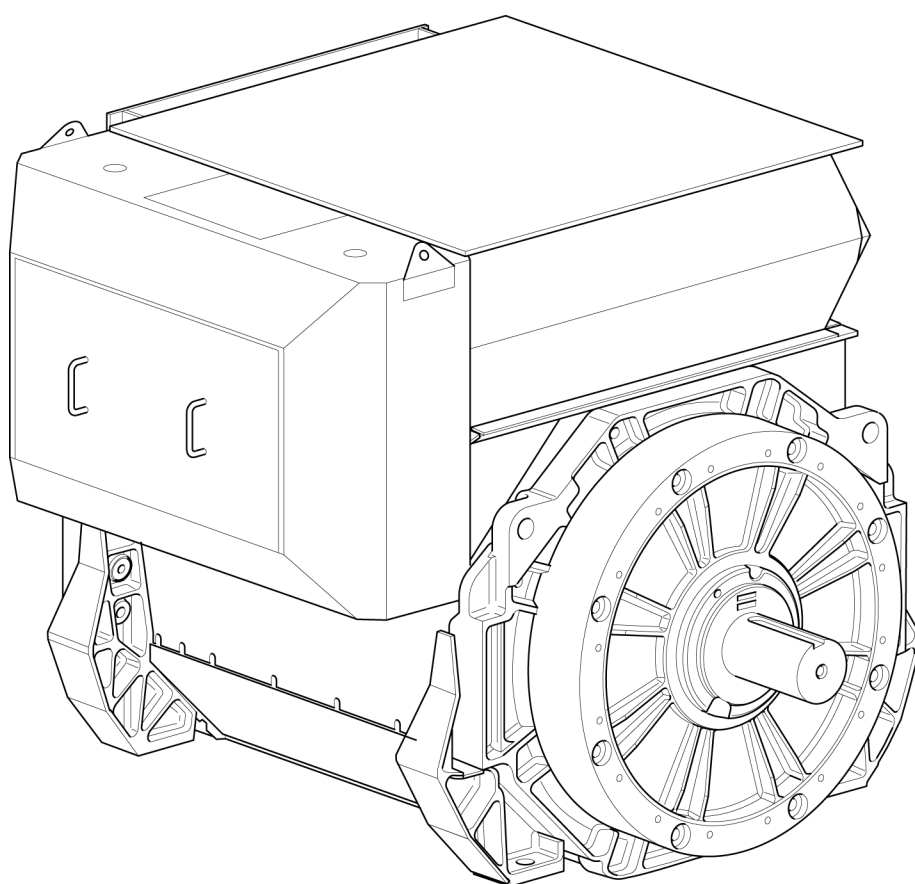


STAMFORD®

Alternatory PG80

PODREĆCZNIK WŁAŚCICIELA



Spis treści

1. PRZEDMOWA.....	1
2. ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA.....	3
3. DYREKTYWY I NORMY BEZPIECZEŃSTWA	9
4. WPROWADZENIE	15
5. ZAKRES ZASTOSOWANIA ALTERNATORA	19
6. MONTAŻ W ZESPOLE PRĄDOTWÓRCZYM	25
7. SERWISOWANIE.....	37
8. WYKAZ CZĘŚCI.....	63
9. DANE TECHNICZNE	71
10. CZĘŚCI SERWISOWE I SERWIS	77
11. UTYLIZACJA.....	79

-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

1 Przedmowa

1.1 Informacje o podręczniku

Niniejszy podręcznik zawiera wskazówki i instrukcje dotyczące posadowienia i korzystania z alternatora. Ten alternator jest przystosowany do włączenia w skład agregatu prądowórczego spełniającego wymagania instrukcji ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej. Niniejszy podręcznik nie zawiera instrukcji dotyczących serwisu i konserwacji alternatora. Skontaktuj się z Działem Obsługi Klienta CGT, aby uzyskać więcej informacji.

Przed przystąpieniem do użytkowania alternatora należy gruntownie zapoznać się z niniejszym podręcznikiem i upewnić się, że wszystkie osoby, którym zostały powierzone prace przy urządzeniu, mają dostęp do podręcznika oraz wszelkiej dokumentacji, która była do niego dołączona. Nieprawidłowe użytkowanie urządzenia, niestosowanie się do niniejszych instrukcji i używanie niezatwierdzonych części może spowodować naruszenie gwarancji produktu i niebezpieczeństwo wypadku.

Niniejszy podręcznik winien być traktowany jako część produktu i stale przechowywany razem z nim. Należy zadbać o to, aby podręcznik był dostępny dla użytkowników produktu przez cały okres jego użytkowania.

Niniejszy podręcznik został napisany z myślą o specjalistach mających wykształcenie specjalistyczne w dziedzinie elektroniki lub mechaniki oraz dysponujących już niezbędnym doświadczeniem w sprawach dotyczących urządzeń tego rodzaju. W przypadku wątpliwości należy skonsultować się z ekspertem lub lokalnym przedstawicielem firmy Cummins Generator Technologies.

INFORMACJA

W związku z postępem technicznym i stałym dalszym rozwojem naszych 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.

-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

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 Ostrożnie. W panelach Uwaga znajdują się ważne 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

Przeostrożenie — odnosi się do sytuacji, która, jeśli zaistnieje, która **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

Informacje dotyczące środków ostrożności są podstawowe i stanowią wyłącznie uzupełnienie obowiązujących praw, standardów i środków bezpieczeństwa.

2.3 Wymagania wobec pracowników

Prace serwisowe i konserwacyjne powinny być prowadzone wyłącznie przez odpowiednio w tym kierunku przeszkolonych specjalistów, którzy dysponują właściwym doświadczeniem i znają stosowne metody postępowania.

2.4 Ocena ryzyka

Ocena ryzyka została wykonana względem tego produktu przez firmę Cummins. Użytkownik lub firma użytkująca musi jednak przeprowadzić osobną ocenę ryzyka, aby ustalić wszystkie zagrożenia dotyczące osób. Osoby, które są wystawione na zagrożenia, należy odpowiednio przeszkolić. Należy ograniczyć wstęp na teren zakładu oraz dostęp do pracującego zespołu prądotwórczego osobom nieprzeszkolonym w zakresie bezpieczeństwa.

2.5 Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)

Należy zapewnić, aby wszyscy pracownicy, którym powierzono obsługę, serwis oraz konserwację agregatu prądotwórczego i którzy prowadzą prace w jego pobliżu, używali odpowiednich środków ochrony indywidualnej (ŚOI).

Do zalecanych środków ŚOI zalicza się:

- Okulary i słuchawki ochronne
- Środki ochrony głowy i twarzy
- Obuwie ochronne
- Ubrania robocze ochraniające przedramiona i nogi

Należy się upewnić, że wszyscy pracownicy posiadają wiedzę na temat środków pomocy koniecznych do podjęcia w razie wypadku.

2.6 Hałas

OSTRZEŻENIE

Hałas

Hałas działającego alternatora może być przyczyną trwałego uszkodzenia słuchu. Aby zapobiec niebezpieczeństwu, należy stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej (ŚOI).

Maksymalne poziomy emisji hałasu po uwzględnieniu krzywej wagowej A mogą osiągać poziom 97 dB(A). Aby uzyskać szczegółowe informacje dotyczące konkretnych zastosowań, należy skontaktować się z dostawcą.

2.7 Instalacja elektryczna

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody elektryczne pod napięciem

Przewody pod napięciem mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć w wyniku porażenia prądem elektrycznym lub poparzeń.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu i przed zdjęciem osłon przewodów pod napięciem, należy odłączyć agregat od wszystkich źródeł energii, usunąć nagromadzoną energię i zastosować procedury blokujące.

Nieprawidłowe korzystanie z urządzeń elektrycznych może być niebezpieczne. Prace instalacyjne, serwisowe i konserwacyjne należy przeprowadzać zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku. Praca wymagająca dostępu do przewodów elektrycznych musi być wykonywana zgodnie ze wszystkimi zakładowymi, lokalnymi i krajowymi procedurami bezpieczeństwa. Dozwolone jest używanie wyłącznie oryginalnych firmowych części zamiennych.

2.8 Procedura blokowania zabezpieczającego Lock Out/Tag Out

OSTRZEŻENIE

Ponowne podłączenie źródła energii

Przypadkowe ponowne podłączenie źródła energii w trakcie prac serwisowych i konserwacyjnych może powodować obrażenia lub śmierć poprzez uderzenie, zgniecenie, rozcięcie lub uwięzienie.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu i przed rozpoczęciem prac serwisowych i konserwacyjnych, należy zastosować odpowiednie procedury bezpieczeństwa, by odizolować agregat od źródeł energii. Nie wolno zdejmować ani obchodzić blokady zabezpieczającej.

2.9 Podnoszenie

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.

OSTRZEŻENIE

Spadające części mechaniczne

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

Aby zapobiec niebezpieczeństwu, i przed podniesieniem alternatora:

- Nie wolno przenosić całego układu generatora za uchwyty do przenoszenia alternatora.
- Podczas przenoszenia alternator powinien być zawsze w pozycji poziomej.
- Aby zapobiec wypadnięciu wirnika z obudowy alternatora jednołożyskowego, należy zawsze używać drążków transportowych dla strony napędowej i nienapędowej.

Nie wolno odrywać etykiety z instrukcjami podnoszenia, która jest przyklejona do jednego z zaczepów.

2.10 Strefy pracy alternatora

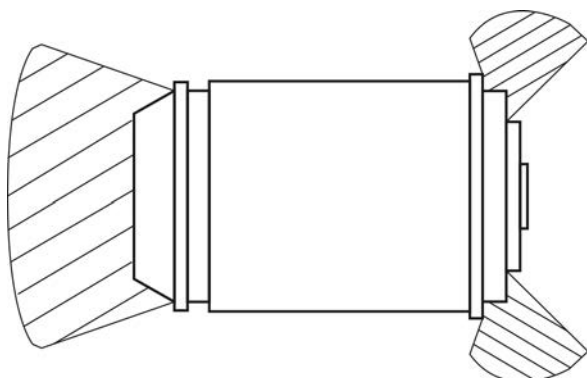
OSTRZEŻENIE

Wyrzucane elementy

Elementy urządzenia wyrzucane w powietrze w trakcie awarii mogą być przyczyną obrażeń lub śmierci w wyniku ran tłuczonych, ciętych lub kłutych.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- nie wolno stawać w pobliżu wlotów i wylotów powietrza, kiedy alternator pracuje;
- nie wolno umieszczać pulpitu sterowania w pobliżu 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.



W przypadku prowadzenia prac w strefach zakreskowanych należy zawsze nosić odpowiednie środki ochrony indywidualnej.

Należy o tym pamiętać w czasie przeprowadzania oceny ryzyka.

2.11 Tabliczki ostrzegawcze

OSTRZEŻENIE

Zdjęta pokrywa ochronna

Zdjęcie pokrywy ochronnej może stwarzać zagrożenie mogące prowadzić do obrażeń lub śmierci.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- należy umieścić etykiety ostrzegawcze w miejscach wskazanych z tyłu arkusza dostarczonego wraz z urządzeniem;
- należy stosować się do ostrzeżeń na etykietach.
- przed zdjęciem osłon należy zajrzeć do instrukcji obsługi.

Producent agregatu prądotwórczego jest zobowiązany do naklejenia otrzymanych wraz z alternatorem samoprzylepnych tabliczek ostrzegawczych.

Naklejki, które odpadną, zostaną uszkodzone lub zamalowane, muszą zostać wymienione na nowe.

LABEL 'A'



REFER TO SERVICE MANUAL
BEFORE REMOVING COVERS

ABNEHMEN DER ABDECKUNGEN NUR
GEMAESS HANDBUCH ANWEISUNG

LEGGERE IL MANUALE DI ASSISTENZA
PREMA DI RIMUOVERE I COPERCHI

CONSULTAR MANUAL ANTES
DE RETIRAR TAPAS

VOIR MANUEL DE SERVICE AVANT
D'ENLEVER LES COUVERCLES

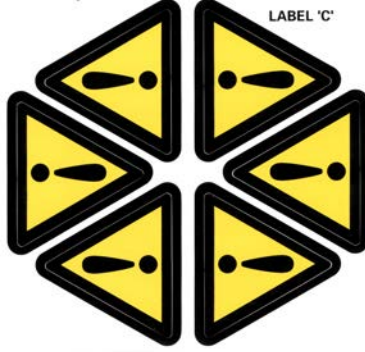
راجع كتيب الصيانة قبل نزع الاغطية

请查阅使用维护手册后再取下盖子

LABEL 'B'



LABEL 'C'



-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.



3 Dyrektywy i normy bezpieczeństwa

Alternatory firmy STAMFORD spełniają obowiązujące krajowe i międzynarodowe normy dla alternatorów. Konieczne jest zatem, aby alternator był eksploatowany zgodnie z parametrami technicznymi podanymi w stosownych standardach oraz przy zachowaniu zakresu parametrów technicznych określonych na tabliczce znamionowej alternatora.

Alternatory przeznaczone do zastosowań w transporcie morskim spełniają wymagania stawiane przez wszystkie najważniejsze towarzystwa klasyfikacyjne.

3.1 Dyrektywa niskonapięciowa: deklaracja zgodności

TABELA 1. DYREKTYWA NISKONAPIĘCIOWA: DEKLARACJA ZGODNOŚCI

2006/95/EC LOW VOLTAGE DIRECTIVE DECLARATION OF CONFORMITY		
Ten synchroniczny generator prądu zmiennego jest przeznaczony do włączenia do agregatu prądotwórczego i spełnia wszystkie dotyczące go wymagania następujących dyrektyw WE, pod warunkiem że zostanie zamontowany zgodnie z instrukcjami montażu otrzymanymi w dokumentacji produktu:		
2006/95/WE 2004/108/WE	Dyrektywa niskonapięciowa Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)	
Ponadto zastosowane zostały następujące normy i/lub specyfikacje techniczne:		
EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-4:2007+A1:2011 EN ISO 12100:2010 EN 60034-1:2010 BS ISO 8528-3:2005 BS 5000-3:2006	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Normy ogólne – Część 6-2: Odporność w środowiskach przemysłowych Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Normy ogólne – Część 6-4: Wymagania dotyczące emisyjności w środowiskach przemysłowych Bezpieczeństwo maszyn — Ogólne zasady projektowania — Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka Maszyny elektryczne wirujące — Część 1: Dane znamionowe i parametry Zespoły prądotwórcze prądu przemiennego napędzane silnikiem spalinowym tłokowym — Część 3: Prądnice prądu przemiennego do zespołów prądotwórczych Maszyny elektryczne wirujące konkretnych typów lub do konkretnych zastosowań — Część 3: Agregaty prądotwórcze napędzane silnikiem spalinowym tłokowym — Wymagania dotyczące odporności na wibracje	
Nazwa i adres autoryzowanego przedstawiciela, upoważnionego do kompilowania niezbędnej dokumentacji technicznej to Company Secretary, Cummins Generator Technologies Limited, 49/51 Gresham Road, Staines, Middlesex, TW18 2BD, U.K.		
Date: 01 st February 2014  Podpis:	Imię i nazwisko, stanowisko i adres: Kevan J Simon Globalny dyrektor techniczny i ds. jakości Cummins Generator Technologies Fountain Court Lynch Wood Peterborough, UK PE2 6FZ	
Opis	Numer seryjny	
<small>Spółka zarejestrowana w Anglii pod numerem 441273. Cummins Generator Technologies Ltd, Siedziba: Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, England.</small>		
<small>KOD ILUSTRACJI 450-16383-D</small>		

