyłoby to nieszczelność. Ciśnienie powietrza należy mierzyć w sąsiedztwie wylotu wału z łożyska. Ten aspekt jest szczególnie istotny wówczas, gdy łożysko jest osadzone na źródle napędu za pomocą kołnierza lub sprzęgła lub gdy wał jest zamontowany pod pokrywą lub wewnątrz innej konstrukcji, która wraz z wałem może wywoływać odśrodkowy przepływ powietrza.
4. Jeśli zostanie wykryte bardzo niskie ciśnienie lub istnieje prawdopodobieństwo jego występowania, należy zmierzyć ciśnienie powietrza w sąsiedztwie punktu, gdzie wał wychodzi z kasety łożyska.

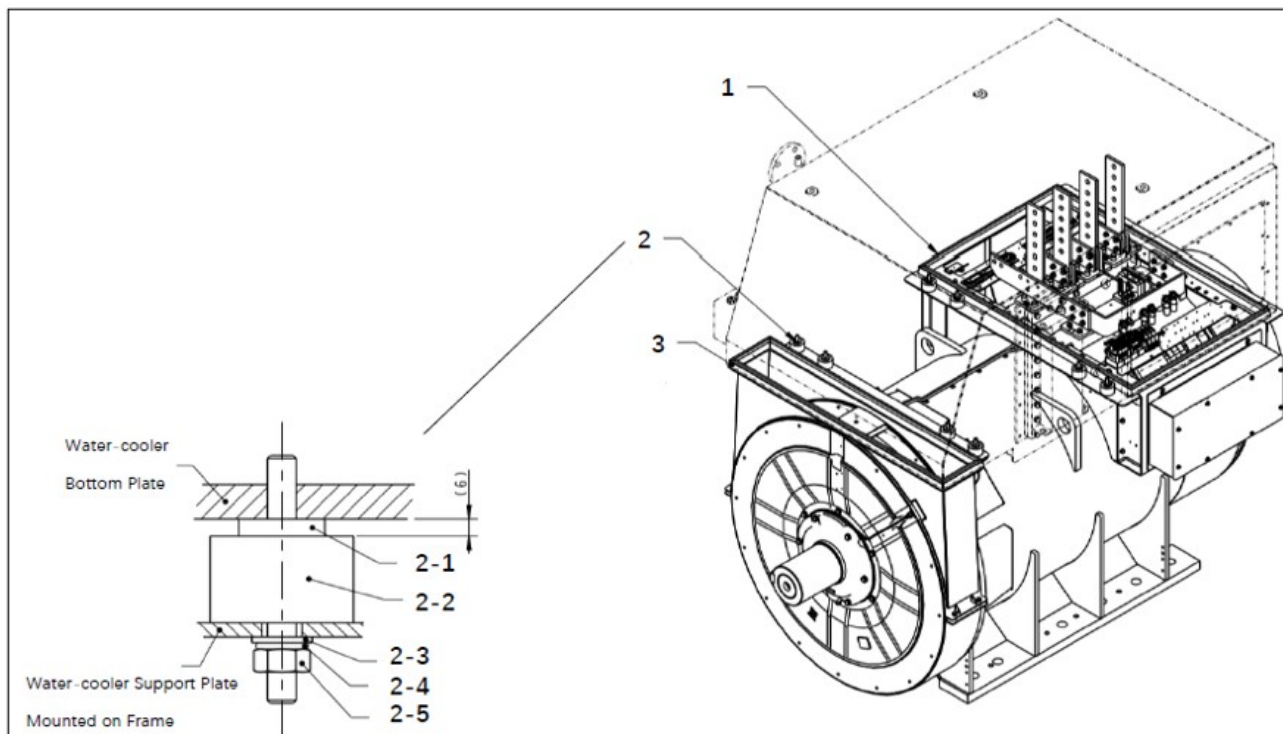
5. Aby się upewnić, że niskie ciśnienie na zewnątrz łożyska może być przyczyną nieszczelności, należy wykonać pomiar ciśnienia także na zewnątrz łożyska (poz. 1 i 3 po stronie napędowej i poz. 5, 7 i 9 po stronie nienapędowej), w łożysku (poz. 2 po stronie napędowej i poz. 6 po stronie nienapędowej) oraz w strefie między płytą łożyskową a uszczelką alternatora (poz. 4 po stronie napędowej i poz. 8 po stronie nienapędowej). W trakcie pomiaru (poz. 4 po stronie napędowej i poz. 8 po stronie nienapędowej) rurkę należy włożyć jak najgłębiej i kanały muszą zostać tymczasowo hermetycznie zamknięte (patrz rys. Kontrola ciśnienia powietrza na zewnątrz i wewnątrz łożyska tulejowego).
6. Aby przeanalizować sytuację, należy porównać pozycje 1–4 po stronie napędowej między sobą oraz pozycje 5–9 po stronie nienapędowej między sobą. Podczas wykonywania pomiarów na zewnątrz łożyska nie mogą występować żadne usterki ani turbulencje w sąsiedztwie alternatora. Możliwe są następujące sytuacje:
7. Jeśli wszystkie wartości ciśnienia są równe, nieszczelność nie jest spowodowana różnicą ciśnień.
8. Jeśli ciśnienie w łożysku jest wyższe niż na zewnątrz, w łożysku występuje nadciśnienie.
9. Jeśli ciśnienie na zewnątrz łożyska jest niższe niż ciśnienie w innych punktach, w pobliżu łożyska występuje podciśnienie.
10. Jeśli każda z wartości ciśnienia jest inna, może występować zarówno nadciśnienie w łożysku, jak i podciśnienie na zewnątrz łożyska.



RYСУNEK 10. KONTROLA CIŚNIENIA POWIETRZA NA ZEWNĄTRZ I WEWNĄTRZ ŁOŻYSKA TULEJOWEGO (1 — KASETA ŁOŻYSKA TULEJOWEGO)

11 Dodatek

11.1 Schemat i lista części chłodnicy wody



RYSUNEK 11. SCHEMAT I CZĘŚCI CHŁODNICY WODY

TABELA 7. LISTA CZĘŚCI I WARTOŚCI MOMENTÓW DOKRĘCANIA

Nr referencyjny	Numer identyfikacyjny części	Element	Ilość	Moment dokręcenia (Nm)
1	A066C518	Uszczelka - strona NDE	1	-
2-1	A073E205	Podkładka płaska o grubości 6 mm	8	50 Nm
2-2	A065X995	AVM	8	50 Nm
2-3	029-61109	Podkładka płaska M10	8	50 Nm
2-4	028-31409	Podkładka sprężysta M10	8	50 Nm
25	027-41109	Przeciwnakrętka M10	8	50 Nm
3	A066C517	Uszczelka - strona DE	1	-

11.2 Materiały pomocnicze

Więcej informacji można znaleźć w następujących źródłach:

1. Oryginalne instrukcje obsługi dostarczone razem z alternatorem.

-

2. Załączniki do oryginalnych instrukcji obsługi dostarczone razem z alternatorem.

3. Rysunki i schematy techniczne dostarczone razem z alternatorem.

4. Jeżeli alternator jest wyposażony w łożyska RENK™, w sprawie informacji i wsparcia technicznego dla podzespołów RENK™ należy się kontaktować bezpośrednio z firmą RENK™: <https://www.renk-group.com/>.

Jeżeli potrzebujesz jakichkolwiek innych informacji lub pomocy technicznej, skontaktuj się z działem obsługi klienta firmy STAMFORD®.