3.2 Dyrektywa maszynowa: deklaracja włączenia

TABELA 2. DYREKTYWA MASZYNOWA: DEKLARACJA WŁĄCZENIA — ARKUSZ 1




2006/42/EC MACHINERY DIRECTIVE DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY		
Funkcja: synchroniczny generator prądu zmiennego przeznaczony do włączenia do agregatu prądowłórczego		
Nieukończona maszyna dostarczana wraz z niniejszą deklaracją: <ul style="list-style-type: none"> • Jest zaprojektowana i skonstruowana jako niepełniący samodzielnej funkcji podzespół przeznaczony do włączenia do maszyny wymagającej ukończenia. • Jest zaprojektowana, tak aby spełniała wymagania następujących Dyrektyw UE w zakresie, w jakim pozwala na to poziom jej konstrukcji: 2004/108/WE Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) 2006/95/WE Dyrektywa niskonapięciowa • Nie może zostać oddana do użytku na terenie Wspólnoty Europejskiej (WE), dopóki ukończona maszyna, do której zostanie włączona, nie będzie posiadała deklaracji zgodności z Dyrektywą maszynową i wszystkimi innymi stosownymi dyrektywami UE. • Jest zaprojektowana i skonstruowana, tak aby spełniała zasadnicze wymagania BHP zawarte w Dyrektywie maszynowej 2006/42/WE, które są wyszczególnione na arkuszu 2 niniejszej Deklaracji. <p>Stosowna dokumentacja techniczna jest sporządzona zgodnie z wymaganiami Części B Aneksu VII Dyrektywy maszynowej. Wszystkie istotne informacje o nieukończonym maszynie mogą zostać na uzasadnione żądanie odpowiednich organów państwowych udostępnione ich upoważnionemu przedstawicielowi. Nazwa i adres autoryzowanego przedstawiciela, upoważnionego do kompilowania niezbędnej dokumentacji technicznej to Company Secretary, Cummins Generator Technologies Limited, 49/51 Gresham Road, Staines, Middlesex, TW18 2BD, U.K.</p> <p>Osoba podpisująca, która reprezentuje producenta:</p>		
Data: 1 lutego 2014 r.  Podpis:	Imię i nazwisko, stanowisko i adres: Kevan J Simon Globalny dyrektor techniczny i ds. jakości Cummins Generator Technologies Fountain Court Lynch Wood Peterborough, UK PE2 6FZ	
Opis	Numer seryjny	
<small>Spółka zarejestrowana w Anglii pod numerem 441273. Cummins Generator Technologies Ltd. Siedziba: Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, England.</small>		
<small>KOD ILUSTRACJI 450-16388-D</small>		

TABELA 3. DYREKTYWA MASZYNOWA: DEKLARACJA WŁĄCZENIA — ARKUSZ 2

2006/42/EC MACHINERY DIRECTIVE DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY		
ISTOTNE WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY DOTYCZĄCE PROJEKTU I KONSTRUKCJI NIEUKOŃCZONEJ MASZYNY		
<p>1.1 Ogólne uwagi</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.1.2 : Zasady bezpiecznego wbudowania • 1.1.3 : Materiały i produkty • 1.1.5 : Elementy konstrukcyjne maszyny ułatwiające jej przenoszenie <p>1.3 Zabezpieczenie przed zagrożeniami mechanicznymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.3.1 : Ryzyko utraty stabilności • 1.3.2 : Ryzyko rozpadnięcia się podczas pracy • 1.3.3 : Ryzyka spowodowane przedmiotami spadającymi wysokości lub odrzucanymi na odległość • 1.3.4 : Ryzyka spowodowane powierzchniami, krawędziami lub kątami • 1.3.7 : Ryzyka związane z poruszającymi się częściami • 1.3.8.1 : Ruchome części układu przeniesienia napędu <p>1.4 Osłony</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.4.1 : Osłony — ogólne wymagania • 1.4.2.1 : Nieruchome osłony <p>1.5 Inne zagrożenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.5.2 : Wyładowania elektrostatyczne • 1.5.3 : Dopływ energii innej niż elektryczna • 1.5.4 : Błędy montażu • 1.5.6 : Ogień • 1.5.13 : Emisje niebezpiecznych materiałów i substancji <p>1.7 Informacje</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.7.1 : Informacje i ostrzeżenia znajdujące się na maszynie • 1.7.4 : Instrukcje 	<p>LEGENDA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uznano, że istotne wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy, które nie są wyszczególnione na liście, nie mają zastosowania do tej nieukończonej maszyny i muszą zostać spełnione przez podmiot przeprowadzający montaż maszyny. 2. Wyszczególnione na liście istotne wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy uznano za mające zastosowanie do tej nieukończonej maszyny i zostały spełnione przez producenta na tyle, na ile to było możliwe, pod warunkiem spełnienia przez podmiot przeprowadzający montaż maszyny wymagań konstrukcyjnych oraz zastosowania się do informacji zawartych w instrukcji montażu i biuletynach firmy Cummins. 3. * Klient może poprosić o nieukończoną maszynę częściowo lub w całości bez osłon. W takich przypadkach sekcja 1.4 Osłony nie obowiązuje, a podmiot przeprowadzający montaż maszyny musi przestrzegać zasadniczych wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do osłon. 	
<small>Spółka zarejestrowana w Anglii pod numerem 441273. Cummins Generator Technologies Ltd. Siedziba: Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, England.</small>		
<small>KOD ILUSTRACJI 450-16388-D</small>		

3.3 Dodatkowe informacje na temat kompatybilności elektromagnetycznej (ECM)

Alternatory STAMFORD są standardowo zaprojektowane w sposób umożliwiający spełnienie przez nie wymagań norm dotyczących emisji przemysłowych i odporności na zakłócenia. W przypadku, gdy alternator musi spełniać wymagania norm dotyczących emisji i odporności na zakłócenia na terenach mieszkalnych, w handlu oraz w przemyśle lekkim, może być wymagane dodatkowe wyposażenie.

Z racji przepisów o uziemieniu rama alternatora powinna zostać w miejscu posadowienia przyłączona do odpowiedniego ochronnego przewodu uziemiającego o przepisowej minimalnej długości.

Posadowienie, konserwacja i czynności serwisowe muszą być wykonywane przez odpowiednio przeszkolony personel, znający wymagania opisane w dyrektywach WE.

INFORMACJA

Spółka Cummins Generator Technologies nie przyjmuje odpowiedzialności za spełnianie wymagań dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej EMC, jeżeli podczas czynności konserwacyjnych i serwisowych zostaną wykorzystane części, które nie są oryginalnymi częściami zamiennymi firmy STAMFORD.

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

4 Wprowadzenie

4.1 Opis ogólny

Alternatory serii PG80 to bezszczotkowe alternatory trójfazowe, dostarczane w następujących wielkościach:

- Niskonapięciowe (LV) do 1000 V, 50 Hz (1500 RPM, 4-biegunowe) i 1000 V, 60 Hz (1800 RPM, 4-biegunowe).
- Średnionapięciowe (MV) do 3,3 kV, 50 Hz (1500 RPM, 4-biegunowe) i 4,16 kV, 60 Hz (1800 RPM, 4-biegunowe).
- Wysokonapięciowe (HV) do 13,8 kV, 50 Hz (1500 RPM, 4-biegunowe) i 13,8 kV, 60 Hz (1800 RPM, 4-biegunowe).

Alternatory serii PG80 mają system wzbudzenia używający regulatora MA330 lub DM110 AVR, zasilanego przez generator z magnesem trwałym (PMG).

4.2 Nazwa alternatora

TABELA 4. FORMAT NAZEWNICTWA ALTERNATORA PG80

Przykład:	PG	80	-	L	V	S	I	80	4	R	2
	Model alternatora (PG80)			Typ alternatora (LV/MV/HV = niskie/średnie/wysokie napięcie)	(S = standardowy, X = specjalny)	Zastosowanie (I = przemysł, M = transport morski)	Rozmiar ramy (80)	Liczba biegunów	Długość rdzenia (R, S, T, W, X, Y)	Liczba łożysk (1 = strona nienapędowa, 2 = strona napędowa i nienapędowa)	


4.3 Umieszczenie numeru seryjnego

Unikatowy numer seryjny jest wybity w górnej części ramy agregatu po stronie napędowej. Znajduje się również na dwóch etykietach widocznych na obudowie skrzynki zaciskowej.

4.4 Tabliczka znamionowa

⚠ OSTRZEŻENIE	
Wyrzucane elementy	
Elementy urządzenia wyrzucane w powietrze w trakcie awarii mogą być przyczyną obrażeń lub śmierci w wyniku ran tłuczonych, ciętych lub kłutych.	
Aby zapobiec niebezpieczeństwu:	
<ul style="list-style-type: none">• nie wolno stawać w pobliżu wlotów i wylotów powietrza, kiedy alternator pracuje;• nie wolno umieszczać pulpitu sterowania w pobliżu 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.	

Alternator jest dostarczany razem z samoprzylepną tabliczką znamionową, którą można przymocować po końcowym montażu i pomalowaniu urządzenia.

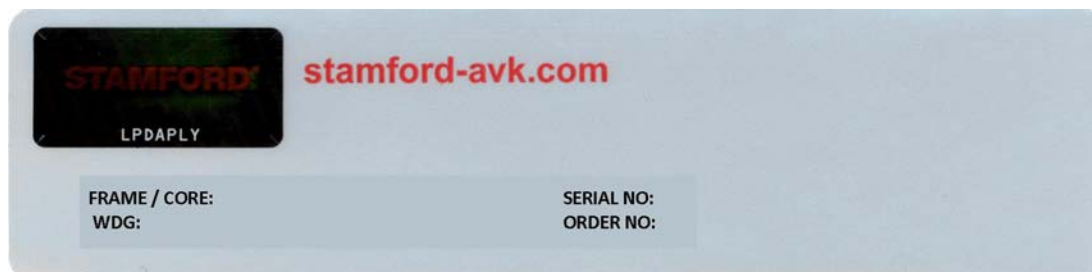


SERIAL NUMBER		DUTY	
FRAME / CORE		EXCITATION VOLTAGE	
BASE/(PEAK) RATING kVA		EXCITATION CURRENT	
BASE/(PEAK) RATING kW		INSULATION CLASS	
AMPERES BR		AMBIENT TEMPERATURE	
(TL)		TEMPERATURE RISE	
FREQUENCY		THERMAL CLASSIFICATION	
RPM		ENCLOSURE	
VOLTAGE		STATOR WINDING	
PHASE		STATOR CONNECTION	
PF			
(BASE CONTINUOUS RATING kVA BR @ 125/40C)			
BS 5000, Part 3	IEC 60034-1	ISO 8528-3	

RYSUNEK 1. TABLICZKA ZNAMIONOWA ALTERNATORA GLOBAL STAMFORD

4.5 Potwierdzenie autentyczności produktu

Na etykiecie kontrolnej umieszczony jest hologram firmy STAMFORD, gwarantujący bezpieczeństwo i zabezpieczający przed sfałszowaniem. Przy oglądaniu hologramu pod różnymi kątami wokół logo STAMFORD powinny pojawiać się kropki. Za nim powinno być widoczne słowo „GENUINE”. W czasie oglądania hologramu w zaciemnionym pomieszczeniu pomocna może być latarka. Aby upewnić się, że alternator jest autentyczny, należy wpisać unikatowy 7-znakowy kod www.stamford-avk.com/verify.



RYSUNEK 2. ETYKIETA KONTROLNA



RYSUNEK 3. KROPKI WIDOCZNE W CZASIE OGLĄDANIA TRÓJWYMIAROWEGO HOLOGRAMU POD RÓŻNYMI KĄTAMI.

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

5 Zakres zastosowania alternatora

⚠ OSTRZEŻENIE

Wyrzucane elementy

Elementy urządzenia wyrzucane w powietrze w trakcie awarii mogą być przyczyną obrażeń lub śmierci w wyniku ran tłuczonych, ciętych lub kłutych.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- nie wolno stawać w pobliżu wlotów i wylotów powietrza, kiedy alternator pracuje;
- nie wolno umieszczać pulpitu sterowania w pobliżu 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.

Klient jest odpowiedzialny za zapewnienie, aby alternator był wystarczająco zwymiarowany dla planowanego celu zastosowania.

5.1 Warunki pracy

Alternatory standardowo charakteryzują się stopniem ochrony IP23. Taka ochrona nie jest wystarczająca do tego, aby agregat mógł być wykorzystywany na wolnym powietrzu bez dodatkowych zabezpieczeń.

Temperatura otoczenia	od -15°C do 40°C (od 5°F do 104°F)
Wilgotność względna powietrza	< 70%
Wysokość zamontowania agregatu	< 1000 m (3280 ft)

W tabeli podane są normalne warunki eksploatacji, dla jakich zaprojektowany jest alternator. Alternator może pracować w innych warunkach, ale jego parametry znamionowe muszą wtedy zostać zmienione. Szczegółowe informacje znajdują się na tabliczce znamionowej. W przypadku, gdy środowisko eksploatacji alternatora ulegnie zmianie po dokonaniu jego zakupu, konieczna jest ponowna klasyfikacja urządzenia.

5.2 Przepływ powietrza

TABELA 5. MINIMALNY PRZEPIY W POWIETRZA I MAKSYMALNY SPADEK CIŚNIENIA

Model alternatora i częstotliwość	50 Hz	60 Hz	Maksymalny spadek ciśnienia między wlotem a wylotem powietrza, mm (in) na wodowskaziu
	Minimalny przepływ powietrza m ³ /s (ft ³ /min)		
P80 (R, S, T)	3,2 (6780)	3,7 (7840)	13 (0,5)
P80 (W, X, Y)	4,0 (8475)	4,7 (9959)	13 (0,5)

Należy upewnić się, że wloty i wyloty powietrza nie są zasłonięte podczas pracy alternatora. W przypadku alternatorów wyposażonych w filtr powietrza zostanie dostarczony fabrycznie skonfigurowany (alarm i wyłączenie urządzenia) przełącznik różnicy ciśnień.

5.3 Zanieczyszczenia powietrza

Zanieczyszczenia takie jak sól, olej, spaliny, substancje chemiczne, pył i piasek zmniejszają skuteczność izolacji i trwałość uzwojeń. Aby zabezpieczyć alternator, należy zastosować filtry powietrza i osłony chroniące elementy alternatora.

5.4 Filtry powietrza

Filtry powietrza przechwytyją cząsteczki o rozmiarach większych niż 5 mikronów. Filtry należy regularnie czyścić lub wymieniać, stosownie do panujących warunków. Zaleca się częste sprawdzanie stanu filtrów w celu ustalenia odpowiedniego harmonogramu ich serwisowania.

Alternatory z fabrycznie zamontowanymi filtrami mają zmniejszoną moc w związku ze zmniejszonym dopływem chłodnego powietrza. Jeżeli filtry zostaną zamontowane po dostawie, należy zmniejszyć moc alternatora o 5%.

Filtry powietrza nie usuwają wody. Należy zatem podjąć dodatkowe kroki w celu ochrony filtrów przed wodą. Mokre filtry ograniczają strumień powietrza i mogą doprowadzić do przegrzania alternatora, tym samym zmniejszając trwałość izolacji.

5.5 Otoczenie o wysokiej wilgotności powietrza

Zdolność powietrza do przenoszenia wilgoci zależy od temperatury. Jeśli temperatura powietrza spadnie poniżej punktu rosy, na uzwojeniach może powstać rosa, która zmniejszy rezystancję elektryczną. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza alternator musi być dodatkowo chroniony, również wtedy, gdy umieszczony jest w obudowie. Dodatkowe grzałki antykondensacyjne można kupić osobno.

5.6 Grzałki antykondensacyjne

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody elektryczne pod napięciem

Przewody pod napięciem mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć w wyniku porażenia prądem elektrycznym lub poparzeń.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu i przed zdjęciem osłon przewodów pod napięciem, należy odłączyć agregat od wszystkich źródeł energii, usunąć nagromadzoną energię i zastosować procedury blokujące.

Grzałka antykondensacyjna jest zasilana z zewnętrznego źródła. Ogrzewanie antykondensacyjne podnosi temperaturę powietrza wokół uzwojeń. Dzięki temu, gdy alternator nie pracuje, nie skrapla się na nich woda. Zaleca się podłączenie ogrzewania w taki sposób, aby włączało się ono automatycznie w momencie wyłączenia alternatora.

5.7 Obudowy

Obudowy służą ochronie alternatora przed szkodliwym wpływem środowiska. Należy się upewnić, że do alternatora wiewana jest odpowiednia ilość świeżego powietrza, wolnego od wilgoci i zanieczyszczeń, którego temperatura nie przekracza maksymalnego poziomu podanego na tabliczce znamionowej.

Wokół alternatora należy pozostawić wystarczającą ilość wolnego miejsca, aby umożliwić bezpieczne prowadzenie prac konserwacyjnych.

5.8 Drgania

Alternatory wytrzymują poziomy drgań powstające w czasie pracy zestawów prądotwórczych zgodnie z normami ISO 8528-9 i BS 5000-3. (Norma ISO 8528 dotyczy pomiarów szerokopasmowych, natomiast norma BS 5000 określa dominujące częstotliwości i drgania zespołu prądotwórczego).

INFORMACJA

Przekroczenie któregokolwiek z powyższych parametrów znacząco zmniejszy okres eksploatacji łożysk oraz innych komponentów agregatu i może spowodować unieważnienie gwarancji na alternator.

INFORMACJA

Listwa zaciskowa jest przystosowana do utrzymywania ciężaru szynoprzewodów, przekładników, kabli odbiorników oraz pomocniczej listwy zaciskowej. Dodatkowa masa mogłaby spowodować nadmierne drgania i doprowadzić do uszkodzenia obudowy i mocowania listwy zaciskowej. Sposób podłączania kabli do listwy zaciskowej został opisany w podręczniku instalacji. Przymocowanie jakiegokolwiek dodatkowej masy do listwy zaciskowej należy uzgodnić z CGT.

5.8.1 Definicja brytyjskiej normy BS 5000–3

Alternatory muszą trwale wytrzymywać drgania o amplitudach wynoszących 0,25 mm w przedziale częstotliwości między 5 a 8 Hz i przy prędkościach wynoszących 9,0 mm/s (wartość skuteczna) w przedziale częstotliwości między 8 a 200 Hz przy bezpośrednim pomiarze przy ramie lub głównej budowie urządzenia. Określone powyżej wartości graniczne obowiązują tylko dla dominującej częstotliwości drgań fal złożonych.

5.8.2 Definicja normy ISO 8528-9

Norma ISO 8528-9 odnosi się do szerokiego pasma częstotliwości, to jest od 10 do 1000 Hz. Poniższa tabela stanowi przykład z normy ISO 8528-9 (Tabela C.1, wartość 1). Są w niej zawarte uproszczone informacje dotyczące granicznych wartości drgań, wyrażone w kVA oraz prędkości obrotowych dopuszczalnych w czasie pracy standardowych agregatów.

5.8.3 Częstotliwości drgań

Częstotliwości głównych drgań wytwarzanych przez alternator są następujące:

- 4-biegunowe 1500 RPM 25 Hz
- 4-biegunowy 1800 RPM 30 Hz

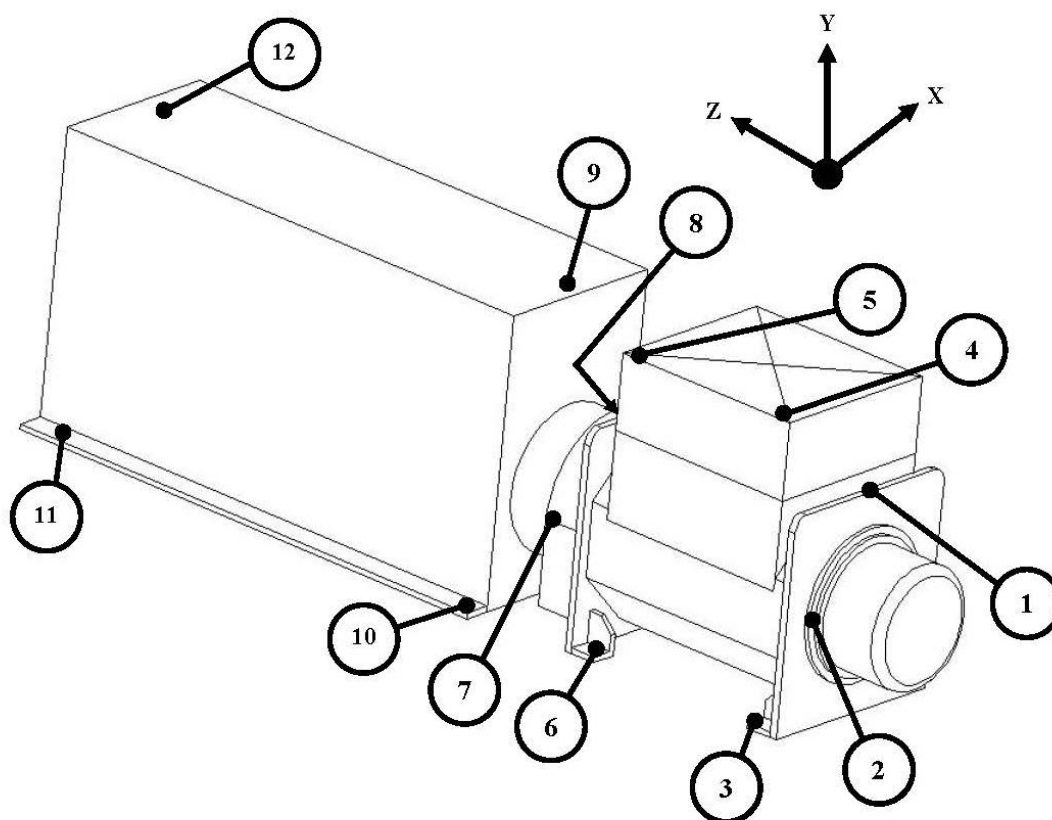
Drgania wytwarzane przez silnik w alternatorze są złożone. Konstruktor zespołu prądotwórczego jest odpowiedzialny za wypoziomowanie i usztywnienie płyty podstawowej oraz elementów mocujących. Drgania nie mogą przekraczać wartości granicznych opisanych w normach BS5000-3 i ISO 8528-9.

5.8.4 Drgania liniowe — wartości graniczne

Graniczne wartości drgań zmierzone na alternatorze serii P80				
Prędkość obrotowa silnika RPM (min. ⁻¹)	Moc wyjściowa S (kVA)	Drgania Pojemność skokowa RMS (mm)	Drgania Prędkość RMS (mm/s)	Drgania Przyspieszenie RMS (mm/s ²)
1300 ≤ RPM ≤ 2000	250 < S	0,32	20	13
Za szerokie pasmo przyjęty został zakres częstotliwości od 10 Hz do 1000 Hz				

5.8.5 Monitorowanie drgań liniowych

Zaleca się kontrolowanie drgań za pomocą urządzeń do ich pomiaru w miejscach wskazanych poniżej. Należy upewnić się, że poziom drgań zestawu prądotwórczego nie przekracza wartości granicznych wskazanych w normach. Jeżeli wykraczają one poza granice tolerancji, konieczne jest ustalenie i usunięcie przyczyny drgań. Zaleca się, aby konstruktor zestawu prądotwórczego zmierzył wartości początkowe, stanowiące następnie dla użytkownika urządzenia punkt odniesienia przy regularnych pomiarach drgań zgodnie z przygotowanym harmonogramem wykonywania czynności usług serwisowych. Umożliwia to monitorowanie postępującego zużycia.



5.8.6 Nadmierny poziom drgań

OSTRZEŻENIE

Wyrzucane elementy

Elementy urządzenia wyrzucane w powietrze w trakcie awarii mogą być przyczyną obrażeń lub śmierci w wyniku ran tłuczonych, ciętych lub kłutych.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- nie wolno stawać w pobliżu wlotów i wylotów powietrza, kiedy alternator pracuje;
- nie wolno umieszczać pulpitu sterowania w pobliżu 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.

Jeżeli zmierzony poziom drgań zespołu prądotwórczego przekracza wartości graniczne, należy:

1. Zwrócić się do producenta zestawu prądotwórczego o dokonanie zmiany konstrukcji pod kątem maksymalnej redukcji drgań.
2. Skontaktować się z firmą Cummins Generator Technologies, aby ocenić wpływ drgań na łożyska i spodziewany okres eksploatacji alternatora.

5.9 Łożyska

5.9.1 Łożyska z możliwością uzupełniającego smarowania

Każda kasetka łożyska jest przyłączona do zewnętrznej smarowniczk. Na tabliczce informacyjnej znajdują się dane na temat typu i jakości używanego smaru oraz częstotliwości smarowania. Zalecany środek to syntetyczny wieloskładnikowy smar o wysokiej wydajności, który nie może być mieszany ze smarami o innym składzie. Szczegółowe instrukcje zawiera część Serwis i konserwacja.

5.9.2 Okres eksploatacji łożysk

Na okres eksploatacji łożysk negatywnie wpływają następujące czynniki:

- trudne warunki pracy i środowiska eksploatacji;
- naprężenia wywołane nieprostoliniowością komponentów agregatu;
- drgania silnika wykraczające poza wartości graniczne określone w normach BS 5000-3 i ISO 8528-9;
- długie okresy przestoju (i transportu) alternatora w środowisku charakteryzującym się drganiami — mogą pojawiać się fałszywe odciski Brinnela, czyli spłaszczenia kulek i rowków w bieżniach łożyska;
- środowisko o wysokiej wilgotności powietrza, które może powodować korozję i zemułgowanie środka smarowego.

5.9.3 Monitorowanie stanu łożysk

Zaleca się monitorowanie stanu łożysk za pomocą urządzeń do monitorowania poziomu drgań. W tym celu należy najlepiej zmierzyć wartości początkowe i użyć ich jako podstawy do regularnego monitorowania łożysk, w celu wykrycia ewentualnych pogorszeń. Umożliwia to zaplanowanie wymiany łożysk w odpowiednich odstępach czasu w ramach przeglądu agregatu prądotwórczego lub silnika.

5.9.4 Oczekiwana żywotność łożysk

Producenci łożysk uznają za fakt, że żywotność łożysk zależy od czynników będących poza ich kontrolą. Nie mogą w związku z tym określić oczekiwanego okresu użytkowania. Mogą jednak na podstawie żywotności łożysk L10 podać praktyczne wskazówki dotyczące okresów przeglądowych i smarowania, a także zalecenia co do producentów smaru i jego rodzaju.

Dla zastosowań ogólnych należy zaplanować wymianę łożysk po upływie 30 000 godzin pracy, jeżeli zapewniona jest regularna konserwacja, poziom drgań mieści się w przedziale określonym normami ISO 8528-9 i BS5000-3, a temperatura otoczenia nie przekracza 50°C.

5.9.5 Instalacje rezerwowe

Alternatory stanowiące część instalacji rezerwowej należy uruchamiać bez obciążenia na co najmniej 10 minut w ciągu tygodnia. W przypadku alternatorów ze smarowanymi łożyskami należy smarować łożyska co 6 miesięcy niezależnie od łącznej liczby godzin pracy.

6 Montaż w zespole prądotwórczym

6.1 Wymiary alternatora

Wymiary podano w arkuszu danych dla określonego modelu alternatora. Model alternatora jest podany na tabliczce znamionowej.

INFORMACJA

Arkusze danych są dostępne na stronie www.stamford-avk.com

6.2 Podnoszenie alternatora

OSTRZEŻENIE

Spadające części mechaniczne

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

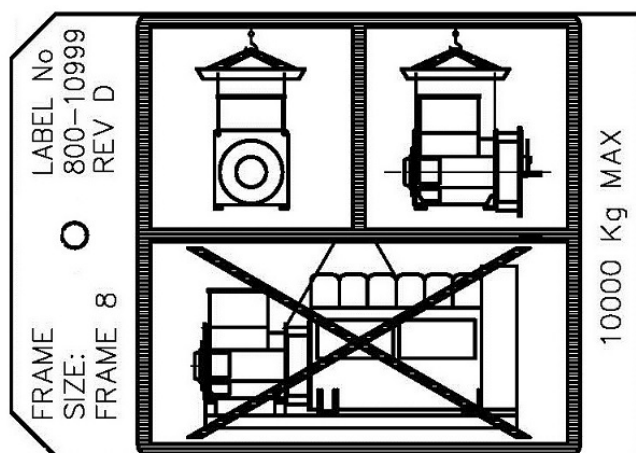
Aby zapobiec niebezpieczeństwu, i przed podniesieniem alternatora:

- Nie wolno przenosić całego układu generatora za uchwyty do przenoszenia alternatora.
- Podczas przenoszenia alternator powinien być zawsze w pozycji poziomej.
- Aby zapobiec wypadnięciu wirnika z obudowy alternatora jednołożyskowego, należy zawsze używać drążków transportowych dla strony napędowej i nienapędowej.

Alternator należy unosić za klamry przyłączone do uchwytów. Na etykiecie umieszczonej obok uchwytu przedstawiono poprawny sposób podnoszenia agregatu. Należy używać łańcuchów o odpowiedniej długości i, jeśli to konieczne, belki rozporowej, aby uniknąć odchylenia alternatora od pionu podczas podnoszenia. Należy upewnić się, że dźwig jest w stanie podnieść alternator o masie wskazanej na etykiecie.

INFORMACJA

Czujnik obciążenia shock zamontowane na wsporniku DE aktywuje gdy alternator jest poddawany przyspieszeniu 15 g. Jeśli czujnik został aktywowany, alternator musi być kontrolowane za szkody przez CGT. Jako minimum, łożyska muszą zostać wymienione.



RYSUNEK 4. ETYKIETA PRZEDSTAWIAJĄCA SPOSÓB PODNOSZENIA ALTERNATORA

6.3 Składowanie

W przypadku gdy alternator nie zostanie natychmiast użyty, powinien być przechowywany w czystym, suchym i wolnym od drgań pomieszczeniu. Zaleca się korzystanie z grzałek antykondensacyjnych, o ile są dostępne.

Jeśli alternator daje się obracać, w okresie jego magazynowania należy obracać wirnik o 6 obrotów co miesiąc.

Jeśli automatyczna smarownica jest zamontowana i podłączona do zasilania, przytrzymać wciśnięty przycisk operatora 2 (patrz [Rysunek 10 na str. 45](#)) przez 2 sekundy raz na miesiąc, aby uruchomić jedno dodatkowe smarowanie, które powoduje wymieszanie smaru w zbiorniku.

6.3.1 Po składowaniu

Jeżeli alternator był przez dłuższy czas wyłączony, należy przed rozpoczęciem eksploatacji przeprowadzić kontrolę i upewnić się, że uzwojenia nie uległy uszkodzeniu. Jeśli uzwojenia są wilgotne lub rezystancja izolacji jest niska, wykonać jedną z procedur osuszania (patrz [Rozdział 7 na str. 37](#)).

Przed włączeniem alternatora, należy sprawdzić następujące tabele.

TABELA 6. PO SKŁADOWANIU W PRZYPADKU BRAKU AUTOMATYCZNEJ SMAROWNICY

	Nie obracany w okresie magazynowania	Obracany w okresie magazynowania
Łożyska uszczelnione	<p>Jeśli alternator był magazynowany krócej niż 12 miesięcy, można go uruchomić.</p> <p>Jeśli alternator był magazynowany dłużej niż 12 miesięcy, należy wymienić łożyska i dopiero potem można go uruchomić.</p>	<p>Jeśli alternator był magazynowany krócej niż 24 miesiące, można go uruchomić.</p> <p>Jeśli alternator był magazynowany dłużej niż 24 miesiące, należy wymienić łożyska i dopiero potem można go uruchomić.</p>

Smarowalne łożyska bez automatycznej smarownicy	Jeśli alternator był magazynowany krócej niż 12 miesięcy, można go uruchomić. Jeśli alternator był magazynowany dłużej niż 12 miesięcy, należy wymienić łożyska i dopiero potem można go uruchomić.	Jeśli alternator był magazynowany krócej niż 6 miesięcy, można go uruchomić. Jeśli alternator był magazynowany w okresie od 6 do 24 miesięcy, należy nasmarować łożyska i dopiero potem można go uruchomić. Jeśli alternator był magazynowany dłużej niż 24 miesiące, należy wymienić łożyska i dopiero potem można go uruchomić.
--	--	---

TABELA 7. PO SKŁADOWANIU W PRZYPADKU POSIADANIA AUTOMATYCZNEJ SMAROWNICY


	Nie obracany i/lub nie mieszany w okresie magazynowania	Obracany i mieszany w okresie magazynowania
Smarowalne łożyska z automatyczną smarownicą	Jeśli alternator był magazynowany krócej niż 12 miesięcy, można go uruchomić. Jeśli alternator był magazynowany dłużej niż 12 miesięcy, należy wymienić łożyska i wymienić cały układ automatycznego smarowania (moduł pompy i przewody smaru), a następnie uruchomić alternator.	Jeśli alternator był magazynowany krócej niż 24 miesiące, można go uruchomić. Jeśli alternator był magazynowany dłużej niż 24 miesiące, należy wymienić łożyska i wymienić cały układ automatycznego smarowania (moduł pompy i przewody smaru), a następnie uruchomić alternator.

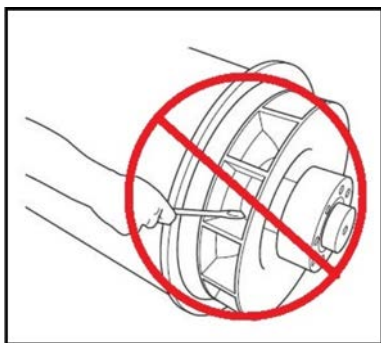
6.3.2 Zasady magazynowania

Gdy alternator jest nieużywany lub magazynowany, może podlegać działaniu różnych czynników zewnętrznych, jak drgania, wilgotność, temperatura i zanieczyszczenia powietrza, które mogą pogorszyć stan łożyskowań.

Jeśli planowany jest dłuższy przestój alternatora, należy wcześniej uzgodnić sposób jego przechowywania z CGT.

6.4 Sprzęganie zespołów prądotwórczych

 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, nie wolno zbliżać ramion, dłoni ani palców do współpracujących powierzchni, kiedy sprzęgło agregatu jest włączone.
INFORMACJA
Niedozwolone jest używanie wentylatora do obracania wirnika alternatora. Wentylator nie wytrzyma takiego nacisku i zostanie uszkodzony.



Wydajność pracy i długi okres eksploatacji komponentów zależą od zminimalizowania naprężeń występujących wewnątrz alternatora. Naprężenia mechaniczne mogą być powodowane nieprostoliniowością występującą między silnikiem a komponentami agregatu, a także drganiami.

Jeżeli masa sprzęgła przekracza 150 kg, okres eksploatacji łożysk będzie znacznie skrócony. Więcej informacji udziela fabryka.

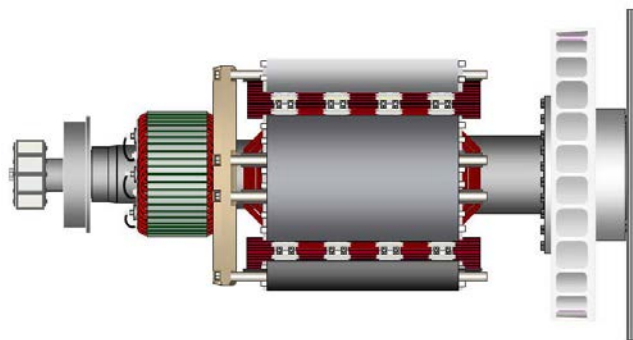
Zespoły prądotwórcze muszą znajdować się na płaskich, stałych podstawach zdolnych do wytrzymywania określonych obciążeń. Pod alternatorem i silnikiem należy umieścić podkładki montażowe zapewniające solidną podstawę i dokładne wyrównanie komponentów. Wysokość podkładek musi mieścić się w następujących granicach: 0,25 mm w przypadku podkładek ślizgowych, 3 mm w przypadku nieregulowanych podkładek antywibracyjnych (AVM) lub 10 mm w przypadku regulowanych podkładek AVM. Aby wypoziomować urządzenie, należy skorzystać z podkładek. Osie obrotowe wirnika alternatora i wału wyjściowego silnika musi charakteryzować współosiowość (wyrównanie promieniowe) i prostopadłość do tej samej płaszczyzny (wyrównanie prostopadłe). Wyrównanie osiowe sprzęgła alternatora i silnika musi być przeprowadzone z marginesem wolnej przestrzeni wynoszącym 0,5 mm. Jest on przeznaczony na wypadek rozszerzenia termicznego materiałów i pozwala na zminimalizowanie sił osiowych działających na łożyska przy temperaturze pracy.

Drgania mogą się pojawić, gdy na sprzęgło działają siły naprężające. Alternator został zaprojektowany, aby wytrzymać maksymalny moment zginający, którego wartość nie przekroczy 275 kg/m (2000 lbs ft). Informacji na temat maksymalnego momentu zginającego kołnierza silnika udziela producent silnika.

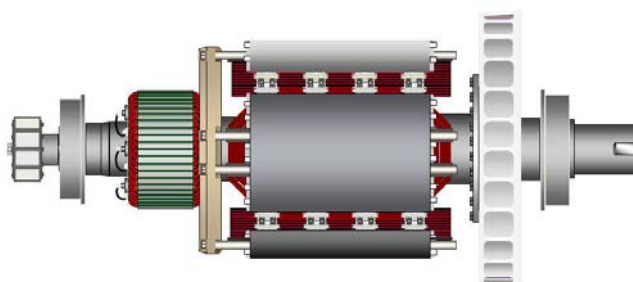
Obciążenia skręcające występują we wszystkich systemach, w których silnik napędza wał i mogą być na tyle duże, aby spowodować uszkodzenia przy krytycznych szybkościach. Producent zespołu prądotwórczego powinien wziąć pod uwagę wpływ obciążeń skręcających na wał alternatora i sprzęgła, wykorzystując dostarczone rysunki dotyczące skręceń, wymiarów wału i bezwładności wirnika.

Zastosowanie zamkniętego stanu między alternatorem a silnikiem pozwoli zwiększyć wytrzymałość zespołu prądotwórczego. W stanie zamkniętym mogą pracować zarówno alternatory jedno- jak i dwułożyskowe. W przypadku agregatów pracujących w stanie otwartym, konstruktor zespołu prądotwórczego musi dostarczyć bariery chroniące.

W celu ochrony podczas transportu i składowania koniec trzpienia ramy alternatora, płyty sprzęgające wirnika i przedłużenie wału zostały zabezpieczone za pomocą powłoki przeciwkorozyjnej. Należy ją usunąć przed rozpoczęciem montażu.



RYSUNEK 5. WIRNIK ALTERNATORA JEDNOŁOŻYSKOWEGO Z WIDOCZNYMI TARCZAMI SPRZĘGŁA SKRĘCONYMI Z PIASTĄ CZĘŚCI NAPĘDOWEJ (PO PRAWĘJ).



RYSUNEK 6. WIRNIK ALTERNATORA DWUŁOŻYSKOWEGO Z WIDOCZNYM WAŁEM I SZCZELINĄ NA KLUCZ UMOŻLIWIĄJĄCĄ ELASTYCZNE SPRZĘGANIE (PO PRAWĘJ).

6.5 Agregat jednołożyskowy

⚠ OSTRZEŻENIE

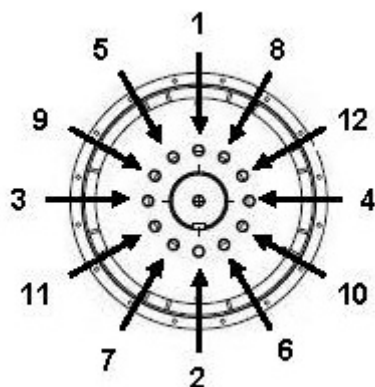
Spadające części mechaniczne

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

Aby zapobiec niebezpieczeństwu, i przed podniesieniem alternatora:

- Nie wolno przenosić całego układu generatora za uchwyty do przenoszenia alternatora.
- Podczas przenoszenia alternator powinien być zawsze w pozycji poziomej.
- Aby zapobiec wypadnięciu wirnika z obudowy alternatora jednołożyskowego, należy zawsze używać drążków transportowych dla strony napędowej i nienapędowej.

1. Sprawdź, czy wspornik podpierający wirnik pod wentylatorem znajduje się we właściwym miejscu.
2. Ustaw alternator obok silnika i usuń wspornik transportowy umieszczony po stronie napędowej, który utrzymuje wirnik w miejscu podczas transportu.
3. Zdejmij osłony wylotu powietrza po stronie napędowej alternatora w celu uzyskania dostępu do sprzęgła i śrub kołnierza.

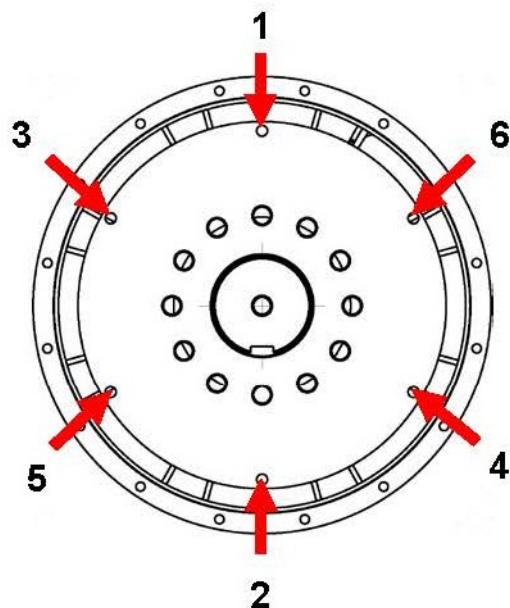


4. Jeśli trzeba, dokręć śruby tarczy sprzęgła zgodnie z przedstawioną powyżej kolejnością.
5. Poruszając się po kole w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, sprawdź moment obrotowy śrub, które łączą tarcze sprzęgła z piastą części napędowej.
6. Upewnij się, że tarcze sprzęgła są umieszczone współśrodkowo w stosunku do czopu kołnierza. Dla zapewnienia prawidłowego względnego ustawienia tarczy sprzęgła i koła zamachowego należy użyć trzpieni ustawczych.
7. Upewnij się, że odstęp na silniku między powierzchnią pasowania sprzęgła przy kole zamachowym oraz powierzchnią pasowania sprzęgła obudowy koła zamachowego jest zgodny z wartością nominalną wynoszącą 0,5 mm. Dzięki temu luz wału korbowego silnika jest zachowany, a wirnik alternatora pozostaje w neutralnej pozycji, zezwalając na rozszerzalność cieplną układu. Na silnik i łożyska alternatora nie jest wywierany nacisk osiowy.
8. Przystaw alternator do silnika i jednocześnie połącz tarcze sprzęgowe oraz czopy obudowy. Przesuwaj alternator w stronę silnika do chwili, gdy tarcze sprzęgowe dotkną do powierzchni koła zamachowego, a pozycja czopów zostanie ustalona.

INFORMACJA

Niedozwolone jest przesuwanie alternatora w kierunku silnika przez ciągnięcie za śruby przy elastycznych tarczach.

9. Pod łóbkami śrub należy umieścić podkładki przeznaczone do dużych obciążeń. Aby zachować ustawienie właściwej pozycji, dokręcaj śruby równomiernie.



10. Przykręć tarczę sprzęgła do koła zamachowego, dokręcając śruby zgodnie z kolejnością przedstawioną powyżej.
11. Aby upewnić się, że śruby są dokręcone, sprawdź moment dociągowy każdej z nich, poruszając się po kole w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Informacje na temat prawidłowych momentów dociągowych można uzyskać na podstawie danych producenta silnika.
12. Usuń wspornik wirnika.
13. Załóż z powrotem wszystkie osłony.

6.6 Konstrukcja dwułożyskowa

Aby uniknąć obciążeń skręcających, zalecane jest użycie elastycznego sprzęgła przeznaczonego do konkretnych połączeń silnik-alternator.

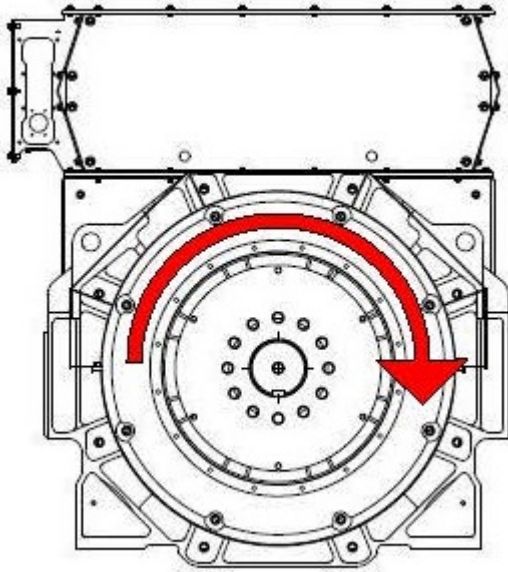
W przypadku użycia kołnierza sprzęgła nieruchomego należy skontrolować ustawienie powierzchni dopasowania poprzez dostawienie alternatora do silnika. Ewentualne korekcyjne pozycje mogą zostać uzyskane przez włożenie podkładek pod nóżki alternatora.

6.7 Kontrole przed uruchomieniem

Przed uruchomieniem zespołu prądotwórczego należy sprawdzić wartość rezystancji izolacji uzwojeń, a także skontrolować, czy wszystkie połączenia zostały dokonane w prawidłowy sposób, wszystkie przyłącza zostały właściwie umocowane i znajdują się w przewidzianym miejscu. Upewnij się, że dostęp powietrza do alternatora jest nieutrudniony. Załóż z powrotem wszystkie osłony.

6.8 Kierunek obrotów

Standardowo z punktu widzenia strony napędowej kierunek obrotu w alternatorach jest zgodny z ruchem wskazówek zegara (o ile w zamówieniu nie zaznaczono obrotu w przeciwną stronę). Jeżeli nastąpi zmiana kierunku obrotów, należy też zmienić wentylator. Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z Cummins Generator Technologies.



6.9 Rotacja fazy

Moc wyjściowa głównego wirnika charakteryzuje się kolejnością faz U V W, gdy alternator obraca się w prawą stronę, patrząc od strony napędowej. Jeżeli pojawi się konieczność odwrócenia rotacji fazy, należy zmienić konfigurację przewodów w skrzynce zaciskowej. Aby uzyskać stosowny schemat połączeń, skontaktuj się z firmą Cummins Generator Technologies.

6.10 Napięcie i częstotliwość

Upewnij się, że wymagane dla konkretnego zastosowania agregatu prądotwórczego poziomy napięcia i częstotliwości są zgodne z wartościami podanymi na tabliczce znamionowej alternatora.

6.11 Ustawienia automatycznego regulatora napięcia AVR

Zgodnie z ustawieniami fabrycznymi, regulator AVR wykonuje testy przed pierwszym uruchomieniem. Sprawdź, czy ustawienia regulatora AVR są zgodne z wymaganymi parametrami wyjściowymi. Aby uzyskać informacje na temat konfiguracji regulatora AVR do pracy z obciążeniem i bez obciążenia, zapoznaj się z dołączonym podręcznikiem obsługi.

6.12 Podłączenia elektryczne

OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowa instalacja elektryczna i system zabezpieczeń

Nieprawidłowa instalacja elektryczna i system zabezpieczeń może powodować poważne obrażenia lub śmierć w wyniku porażenia prądem elektrycznym i poparzeń.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu, instalatorzy muszą mieć odpowiednie kwalifikacje i są odpowiedzialni za spełnienie wymagań określonych urzędów, postanowień lokalnego przedsiębiorstwa energetycznego oraz obowiązujących w miejscu montażu lokalnych przepisów.

INFORMACJA

Listwa zaciskowa jest przystosowana do utrzymywania ciężaru szynoprzewodów, przekładników, kabli odbiorników oraz pomocniczej listwy zaciskowej. Dodatkowa masa mogłaby spowodować nadmierne drgania i doprowadzić do uszkodzenia obudowy i mocowania listwy zaciskowej. Przymocowanie jakiegokolwiek dodatkowej masy do listwy zaciskowej należy uzgodnić z CGT.

6.12.1 Podłączenia elektryczne

Aby umożliwić konstruktorowi zespołu obliczenie niezbędnej ochrony lub dyskryminacji, zakład produkcyjny dostarcza na życzenie krzywe prądów uszkodzeniowych i wartości reaktancji alternatora.

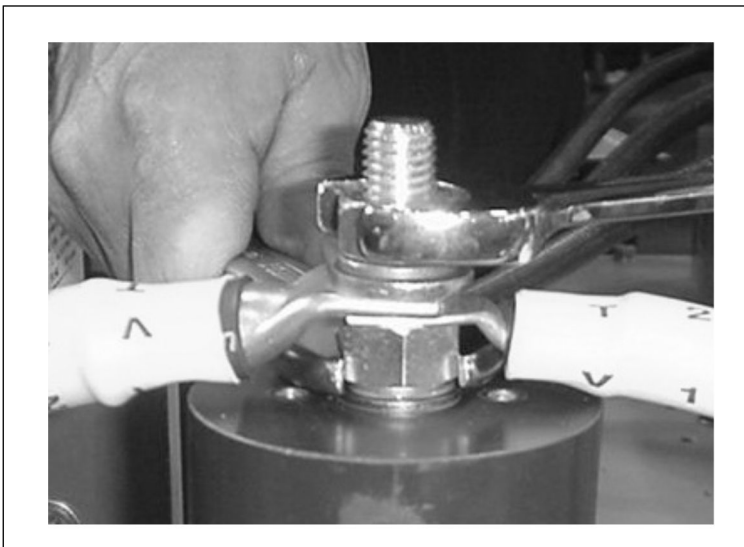
Instalator musi sprawdzić, czy rama alternatora jest połączona ze stałą podstawą zespołu prądotwórczego i czy jest uziemiona. Jeżeli między ramą alternatora a podstawą zamontowane są podkładki antywibracyjne, uziemienie musi być poprowadzone ponad nimi.

Zapoznaj się ze schematami połączeń elektrycznych w celu podłączenia przewodów obciążeniowych. Przewody elektryczne są łączone w zamkniętej panelami skrzynce zaciskowej, umożliwiającej łatwe doprowadzanie przewodów. Przewody jednożyłowe należy poprowadzić przez dostarczone izolowane lub niemagnetyczne skrzynki dławikowe. Przed wywierceniem lub wycięciem otworów w panelach należy je zdjąć ze skrzynki zaciskowej lub alternatora. Po zakończeniu okablowywania skrzynki zaciskowej należy ostrożnie usunąć wszystkie pozostałości za pomocą odkurzacza.

Standardowo uziemienie alternatora nie jest połączone z ramą alternatora. W razie potrzeby uziemienie można podłączyć do uziemienia w skrzynce zaciskowej, korzystając z przewodu, którego przekrój poprzeczny jest co najmniej półtora raza większy niż przekrój przewodu fazy.

Przewody obciążeniowe powinny być odpowiednio ułożone i zaciśnięte, aby ułatwić dostęp do skrzynki zaciskowej, a alternator mógł poruszać się na podkładkach antywibracyjnych w zakresie ± 25 mm bez wywoływania naprężeń.

Splaszczone fragmenty uchwytów przewodów obciążeniowych muszą być spięte bezpośrednio z przewodami wyjściowymi głównego stojana w sposób przedstawiony poniżej (typowy układ złączy izolowanych i szyny). Moment elementów złącznych M12 wynosi 70 Nm (51.6 ft-lb) (główna nakrętka) i 45 Nm (33.2 ft-lb) (nakrętka blokująca) na złączach izolowanych lub 80 Nm (59 ft-lb) na szynach. W czasie składania zamówienia można określić, czy uchwyty przewodów będą przyłączone do części górnej, czy do części spodniej szyny jednym lub dwoma elementami złącznymi.



6.13 Przyłączenie do sieci: napięcia udarowe i mikroprzerwy

Konieczne jest podjęcie środków zapobiegających uszkodzeniom części alternatora na skutek przejściowych napięć związanych z podłączeniem obciążenia lub systemu rozdzielczego.

W celu ustalenia istniejących zagrożeń należy uwzględnić wszelkie aspekty planowego użytkowania alternatora, a w szczególności:

- obciążenia o parametrach prowadzących do dużych zmian obciążenia;
- regulację obciążeń przez urządzenia przełączające oraz regulację mocy za pomocą metod mogących wytworzyć przejściowe wartości szczytowe napięcia;
- systemy rozdzielcze, na które negatywny wpływ mogą mieć czynniki zewnętrzne, takie jak uderzenia piorunów;
- zastosowania z pracą równoległą i zasilaniem sieciowym, gdy istnieje niebezpieczeństwo zakłóceń na skutek mikroprzerw.

W przypadku zagrożenia alternatora na skutek napięcia uderowego i mikroprzerw musi on zostać wyposażony w odpowiednie zabezpieczenia, aby spełnić wymagania określone w przepisach. Do zabezpieczeń tych należą z reguły ochronniki i tłumiki przepięciowe.

Ochrona przepięciowa musi zmniejszyć napięcie szczytowe chwilowych impulsów wzrastających w czasie 5 μ s do maksymalnej wartości wynoszącej $1,25 \times \sqrt{2} \times (2 \times \text{znamionowe napięcie wyjściowe} + 1000 \text{ V})$. Najlepszą praktyką jest umieszczenie urządzeń zabezpieczających w okolicy złączy wyjściowych. Więcej informacji udzielą doradcy i specjaliści firm zajmujących się dostawą takich urządzeń.

6.14 Zmienne obciążenie

W pewnych warunkach zmienne obciążenie może skrócić okres eksploatacji alternatora.

Zidentyfikuj możliwe zagrożenia, a zwłaszcza następujące:

- duże obciążenie pojemnościowe (na przykład urządzenia korekcji współczynnika mocy) może wpłynąć na stabilność alternatora, powodując poślizg biegunów;
- schodkowe zmiany napięcia sieci elektrycznej (na przykład przy zmianie odczepów).

Jeśli alternator jest wystawiony na działanie zmiennych obciążeń, należy go odpowiednio zabezpieczyć za pomocą zabezpieczeń przed niedoborem prądu wzbudzającego.

6.15 Synchronizacja

⚠ OSTRZEŻENIE

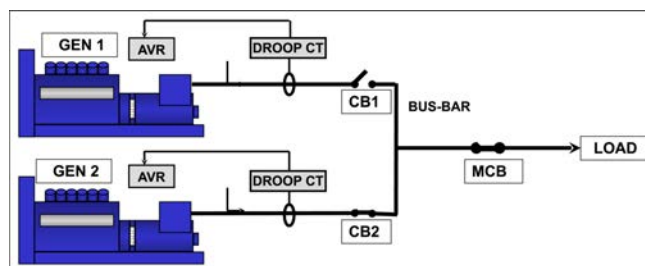
Wyrzucane elementy

Elementy urządzenia wyrzucane w powietrze w trakcie awarii mogą być przyczyną obrażeń lub śmierci w wyniku ran tłuczonych, ciętych lub kłutych.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu:

- nie wolno stawać w pobliżu wlotów i wylotów powietrza, kiedy alternator pracuje;
- nie wolno umieszczać pulpitu sterowania w pobliżu 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.

6.15.1 Równoległe lub synchronizujące alternatory



RYSUNEK 7. RÓWNOLEGŁE LUB SYNCHRONIZUJĄCE ALTERNATORY

Przekładnik statyzmu typu quadrature (Droop CT) daje sygnał proporcjonalny do prądu biernego; regulator AVR dopasowuje napięcie wzbudzenia w celu zmniejszenia prądu wirowego. Dzięki temu każdy alternator otrzymuje bierne obciążenie. Zainstalowany fabrycznie przekładnik statyzmu CT jest tak skonfigurowany, aby zapewnić 5% spadek napięcia przy zerowym współczynniku mocy. Aby dostosować ustawienia przekładnika, zapoznaj się z instrukcją regulatora AVR.

- Należy użyć łącznika synchronizacyjnego (CB1, CB2), który po włączeniu nie powoduje tzw. odbicia zestyku.
- Łącznik synchronizacyjny musi charakteryzować się mocą znamionową o wartości wystarczającej, aby wytrzymać ciągle obciążenie napięciem wytwarzanym przez alternator.
- Łącznik synchronizacyjny musi wytrzymywać dokładnie wyznaczone cykle zamykania w trakcie synchronizacji oraz wartości prądu wytworzonego podczas równoległej błędnej synchronizacji.
- Czas zamknięcia łącznika synchronizacyjnego musi być regulowany za pomocą urządzenia synchronizacyjnego.
- Łącznik musi pracować również w warunkach, w których mogą wystąpić usterki, takie jak zwarcia. Odpowiednie informacje na ten temat można znaleźć w kartach danych właściwego alternatora.

INFORMACJA

Warunki, w których może wystąpić usterka, mogą być spowodowane przez pracę innych alternatorów lub zasilanie sieciowe.

Możliwe metody synchronizacji to synchronizacja automatyczna lub synchronizacja kontrolowana. Ręczne wykonywanie synchronizacji nie jest zalecane. Ustawienia urządzenia synchronizującego powinny zapewnić łagodny przebieg synchronizacji alternatorów.

Kolejność faz musi być zgodna z następującymi wartościami:	
Różnica napięć	+/- 0,5%
Różnica częstotliwości	0,1 Hz/s
Kąt fazowy	+/- 10°
Czas włączenia wyłącznika ochronnego	50 ms

Urządzenie synchronizujące musi zostać ustawione na wartości mieszczące się w zakresie powyżej przedstawionych parametrów.

Różnica napięć przy równoległej pracy z siecią wynosi +/- 3%.

7 Serwisowanie

7.1 Zalecany harmonogram przeglądu

Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek czynności serwisowych lub przeglądu należy zapoznać się z rozdziałem Środki bezpieczeństwa ([Rozdział 2 na str. 3](#)) niniejszego podręcznika.

Widok rozstrzelony elementów i informacje o elementach złącznych znajdują się w rozdziale Wykaz części ([Rozdział 8 na str. 63](#)).

W wierszach w tabeli zalecanego harmonogramu przeglądu ujęto zalecane czynności serwisowe, zgrupowane według podsystemów alternatora. W kolumnach w tabeli przedstawiono typy działań serwisowych, poziomy usług i informacje o tym, czy alternator musi być włączony, czy nie. Częstotliwość serwisowania podawana jest w godzinach pracy lub odstępach czasu. Symbol krzyżyka (X) w komórce wskazuje na rodzaj aktywności i czas, kiedy należy ją wykonać. Symbol gwiazdki (*) wskazuje na czynność, którą trzeba wykonać tylko wtedy, gdy jest to niezbędne.

Wszystkie poziomy zalecanych usług serwisowych można wykupić bezpośrednio w dziale serwisowym Cummins Generator Technologies Customer Service Department,

tel.: +44 1780 484732,

e-mail: service-engineers@cumminsgeneratortechnologies.com

1. Prawidłowa konserwacja i naprawa są niezbędne w celu zapewnienia stabilnej pracy alternatora oraz bezpieczeństwa osobom, które przy nim pracują.
2. Te działania serwisowe służą maksymalizacji okresu eksploatacji alternatora, lecz nie zmieniają warunków standardowej gwarancji, ani jej nie wydłużają.
3. Okresy pomiędzy prowadzeniem czynności serwisowych są jedynie sugerowane. Można się nimi kierować, jeśli alternator był poprawnie zamontowany i użytkowany zgodnie z zaleceniami producenta. Jeśli alternator znajduje się w nietypowym środowisku lub jest użytkowany w sposób odbiegający od zalecanego, okresy między przeprowadzeniem czynności serwisowych mogą ulec skróceniu. Alternator powinien być stale nadzorowany w okresie eksploatacji, aby umożliwić wykrycie potencjalnych usterek, awarii, objawów nieprawidłowego użytkowania oraz zużycia komponentów.

TABELA 8. HARMONOGRAM PRZEGLĄDÓW ALTERNATORA

System	CZYNNOŚĆ SERWISOWA X = wymagane * = gdy jest to niezbędne	Alternator pracuje	TYP				POZIOM USŁUGI						
			Inspekcja	Test	Czyszczenie	Dolewanie/wymiana	Pierwsze uruchomienie	Czynności po uruchomieniu 250 godz./0,5 roku	Poziom 1 1000 godz./1 rok	Poziom 2 10 000 godz./2 lata	Poziom 3 30 000 godz./5 lat		
Alternator	Tabliczka znamionowa alternatora		X				X						
	Aranżacja ułożenia podstawy zespołu prądotwórczego		X				X						
	Aranżacja sprzęgła		X				X			*		X	
	Warunki i czystość otoczenia		X				X	X	X	X		X	X
	Temperatura otoczenia (wewnątrz i na zewnątrz)			X			X	X	X	X		X	X
	Całe urządzenie — uszkodzenie, zgubione elementy i uziemienia		X				X	X	X	X		X	X
	Osłony, ekrany, etykiety bezpieczeństwa i ostrzegawcze		X				X	X	X	X		X	X
	Dostęp konserwacyjny		X				X						
	Nominalne elektryczne warunki pracy i wzbudzenia	X		X			X	X	X	X		X	X
	Drgania	X		X			X	X	X	X		X	X
Uzwojenia	Stan uzwojeń		X				X	X	X	X		X	X
	Rezystancja izolacji wszystkich uzwojeń (Test PI dla MV/HV)			X			X	*	*	X		X	X
	Rezystancja izolacji wirnika, wzbudnicy i agregatu PMG			X				X	X				
	Czujniki temperatury	X		X			X	X	X	X		X	X
	Ustawienia klienta dotyczące czujników temperatury		X				X						

System	CZYNNOŚĆ SERWISOWA X = wymagane * = gdy jest to niezbędne	Alternator pracuje	TYP				POZIOM USŁUGI							
			Inspekcja	Test	Czyszczenie	Dolewanie/wymiana	Pierwsze uruchomienie	Czynności po uruchomieniu	250 godz./0,5 roku	Poziom 1	1000 godz./1 rok	Poziom 2	10 000 godz./2 lata	Poziom 3
Łożyska	Stan łożysk		X				X							X
	Smar układu wydechowego i pułapki				X			co 4000 godz.						
	Nasmarować smarowalne łożyska (jeśli nie jest zamontowana automatyczna smarownica)	X				X		co 1000 do 1500 godzin/6 miesięcy						
	Dolać smaru do zbiornika. Nie przekraczać znaku poziomu Max. (jeśli jest zamontowana automatyczna smarownica)					X		co 8000 godz.						
	Wymienić smarowalne łożyska					X					*		X	
	Czujniki temperatury	X		X			X	X	X	X	X		X	
	Ustawienia klienta dotyczące czujników temperatury		X				X							
Skrzynka zaciskowa	Wszystkie połączenia i okablowanie alternatora/na żądanie klienta		X				X	X	X	X	X	X		

System	CZYNNOŚĆ SERWISOWA	Alternator pracuje	TYP				POZIOM USŁUGI					
	X = wymagane * = gdy jest to niezbędne		Inspekcja	Test	Czyszczenie	Dolewanie/wymiana	Pierwsze uruchomienie	Czynności po uruchomieniu 250 godz./0,5 roku	Poziom 1 1000 godz./1 rok	Poziom 2 10 000 godz./2 lata	Poziom 3 30 000 godz./5 lat	
Sterowniki i urządzenia pomocnicze	Konfiguracja wstępna regulatorów AVR i PFC	X		X			X					
	Ustawienia regulatorów AVR i PFC	X		X				X	X	X	X	
	Podłączenia urządzeń dodatkowych przez klienta			X			X		X	X	X	
	Działanie urządzeń dodatkowych			X			X	X	X	X	X	
	Ustawienia synchronizacji		X				X					
	Synchronizacja	X		X			X	X	X	X	X	X
	Ogrzewanie antykondensacyjne					X				*		X
Prostownik	Diody, warystory i rezystory		X				X	X	X	X		
	Diody, warystory i rezystory					X						X
Chłodzenie	Temperatura wlotu powietrza	X		X			X	X	X	X	X	X
	Przepływ powietrza (poziom i kierunek)	X	X				X					
	Stan wentylatora		X				X	X	X	X	X	X
	Stan filtra powietrza (jeśli jest zainstalowany)			X			X	X	X	X	X	X
	Filtry powietrza (jeśli są zainstalowane)				X	X			*	*	*	*

7.2 Łożyska

7.2.1 Wprowadzenie

INFORMACJA

Nie należy przepelniać łożyska smarem. Może to doprowadzić do uszkodzenia łożyska. Nie należy mieszać smarów. Smarując części różnymi typami smarów, należy zmieniać rękawice

Łożyska należy składać w warunkach wolnych od kurzu i elektryczności statycznej, korzystając z niestrzępiących się rękawic.

Części i narzędzia powinny być składowane w warunkach wolnych od kurzu i elektryczności statycznej, aby zapobiec ich uszkodzeniu lub zabrudzeniu.

W czasie usuwania łożyska z wału wirnika działa na nie nacisk osiowy, powodując jego uszkodzenie. Nie wolno ponownie wykorzystywać łożysk.

Przyłożenie na kulki siły nacisku wstawienia spowoduje uszkodzenie łożyska. Nie wciskaj zewnętrznej bieżni, naciskając na bieżnię wewnętrzną i odwrotnie.

Nie obracaj wirnika za pomocą łopatek wentylatora. Doprowadzi to do uszkodzenia wentylatora.

Wirnik alternatora opiera się po stronie nienapędowej (NDE) na łożyskach, natomiast po stronie napędowej (DE) na łożyskach lub sprzęgle.

- Każde smarowalne łożysko należy smarować poprawną ilością odpowiedniego smaru z zalecaną częstotliwością. Informacje te są także podane na naklejce przyklejonej na smarownicze.

7.2.2 Bezpieczeństwo

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części mechaniczne
Obracające się części mechaniczne mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć poprzez uderzenie, zgniecenie, rozcięcie lub uwięzienie.
Aby zapobiec niebezpieczeństwu i przed zdjęciem osłon obracających się części, należy odłączyć agregat od wszystkich źródeł energii, usunąć nagromadzoną energię i zastosować procedury blokujące.

⚠ OSTRZEŻENIE

Powierzchnie gorące
Kontakt skóry z powierzchniami gorącymi może skutkować poparzeniem ciała.
Aby zapobiec niebezpieczeństwu, należy stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej (SOI).

⚠ OSTROŻNIE

Smar
Kontakt skóry ze smarem może powodować drobne lub średnie obrażenia przez wyprysk kontaktowy alergiczny.
Aby zapobiec niebezpieczeństwu, należy stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej (SOI).

INFORMACJA

Nie należy przepelniać łożyska smarem. Może to doprowadzić do uszkodzenia łożyska. Nie należy mieszać smarów. Smarując części różnymi typami smarów, należy zmieniać rękawice

Łożyska należy składać w warunkach wolnych od kurzu i elektryczności statycznej, korzystając z niestrzępiących się rękawic.

Części i narzędzia powinny być składowane w warunkach wolnych od kurzu i elektryczności statycznej, aby zapobiec ich uszkodzeniu lub zabrudzeniu.

W czasie usuwania łożyska z wału wirnika działa na nie nacisk osiowy, powodując jego uszkodzenie. Nie wolno ponownie wykorzystywać łożysk.

Przyłożenie na kulki siły nacisku wstawienia spowoduje uszkodzenie łożyska. Nie wciskaj zewnętrznej bieżni, naciskając na bieżnię wewnętrzną i odwrotnie.

Nie obracaj wirnika za pomocą łopatek wentylatora. Doprowadzi to do uszkodzenia wentylatora.

7.2.3 Łożyska z możliwością uzupełniającego smarowania

7.2.3.1 Wymagania

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)	Trzeba pamiętać o noszeniu obowiązkowych środków ochrony indywidualnej
Materiały eksploatacyjne	Niestrzępiące się ściereczki do czyszczenia Jednorazowe rękawice
Części	Zalecany mar CGT
Narzędzia	Pistolet na smar (skalibrowany na objętość lub masę)

7.2.3.2 Automatyczne smarowanie

Jeśli jest zamontowana automatyczna smarownica (patrz [Część 7.2.3.4 na str. 44](#)), ręczne smarowanie nie jest wymagane.

7.2.3.3 Wykonywanie ponownego smarowania

TABELA 9. PONOWNE SMAROWANIE: ILOŚĆ SMARU

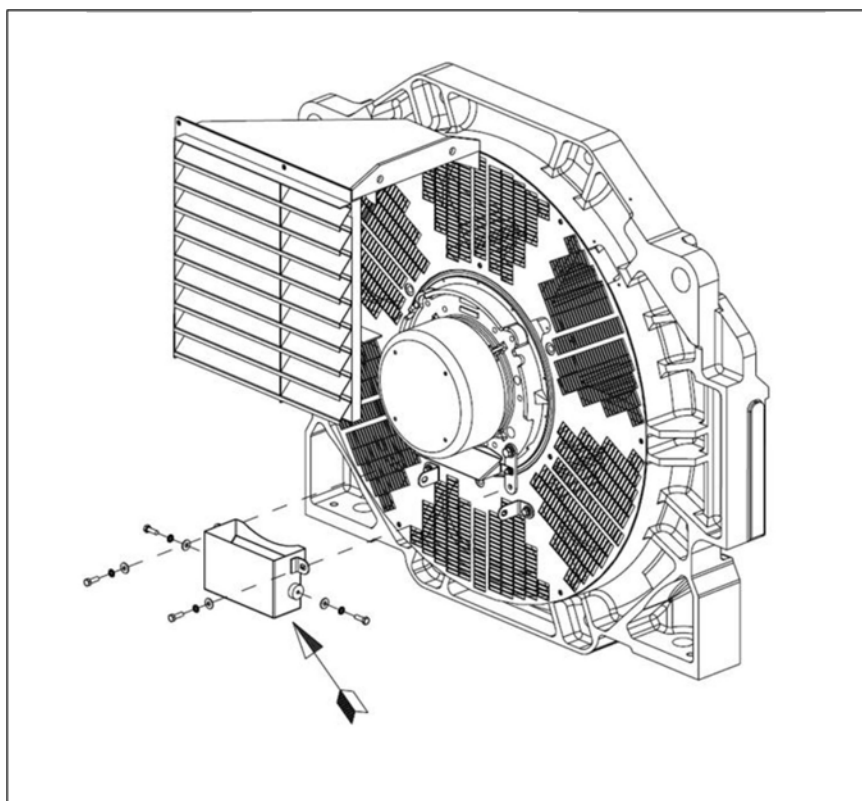
Typ łożyska	Zalecana ilość smaru	
	Objętość (cm ³)	Masa (g)
Strona napędowa (P80 długość rdzenia R, S, T)	136	121
Strona napędowa (P80 długość rdzenia W, Y, Z)	195	173
Strona nienapędowa (P80 długości wszystkich rdzeni)	170	151

1. Znajdź smarowniczkę i etykietę informacyjną z informacją o typie każdego łożyska.
2. Upewnij się, że nowy smar nie jest zabrudzony. Musi on mieć białawo-beżowy kolor i w całości gęstą konsystencję.
3. Oczyszczyć dysze pistoletu na smar i smarowniczki.
4. Usunąć uszczelkę z wylotu smaru i pozwolić, aby nadmiar smaru się wydostał.
5. Oczyszczyć wylot smaru.
6. Jeśli w alternatorze zamontowano filtr powietrza i urządzenie jest wyłączone, usunąć filtr powietrza i oczyścić pułapkę na nadmiar smaru. Założyć filtr powietrza.

7. Uruchom alternator i korzystając z pistoletu na smar i smarowniczkę, uzupełnij brakującą ilość smaru.
8. Uruchom alternator na przynajmniej 60 minut z obciążeniem lub bez.
9. Oczyszczyć wylot smaru i założyć uszczelkę.
10. Sprawdź kolor i konsystencję smaru, który wydostał się z wylotu i porównaj z nowym smarem, który ma białawo-beżowy kolor i gęstą konsystencję.
11. Wymień łożysko, jeśli kolor smaru, który wydostał się z wylotu, różni się od wzorcowego lub smar w ogóle się nie wydostaje.

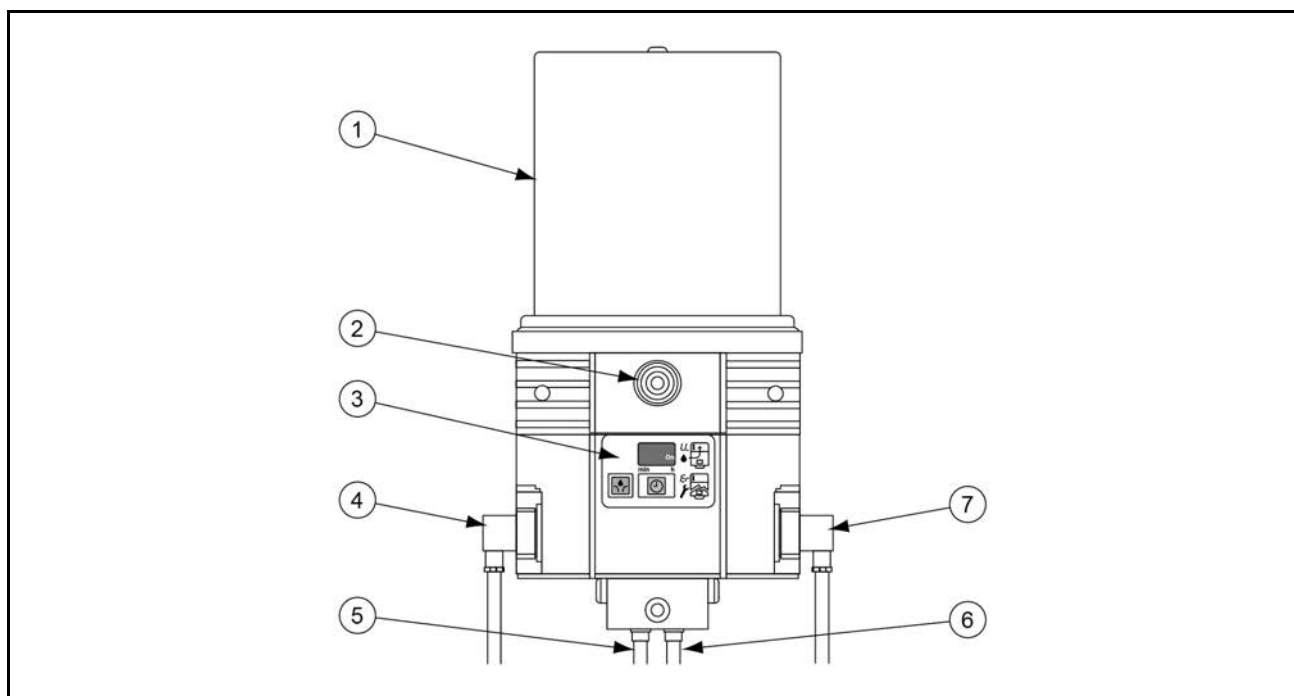
INFORMACJA

Jeśli pułapka na smar się przepełni, może dojść do zabrudzenia stojana i uzwojeń wirnika. Oczyszczyć pułapkę przed wykonaniem ponownego smarowania.



RYSUNEK 8. PUŁAPKA NA SMAR W ALTERNATORZE SERII P80 Z FILTREM POWIETRZA.

7.2.3.4 Automatyczna smarownica łożyska alternatora



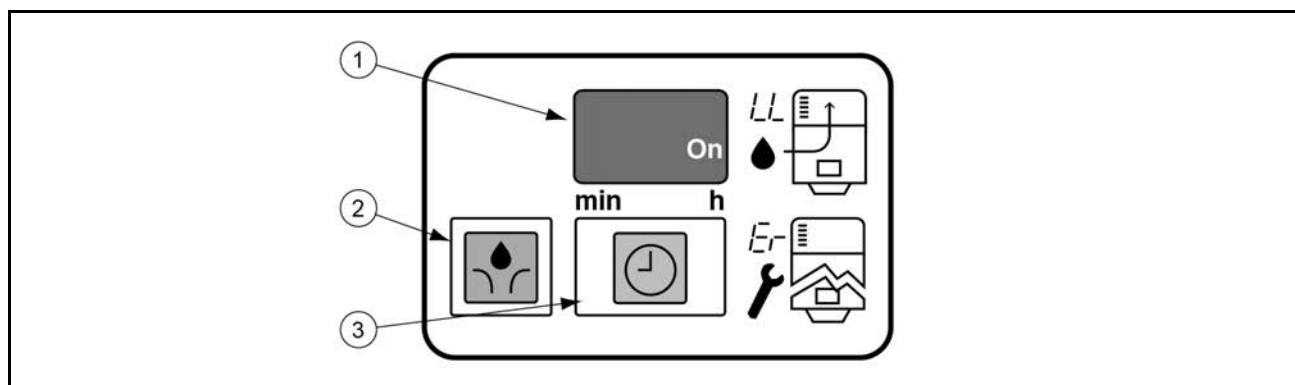
Nr	Opis	Nr	Opis
1	Zbiornik smaru	5	Przewód smaru
2	Wlew smaru	6	Przewód smaru
3	Panel sterowania	7	Wiązka przewodów zdalnego sterowania
4	Kable zasilania		

RYSUNEK 9. TYPOWE AUTOMATYCZNA SMAROWNICA ŁOŻYSKA ALTERNATORA

Alternator może być wyposażony w automatyczną smarownicę łożyska. Ustawienia cyklu dozowania smaru są zaprogramowane fabrycznie.

Do zbiornika wolno wlewać wyłącznie wskazany smar (Klüberquiet BQ 72-72).

7.2.3.5 Automatyczna smarownica łożyska alternatora — obsługa



Nr	Opis	Nr	Opis
1	Wyświetlacz		
2	Przycisk operatora		
3	Przycisk operatora (ustawienia programatora czasowego)		

Cykl dozowania smaru jest zaprogramowany fabrycznie.

RYSUNEK 10. PANEL STEROWANIA

INFORMACJA

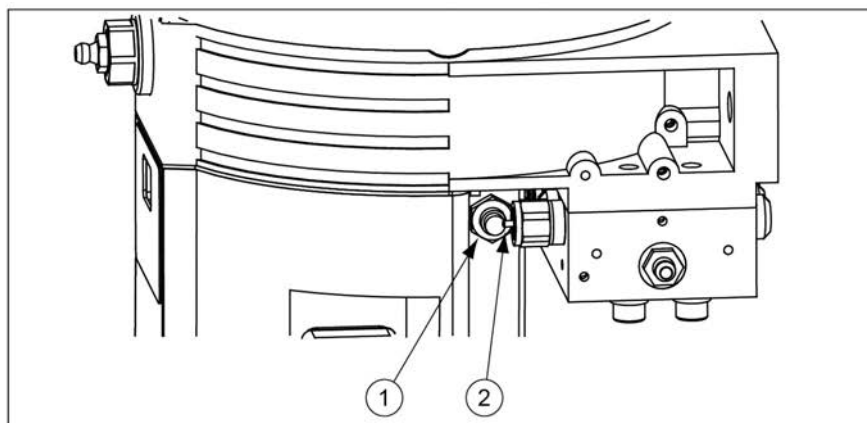
Dolewać smaru do zbiornika zgodnie z harmonogramem przeglądów. Uważać, aby znak poziomym Max w zbiorniku nie został przekroczony. Stosować tylko smar Klüberquiet BQ 72-72. Nie mieszać ze sobą różnych typów smaru.

TABELA 10. KOMUNIKATY NA WYŚWIETLACZU PANELU STEROWANIA

Wyświetlacz	Opis
	Zielony świecący pasek na wyświetlaczu oznacza, że trwa czas wstrzymania (między dozowaniami). Automatyczna smarownica znajduje się w okresie między operacjami smarowania.
	Działanie pompy jest sygnalizowane przez migające na zmianę kreski na wyświetlaczu symbolizujące ruch obrotowy.
	Jeśli zbiornik jest pusty, jest wyświetlany komunikat o błędzie.
	Jeśli wystąpiła usterka, jest wyświetlany komunikat o błędzie.

Aby potwierdzić usterkę (pusty zbiornik smaru):

1. Nacisnąć przycisk operatora (2), aby potwierdzić usterkę. Komunikat (migający) zacznie świecić światłem ciągłym.
2. Dolać do zbiornika smaru Kluberquiet BQ 72-72.
3. Przytrzymać wciśnięty przycisk operatora (2) (przez 2 sekundy), aby były uruchamiane cykle smarowania, dopóki kołek sygnalizacyjny (kołek sterujący) nie minie czujnika zbliżeniowego. Patrz [Rysunek 11](#).



RYСУNEK 11. CZUJNIK ZBLIŻENIOWY (1) I KOŁEK STERUJĄCY (2)

7.2.3.6 Automatyčna smarownica — ustawienia

Alternator może być wyposażony w automatyczną smarownicę łożyska. Ustawienia dozowania smaru są zaprogramowane fabrycznie.

INFORMACJA

Ustawień automatycznej smarownicy nie należy zmieniać.

TABELA 11. AUTOMATYCZNA SMAROWNICA: USTAWIENIA

Parametr	P1 Czas wstrzymania (godziny)	P2 Czas wstrzymania (minuty)	P3 Liczba cykli (n)	P4 Styk przekaźnika usterki (no/nc)	P5 Zewnętrzna sygnalizacja usterki	P6 Faza początku (SP/SO)
Wartość	20	00	3	nc	-u	SP

7.3 Sterowanie

7.3.1 Wprowadzenie

Otoczenie pracującego alternatora nie wpływa dobrze na urządzenia sterujące. Wysoka temperatura i wibracje mogą spowodować, że na przewodach pojawią się luzy, skutkujące awarią. Rutynowe przeprowadzanie testów i inspekcji może pomóc w wykrywaniu potencjalnych usterek i eliminowaniu ewentualnych przestoju.

7.3.2 Bezpieczeństwo

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody elektryczne pod napięciem

Przewody pod napięciem mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć w wyniku porażenia prądem elektrycznym lub poparzeń.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu i przed zdjęciem osłon przewodów pod napięciem, należy odłączyć agregat od wszystkich źródeł energii, usunąć nagromadzoną energię i zastosować procedury blokujące.

OSTRZEŻENIE

Powierzchnie gorące

Kontakt skóry z powierzchniami gorącymi może skutkować poparzeniem ciała.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu, należy stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej (ŚOI).

7.3.3 Wymagania

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)	Trzeba pamiętać o noszeniu obowiązkowych środków ochrony indywidualnej
Materiały eksploatacyjne	Brak
Części	Brak
Narzędzia	Multimetr
	Klucz dynamometryczny

7.3.4 Inspekcja i testy

1. Zdejmij pokrywę skrzynki zaciskowej.
2. Sprawdź napięcie elementów złącznych M12 zabezpieczających przewody obciążeniowe.
3. Upewnij się, że przewody są prawidłowo przymocowane w skrzynce i że pozostawiony jest luz wynoszący ± 25 mm, umożliwiający ruch alternatora spoczywającego na podkładkach antywibracyjnych.
4. Upewnij się, że wszystkie przewody w skrzynce zaciskowej są odpowiednio zakotwiczone.
5. Sprawdź przewody pod względem uszkodzeń wywołanych wibracjami, zużyciem izolacji i pęknięć.
6. Upewnij się, że wszystkie akcesoria regulatora AVR i transformatory są odpowiednio zamocowane, a kable przechodzą centralnie między transformatorami.
7. Odłącz zasilanie grzałek antykondensacyjnych i zmierz poziom rezystancji na ich częściach. Jeśli miernik wykrywa przepływ prądu, wymień daną część grzałki.
8. Sprawdź napięcie prądu dostarczanego do grzałek kondensacyjnych (jeśli są). Po wyłączeniu alternatora na każdej części grzałki poziom napięcia powinien wynosić od 100 do 138 V AC. Połączenia grzałek są opisane w szkicu okablowania.
9. Upewnij się, że połączenia regulatora AVR i akcesoriów AVR znajdujące się w skrzynce zaciskowej są zabezpieczone i umiejscowione na podstawkach antywibracyjnych oraz że przewody są prawidłowo przymocowane do złączy. Regulator AVR i akcesoria AVR nie wymagają dodatkowych rutynowych czynności konserwacyjnych.

10. W przypadku pracy równoległej upewnij się, że przewody sygnału częstotliwości alternatora podłączone do urządzeń synchronizacyjnych są prawidłowo zamocowane.

11. Załóż pokrywę skrzynki zaciskowej.

7.4 Układ chłodzenia

7.4.1 Wprowadzenie

Alternatory są standardowo zaprojektowane w taki sposób, aby spełniały wymagania norm unijnych dotyczących bezpieczeństwa. Są znamionowane pod względem temperatury pracującej izolacji uzwojeń.

Norma BS EN 60085 (≡ IEC 60085) Izolacja elektryczna – Klasyfikacja termiczna zawiera klasyfikację izolacji ze względu na maksymalną pracę temperatury i okres żywotności. Na okres eksploatacji wpływają zanieczyszczenia chemiczne, przepływ prądu i napory mechaniczne, lecz głównym czynnikiem jest wysoka temperatura. Chłodzenie za pomocą wentylatora utrzymuje stabilną temperaturę, mieszczącą się w limicie wyznaczonym przez klasę izolacji.

Jeśli parametry w środowisku pracy różnią się od podanych na tabliczce znamionowej, moc znamionowa musi zostać obniżona o

- 3% w przypadku izolacji klasy H, przy wzroście temperatury powietrza wpadającego do wentylatora o 5°C powyżej temperatury 40°C i maksymalnie do 60°C;
- 3,5% w przypadku izolacji klasy F, przy wzroście temperatury powietrza wpadającego do wentylatora o 5°C powyżej temperatury 40°C i maksymalnie do 60°C;
- 4,5% w przypadku izolacji klasy B, przy wzroście temperatury powietrza wpadającego do wentylatora o 5°C powyżej temperatury 40°C i maksymalnie do 60°C;
- 3% na każde 500 m wzrostu wysokości, na której pracuje agregat, powyżej poziomu 1000 m i maksymalnie do 4000 m. Jest to spowodowane zmniejszeniem przewodzenia ciepłego rozrzedzonego powietrza;
- 5%, jeśli zainstalowano w agregacie filtry powietrza, gdyż ograniczają one dopływ powietrza.

Skuteczne chłodzenie zależy od utrzymywania w dobrym stanie wentylatora, filtrów powietrza i uszczelek.

7.4.2 Bezpieczeństwo

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części mechaniczne

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

Aby zapobiec niebezpieczeństwu i przed zdjęciem osłon obracających się części, należy odłączyć agregat od wszystkich źródeł energii, usunąć nagromadzoną energię i zastosować procedury blokujące.

OSTRZEŻENIE

Powierzchnie gorące

Kontakt skóry z powierzchniami gorącymi może skutkować poparzeniem ciała.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu, należy stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej (SOI).

⚠ OSTROŻNIE

Pył

Wdychanie pyłu może powodować drobne lub średnie obrażenia w wyniku podrażnienia płuc. Pył może powodować drobne lub średnie obrażenia w wyniku podrażnienia oczu. Aby zapobiec niebezpieczeństwu, należy stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej (ŚOI). Należy wietrzyć pomieszczenia, aby pozbyć się pyłu.

INFORMACJA

Niedozwolone jest używanie wentylatora do obracania wirnika alternatora. Wentylator nie wytrzyma takiego nacisku i zostanie uszkodzony.

INFORMACJA

Filtry są przeznaczone do oczyszczania powietrza z cząsteczek pyłu, a nie z wilgoci. Wilgotne części filtra mogą ograniczać przepływ powietrza, doprowadzając do przegrzania. Należy zadbać o to, aby części filtra nie zamoczyły się.

7.4.3 Wymagania

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)	Trzeba pamiętać o noszeniu obowiązkowych środków ochrony indywidualnej
	Należy nosić okulary i słuchawki ochronne
	Należy nosić maski ochronne
Materiały eksploatacyjne	Niestrzępiące się ściereczki do czyszczenia
	Jednorazowe rękawice
Części	Filtry powietrza (jeśli są zainstalowane)
	Uszczelki filtrów powietrza (jeśli są zainstalowane)
Narzędzia	Brak

7.4.4 Inspekcja i czyszczenie

INFORMACJA

Czujnik wykrywa różnicę w ciśnieniu spowodowaną przez zablokowany filtr. Jeśli czujnik będzie się włączać, należy częściej sprawdzać i czyścić filtr powietrza.

1. Usuń osłonę wentylatora.
2. Sprawdź, czy łopatki wentylatora nie są uszkodzone.
3. Wyjmij filtry powietrza z ramy (przy wentylatorze i skrzynce zaciskowej, jeśli są).
4. Przemyj i wysusz filtry powietrza oraz uszczelki, aby usunąć cząsteczki zabrudzeń.
5. Sprawdź, czy filtry i uszczelki nie są uszkodzone i w razie potrzeby je wymień.
6. Zamontuj filtry i uszczelki.
7. Załóż osłonę wentylatora.
8. Uruchoom agregat.
9. Upewnij się, że wloty i wyloty powietrza nie są zablokowane.

7.5 Sprzęganie

7.5.1 Wprowadzenie

Wydajność pracy i długi okres eksploatacji komponentów zależą od zminimalizowania naprężeń występujących wewnątrz alternatora. Naprężenia mechaniczne mogą być powodowane nieprostoliniowością występującą między silnikiem a komponentami agregatu, a także drganiami.

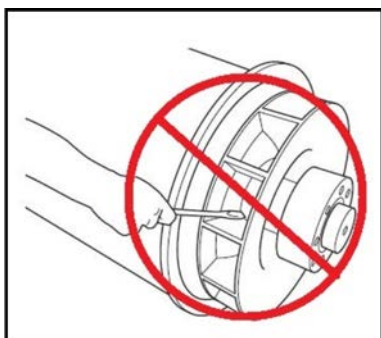
Osie obrotowe wirnika alternatora i wału wyjściowego silnika musi charakteryzować współosiowość (wyrównanie promieniowe i prostopadłe).

Wibracje skręcające, jeśli nie są pod kontrolą, mogą uszkodzić systemy spalinowe silników napędzane wałem. Producent zespołu prądotwórczego musi wziąć pod uwagę wpływ obciążeń skręcających na alternator: wymiary wirnika, informacje o bezwładności i sprzęganii są dostępne na żądanie.

7.5.2 Bezpieczeństwo

INFORMACJA

Niedozwolone jest używanie wentylatora do obracania wirnika alternatora. Wentylator nie wytrzyma takiego nacisku i zostanie uszkodzony.



7.5.3 Wymagania

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)	Trzeba pamiętać o noszeniu obowiązkowych środków ochrony indywidualnej
Materiały eksploatacyjne	Brak
Części	Brak
Narzędzia	Czujnik zegarowy Klucz dynamometryczny

7.5.4 Kontrola punktów mocowania

1. Sprawdź, czy podstawa i podkładki montażowe zespołu prądotwórczego nie są uszkodzone
2. Sprawdź, czy gumowe podkładki antywibracyjne są na swoich miejscach
3. Sprawdź dane historyczne dotyczące wibracji, aby sprawdzić trend

7.5.4.1 Sprzęgło jednołożyskowe

1. Usuń osłonę adaptera DE i osłonę sprzęgła, aby uzyskać dostęp do sprzęgła
2. Sprawdź, czy tarcze sprzęgła nie są uszkodzone, pęknięte lub wygięte i czy otwory nie są spłaszczone. W przypadku widocznych uszkodzeń wymień tarcze.
3. Sprawdź, czy śruby mocujące dyski do koła zamachowego silnika są dokręcone. Dokręć je zalecanym przez producenta momentem, zgodnie z kolejnością przedstawioną w rozdziale dotyczącym montażu sprzęgła alternatora.
4. Wymień osłonę adaptera DE i osłonę rylnienki.

7.6 System prostowników

7.6.1 Wprowadzenie

Prostownik konwertuje prąd przemienny (AC) indukowany w uzwojeniach wirnika wzbudnicy na prąd stały (DC) w celu namagnetyzowania biegunów głównego wirnika. Prostownik zbudowany jest z dwóch półokrągłych płyt pierścieniowych, dodatniej i ujemnej. Na każdej z nich znajdują się trzy diody. Wyjście prądu stałego prostownika jest podłączone do głównego wirnika i odpowiedniej pary warystorów (po jednej na każdym końcu płyt) oraz dwóch par rezystorów (wbudowanych w otworach w wirniku wzbudnicy). Te dodatkowe elementy chronią prostownik przed skokami napięcia i napięciami udarowymi, które mogą występować w wirniku przy różnych stanach obciążenia alternatora.

Diody stawiają niewielki opór przepływowi prądu tylko w jednym kierunku: prąd dodatni będzie płynął od anody do katody, czyli, patrząc z innej strony, prąd ujemny będzie płynął od katody do anody.

Uzwojenia wirnika wzbudnicy połączone z 3 anodami diody tworzą płytkę dodatnią i połączone z 3 katodami diody tworzą płytkę ujemną. Umożliwia to prostowanie całego prądu przemiennego na stały. Prostownik jest zainstalowany po stronie nienapędowej (NDE) i obraca się razem z wirnikiem wzbudnicy.

7.6.2 Bezpieczeństwo

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody elektryczne pod napięciem

Przewody pod napięciem mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć w wyniku porażenia prądem elektrycznym lub poparzeń.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu i przed zdjęciem osłon przewodów pod napięciem, należy odłączyć agregat od wszystkich źródeł energii, usunąć nagromadzoną energię i zastosować procedury blokujące.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części mechaniczne

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

Aby zapobiec niebezpieczeństwu i przed zdjęciem osłon obracających się części, należy odłączyć agregat od wszystkich źródeł energii, usunąć nagromadzoną energię i zastosować procedury blokujące.

7.6.3 Wymagania

Środki ochrony indywidualnej (SOI)	Trzeba pamiętać o noszeniu odpowiednich środków ochrony indywidualnej.
Materiały eksploatacyjne	Klej blokujący gwint Loctite 242
	Pasta do radiatora Midland Silicone typu MS2623 lub podobna
	Bursztynowa nieprzewodząca żywica epoksydowa Duralco 4461N [część: 030-02668]
	Akrylowa rurka Vidaflex 942 3 mm [część: 030-01548]
	Akrylowa rurka Vidaflex 942 5 mm [część: 030-01550]
	Poliolefinowa rurka termokurczliwa Sumitube B2 9,5 mm [część: 030-04179]
Części	Zestaw trzech diod anodowych i trzech diod katodowych (wszystkie od tego samego producenta)
	Zestaw dwóch warystorów z tlenków metali (ten sam typ, producent, znamionowanie: A, B, C, D, E, F)
	Zestaw czterech snubberów (ten sam typ, ten sam producent)
Narzędzia	Multimetr
	Tester izolacji
	Klucz dynamometryczny
	Przyrząd do wyjmowania rezystorów
	Młotek
	Pilnik okrągły

7.6.4 Testowanie i wymiana rezystorów

1. Obejrzyj widoczne końce wszystkich czterech rezystorów.
2. Jakikolwiek ślad odbarwienia lub przegrzania oznaczają, że rezystor jest niesprawny.
3. Przerwij obwód elektryczny, wykręcając elementy złączne z jednego rezystora z każdej pary. Zachowaj elementy złączne i podkładki.
4. Za pomocą cyfrowego multimetru nastawionego na pomiar omów zmierz całkowitą rezystancję obu par rezystorów.
5. Jeśli całkowita rezystancja pary rezystorów znajduje się poza zakresem $100 \Omega \pm 10\%$, rezystory są niesprawne.
6. Jeśli rezystory są niesprawne, wymień wszystkie cztery rezystory:
 - a. Wykręć elementy złączne z zamontowanych rezystorów.
 - b. Oznacz i odłącz sześć przewodów uzwojenia wirnika wzbudnicy od zacisków izolowanych.
 - c. Oznacz i odłącz dwa przewody uzwojenia głównego wirnika od zacisków na płycie prostownika.
 - d. Odłącz przewód od obu warystorów, aby można było osobno wymontować płyty prostownika.
 - e. Zanotuj położenie kątowne płyt prostownika. Za pomocą klucza imbusowego 5 mm wykręć cztery elementy złączne M6 x 120 i usuń obie płyty (wraz z diodami) z wirnika wzbudnicy.
 - f. Przetnij przewody łączące podstawy obu par rezystorów.

- g. Wyjmij wszystkie rezystory po kolei:
- a. rezystory mogą się rozpaść podczas wyjmowania. Ustaw osłony i odkurzacz, aby zebrać ewentualne pozostałości ceramiczne.
 - b. Po stronie NDE przystaw walcowe narzędzie do wyjmowania na wprost do podstawy rezystora oraz do ceramicznego korpusu rezystora.
 - c. Uderz mocno drugi koniec narzędzia młotkiem, aby rozerwać uszczelkę samoprzylepną, a następnie wybij rezystor z otworu w stronę końca napędowego.
- h. Za pomocą okrągłego pilnika usuń żywicę z otworów rdzenia wirnika. Oczyszć je niestrzępiącą ściereczką.
- i. W każdy oczyszczony otwór wkładaj nowy rezystor, aby sprawdzić, czy żywica została całkowicie usunięta.
- j. Nałóż 2 g żywicy epoksydowej i włóż nowy rezystor do otworu rdzenia wirnika, gwintowanym kołkiem w stronę płyty prostownika. Pokręć rezystorem, aby jego powierzchnia została równomiernie pokryta. Ustaw rezystor tak, aby jego podstawa wystawała na 3 mm z rdzenia.
- k. Zrób to samo z trzema pozostałymi nowymi rezystorami.
- l. Poczekać, aż żywica stwardnieje.
- m. Załóż podkładkę płaską i sprężystą oraz nakrętkę na gwintowane kołki M6 rezystorów.
- n. Zamontuj cały zespół prostownika na wirniku wzbudnicy.
- o. Nałóż klej do gwintów, a następnie załóż podkładkę płaską i sprężystą oraz przeciwnakrętkę na gwintowane kołki M6 rezystorów. Upewnij się, że kołek ma dobry kontakt elektryczny z płytą prostownika.
- p. Zakończ procedurę i przymocuj przewody rezystora, postępując zgodnie z poniższym opisem i ilustracjami.



- q. Włóż przewody rezystora w rurkę Vidaflex 942 3 x 130 mm.

- r. Włóż dwa przewody rezystora (które są elektrycznie połączone przez płytę prostownika) w rurkę Vidaflex 942 5 x 70 mm i w rurkę termokurczliwą 9,5 x 100 mm (030-04179).
 - s. Połącz tulejką zagniataną (003-09103) z pozostałymi przewodami rezystora (elektrycznie połączonymi na drugiej płycie prostownika), tak jak pokazano na ilustracji.
 - t. Nasuń rurkę Vidaflex 942 5 x 70 mm i rurkę termokurczliwą 9,5 x 100 mm na tulejkę i obkurcz rurkę, podgrzewając ją.
 - u. Przymocuj oba zespoły przewodów do wnętrza uzwojeń wirnika siedmioma termoodpornymi opaskami kablowymi (052-45017). Główki opasek kablowych muszą być skierowane do wewnątrz.
7. Wymień oba warystory na parę tego samego typu (ten sam producent i znamionowanie: A, B, C, D, E, F) (zob. poniżej).
 8. Wymień wszystkie diody (zob. poniżej).
 9. Podłącz i sprawdź, czy wszystkie przewody są dobrze przymocowane, czy założono podkładki i czy elementy złączne są dobrze dokręcone.

7.6.5 Testowanie i wymiana warystorów

1. Sprawdź stan obu warystorów.
2. Oznacz warystor jako wadliwy, jeśli są na nim widoczne ślady przegrzania (zmiana koloru, pęcherze, ślady topienia się materiału) lub dezintegracji. Sprawdź, czy styki warystora nie są poluzowane.
3. Odłącz jeden przewód warystora. Zachowaj elementy złączne i podkładki.
4. Sprawdź oporność każdego warystora. Działające prawidłowo warystory mają oporność większą niż 100 MΩ.
5. Oznacz warystor jako wadliwy, jeśli można zmierzyć oporność na warystorze przy otwartym i zamkniętym obwodzie, w każdym kierunku przepływu prądu.
6. Jeśli jeden z warystorów jest wadliwy, wymień oba na warystory tego samego typu (ten sam producent i znamionowanie: A, B, C, D, E, F) i wymień wszystkie diody.
7. Podłącz i sprawdź, czy wszystkie przewody są dobrze przymocowane, czy są założone podkładki i czy elementy złączne są dobrze dokręcone.

7.6.6 Testowanie i wymiana diod

INFORMACJA

Nie dokręcaj diody większym momentem, niż jest to zalecane. Doprowadzi to do uszkodzenia diody.

1. Odłącz przewód jednej diody w miejscu, w którym łączy się z izolowanym złączem uzwojenia. Zachowaj elementy złączne i podkładki.
2. Zmierz spadek napięcia na diodzie w kierunku do przodu, za pomocą funkcji testowania diod multimetrów.
3. Zmierz oporność diody w kierunku przeciwnym za pomocą testera izolacji 1000 V DC.
4. Dioda jest wadliwa, jeśli spadek napięcia w kierunku do przodu jest poza zakresem od 0,3 do 0,9 V DC lub jeśli oporność spadnie poniżej 20 MΩ w przeciwnym kierunku.
5. Powtórz test dla pozostałych pięciu diod.

6. Jeśli którakolwiek dioda jest niesprawna, należy wymienić komplet sześciu diod (na diody tego samego typu, tego samego producenta):
 - a. Usuń diody.
 - b. Nanieś niewielką ilość pasty do radiatorów **wyłącznie** na podstawę wymienianej diody, a nie na gwint.
 - c. Sprawdź biegunowość diod.
 - d. Zamocuj kolejno wszystkie diody w gwincie na płycie prostownika.
 - e. Dokręć je momentem wynoszącym od 2,6 do 3,1 Nm (23 do 27,4 lb in), aby prawidłowo przewodziły prąd i ciepło.
 - f. Wymień oba na warystory tego samego typu (ten sam producent i znamionowanie: A, B, C, D, E, F).
7. Podłącz i sprawdź, czy wszystkie przewody są dobrze przymocowane, czy są założone podkładki i czy elementy złączne są dobrze dokręcone.

7.7 Czujniki temperatury

7.7.1 Wprowadzenie

Alternatory są standardowo zaprojektowane w sposób umożliwiający spełnienie wymagań norm unijnych dotyczących bezpieczeństwa i zalecanych temperatur pracy. Czujniki temperatury (jeśli są zamontowane) służą do wykrywania nadmiernego przegrzewania się uzwojeń i łożysk głównego stojana. Czujniki dzielą się na dwa rodzaje: czujniki rezystancyjne Resistance Temperature Detector (RTD) z trzema przewodami oraz termistory o dodatnim współczynniku temperaturowym Positive Temperature Coefficient (PTC), które nie zawierają żadnych przewodów. Są one podłączone do bloku zacisków w zapasowej lub głównej skrzynce zaciskowej. Rezystancja czujników Platinum (PT100) RTD wzrasta liniowo wraz ze wzrostem temperatury.

TABELA 12. REZYSTANCJA (Ω) CZUJNIKÓW PT100 POMIĘDZY 40 I 180°C

Temperatura (°C)		+1°C	+2°C	+3°C	+4°C	+5°C	+6°C	+7°C	+8°C	+9°C
40,00	115,54	115,93	116,31	116,70	117,08	117,47	117,86	118,24	118,63	119,01
50,00	119,40	119,78	120,17	120,55	120,94	121,32	121,71	122,09	122,47	122,86
60,00	123,24	123,63	124,1	124,39	124,78	125,16	125,54	125,93	126,31	126,69
70,00	127,08	127,46	127,84	128,22	128,61	128,99	129,37	129,75	130,13	130,52
80,00	130,90	131,28	131,66	132,04	132,42	132,80	133,18	133,57	133,95	134,33
90,00	134,71	135,09	135,47	135,85	136,23	136,61	136,99	137,37	137,75	138,13
100,00	138,51	138,88	139,26	139,64	140,02	140,40	140,78	141,16	141,54	141,91
110,00	142,29	142,67	143,05	143,43	143,80	144,18	144,56	144,94	145,31	145,69
120,00	146,07	146,44	146,82	147,20	147,57	147,95	148,33	148,70	149,08	149,46
130,00	149,83	150,21	150,58	150,96	151,33	151,71	152,08	152,46	152,83	153,21
140,00	153,58	153,96	154,33	154,71	155,08	155,46	155,83	156,20	156,58	156,95
150,00	157,33	157,70	158,07	158,45	158,82	159,19	159,56	159,94	160,31	160,68
160,00	161,05	161,43	161,80	162,17	162,54	162,91	163,29	163,66	164,03	164,40
170,00	164,77	165,14	165,51	165,89	166,26	166,63	167,00	167,37	167,74	168,11
180,00	168,48									

Termistory PTC charakteryzuje nagły wzrost oporności, gdy temperatura osiągnie odpowiedni poziom. Klient może podłączyć urządzenia zewnętrzne w celu monitorowania czujników i generowania sygnałów alarmowych, a także wyłączenia agregatu.

Norma BS EN 60085 (≡ IEC 60085) Izolacja elektryczna – Klasyfikacja termiczna zawiera klasyfikację izolacji uzwojeń ze względu na maksymalną pracę temperatury i okres żywotności. Aby uniknąć uszkodzenia uzwojenia, należy skonfigurować sygnały odpowiadające klasie izolacji oznaczonej na tabliczce znamionowej alternatora.

TABELA 13. USTAWIENIA ALARMÓW ORAZ TEMPERATURY WYŁĄCZANIA DLA UZWOJEŃ

Izolacja uzwojeń	Maks. Temperatura ciągła (°C)	Temperatura alarmowa (°C)	Temperatura wyłączenia (°C)
Klasa B	130	120	140
Klasa F	155	145	165
Klasa H	180	170	190

Aby wykryć przegrzewające się łożyska, należy skonfigurować sygnały kontrolne zgodnie z poniższą tabelą.

TABELA 14. USTAWIENIA ALARMÓW ORAZ TEMPERATURY WYŁĄCZANIA DLA ŁOŻYSK

Łożyska	Temperatura alarmowa (°C)	Temperatura wyłączenia (°C)
Łożysko, strona napędowa	45 + maksymalna temp. otoczenia	50 + maksymalna temp. otoczenia
Łożysko, strona nienapędowa	40 + maksymalna temp. otoczenia	45 + maksymalna temp. otoczenia

7.7.2 Bezpieczeństwo

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody elektryczne pod napięciem

Przewody pod napięciem mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć w wyniku porażenia prądem elektrycznym lub poparzeń.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu i przed zdjęciem osłon przewodów pod napięciem, należy odłączyć agregat od wszystkich źródeł energii, usunąć nagromadzoną energię i zastosować procedury blokujące.

OSTRZEŻENIE

Powierzchnie gorące

Kontakt skóry z powierzchniami gorącymi może skutkować poparzeniem ciała.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu, należy stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej (SOI).

7.7.3 Czujniki temperatury RTD

1. Zdemontuj pokrywę dodatkowej skrzynki zaciskowej.
2. Zidentyfikuj miejsca, gdzie znajdują się czujniki i przewody łączące je z blokiem zaciskowym.
3. Zmierz poziom rezystancji między białym i czerwonym przewodem jednego czujnika.
4. Oblicz temperaturę czujnika na podstawie zmierzonej rezystancji.

5. Porównaj obliczoną temperaturę z tą wskazywaną przez monitor zewnętrzny (jeśli jest).
6. Porównaj ustawienia sygnałów alarmu i wyłączenia (jeśli są dostępne) z ustawieniami zalecanymi.
7. Wykonaj czynności 3–7 dla każdego z czujników.
8. Zamontuj pokrywę dodatkowej skrzynki zaciskowej.
9. W sprawie wymiany niesprawnych czujników należy się skontaktować z działem obsługi klienta firmy Cummins Customer Service. Główny stojan RTD nie może zostać wymieniony. Łożyska RTD mogą zostać wymienione.

7.7.4 Testowanie czujników temperatury PTC

1. Zdemontuj pokrywę dodatkowej skrzynki zaciskowej.
2. Zidentyfikuj miejsca, gdzie znajdują się czujniki i przewody łączące je z blokiem zaciskowym
3. Zmierz poziom rezystancji między dwoma przewodami
4. Czujnik jest niesprawny, jeśli miernik wskazuje połączenie otwarte (nieskończony poziom Ω) lub zwarcie (zerowy poziom Ω).
5. Wykonaj czynności 3–5 dla każdego z czujników.
6. Wyłącz alternator i zbadaj, jak zmienia się rezystancja wraz z ochładzaniem się uzwojeń stojana.
7. Czujnik jest niesprawny, jeśli poziom rezystancji nie zmienia się lub zmiany nie postępują sprawnie.
8. Wykonaj krok 8 dla każdego z czujników.
9. Zamontuj pokrywę dodatkowej skrzynki zaciskowej.
10. W sprawie wymiany niesprawnych czujników należy się skontaktować z działem obsługi klienta firmy Cummins Customer Service.

7.8 Uzwojenia

7.8.1 Test wysokiego napięcia

INFORMACJA

Uzwojenia zostały fabrycznie przetestowane przy użyciu wysokiego napięcia. Dalsze kontrole za pomocą wysokiego napięcia mogą spowodować pogorszenie izolacji i zmniejszenie żywotności urządzenia. Jeżeli mimo to, np. w celu odbioru agregatu przez klienta, konieczne jest przeprowadzenie testu pod wysokim napięciem, należy użyć napięcia o wartości: $V = 0,8 \times (2 \times \text{wartość napięcia znamionowego} + 1000)$. Gdy agregat jest już w użytku, kolejne testy związane z konserwacją trzeba przeprowadzać po przeprowadzeniu kontroli wzrokowej i sprawdzeniu rezystancji izolacji, a także przy zmniejszonym napięciu: $V = (1,5 \times \text{wartość napięcia znamionowego})$.

7.8.2 Wprowadzenie

INFORMACJA

Przed przystąpieniem do testów odłącz od przewodów uzwojenia alternatora wszystkie kable odpowiadające za sterowanie i przewody obciążenia klienta.

INFORMACJA

Regulator AVR zawiera części elektroniczne, które mogą zostać uszkodzone w czasie testów wysokiego napięcia, przeprowadzanych w ramach testów rezystancji izolacji. Przed wykonaniem dowolnego testu rezystancji izolacji należy odłączyć regulator AVR. Przed wykonaniem dowolnego testu rezystancji izolacji czujniki temperatury muszą zostać uziemione.

Wilgotne lub brudne uzwojenia charakteryzuje obniżona wartość rezystancji elektrycznej. Mogą zostać uszkodzone w czasie testów wysokiego napięcia. W razie wątpliwości wykonaj najpierw test przy niskim napięciu (500 V).

Wydajność pracy alternatora zależy od dobrej izolacji elektrycznej uzwojeń. Działanie prądu elektrycznego, sił mechanicznych i ciepła, a także zanieczyszczeń chemicznych i środowiskowych powoduje degradację izolacji. Różne testy diagnostyczne pozwalają określić stan izolacji przez ładowanie i rozładowywanie napięć testowych na izolowanych uzwojeniach, pomiar przepływu prądu i obliczanie rezystancji elektrycznej za pomocą prawa Ohma.

Gdy napięcie pomiarowe DC jest stosowane po raz pierwszy, mogą przepłynąć trzy rodzaje prądu:

- **pojemnościowy:** ładuje uzwojenie do napięcia pomiarowego (w ciągu sekund spada do zera),
- **polaryzujący:** wyrównuje cząsteczki izolacji zgodnie z przyłożonym polem elektrycznym (w ciągu dziesięciu minut spada prawie do zera),
- **upływu:** wyładowanie skierowane do uziemienia w miejscu, gdzie izolacja jest zmniejszona przez wilgoć i zanieczyszczenia (osiąga stałą wartość w ciągu kilku sekund).

W przypadku testu rezystancji pomiar wykonuje się po upływie jednej minuty od momentu przyłożenia prądu pomiarowego DC, po ustaniu prądu pojemnościowego. Aby uzyskać wskaźnik testu prądu polaryzacyjnego, wykonuje się drugi pomiar po upływie dziesięciu minut. Dobry rezultat to taki, w którym wynik drugiego pomiaru poziomu rezystancji izolacji jest co najmniej dwa razy wyższy niż wynik pierwszego pomiaru, ponieważ prąd polaryzujący ustaje. W przypadku słabej izolacji, gdzie dominuje prąd upływu, obie wartości są na podobnym poziomie. Dedykowane narzędzie testowania izolacji niezawodnie wykonuje pomiary i może zautomatyzować przeprowadzanie niektórych testów.

7.8.3 Bezpieczeństwo

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody elektryczne pod napięciem

Przewody pod napięciem mogą powodować poważne obrażenia lub śmierć w wyniku porażenia prądem elektrycznym lub poparzeń.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu i przed zdjęciem osłon przewodów pod napięciem, należy odłączyć agregat od wszystkich źródeł energii, usunąć nagromadzoną energię i zastosować procedury blokujące.

OSTRZEŻENIE

Przewody elektryczne pod napięciem

Kontakt z przewodami elektrycznymi pod napięciem na zaciskach uzwojenia po wykonaniu pomiaru rezystancji izolacji może prowadzić do poważnych obrażeń ciała lub śmierci w wyniku porażenia prądem elektrycznym lub poparzenia.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu, uzwojenia należy rozładowywać przez co najmniej 5 minut przez ich uziemienie.

7.8.4 Wymagania

Typ	Opis
Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)	Trzeba pamiętać o noszeniu obowiązkowych środków ochrony indywidualnej
Materiały eksploatacyjne	Brak
Części	Brak
Narzędzia	Miernik z funkcją testowania izolacji
	Multimetr
	Licznik mili- lub mikroomowy
	Amperomierz zaciskowy
	Termometr na podczerwień

7.8.5 Pomiar rezystancji elektrycznej uzwojeń

1. Zatrzymać alternator.
2. Skontrolować rezystancję elektryczną uzwojenia pola wzbudzenia (stojana):
 - a. Odłączyć od regulatora AVR przewody pola wzbudzenia F1 i F2.
 - b. Za pomocą multimetru zmierzyć rezystancję elektryczną między przewodami F1 i F2 i zanotować wynik pomiaru.
 - c. Podłączyć przewody pola wzbudzenia F1 i F2 z powrotem do regulatora AVR.
 - d. Upewnić się, że elementy złączne są odpowiednio zamocowane.
3. Skontrolować rezystancję elektryczną uzwojenia twornika wzbudnicy (wirnika):
 - a. Zaznaczyć przewody podłączone do diod na jednej z dwóch płytek prostownika.
 - b. Odłączyć wszystkie przewody wirnika od wszystkich diod na prostowniku.
 - c. Zmierzyć i zanotować rezystancję elektryczną między poszczególnymi parami zaznaczonych przewodów (między uzwojeniami fazy). Konieczne jest użycie specjalistycznego mikroomomierza.
 - d. Podłączyć wszystkie przewody wirnika wzbudnicy do diod.
 - e. Upewnić się, że elementy złączne są odpowiednio zamocowane.
4. Skontrolować rezystancję elektryczną uzwojenia głównego pola (wirnika):
 - a. Odłączyć dwa przewody prądu stałego głównego wirnika od płytek prostownika.
 - b. Zmierzyć i zanotować rezystancję elektryczną między przewodami głównego wirnika. Konieczne jest użycie specjalistycznego mikroomomierza.
 - c. Podłączyć dwa przewody prądu stałego głównego wirnika z powrotem do płytek prostownika.
 - d. Upewnić się, że elementy złączne są odpowiednio zamocowane.
5. Skontrolować rezystancję elektryczną uzwojenia głównego twornika (stojana):
 - a. Odłączyć wszystkie przewody punktu gwiazdowego głównego stojana od zacisku wyjściowego.
 - b. Zmierzyć i zanotować rezystancję elektryczną między przewodami U1 i U2 oraz U5 i U6 (jeśli występują). Konieczne jest użycie specjalistycznego mikroomomierza.

- c. Zmierzyć i zanotować rezystancję elektryczną między przewodami V1 i V2 oraz V5 i V6 (jeśli występują). Konieczne jest użycie specjalistycznego mikroomomierza.
 - d. Zmierzyć i zanotować rezystancję elektryczną między przewodami W1 i W2 oraz W5 i W6 (jeśli występują). Konieczne jest użycie specjalistycznego mikroomomierza.
 - e. Podłączyć ponownie przewody do zacisku wyjściowego.
 - f. Upewnić się, że elementy złączne są odpowiednio zamocowane.
6. Skontrolować rezystancję elektryczną uzwojenia twornika PMG (stojana):
- a. Odłączyć od regulatora AVR trzy przewody wyjściowe PMG: P2, P3 i P4.
 - b. Za pomocą multimetru zmierzyć i zanotować rezystancję elektryczną między poszczególnymi parami przewodów wyjściowych PMG.
 - c. Podłączyć trzy przewody wyjściowe PMG: P2, P3 i P4 z powrotem do regulatora AVR.
 - d. Upewnić się, że elementy złączne są odpowiednio zamocowane.
7. Na podstawie danych technicznych ([Rozdział 9 na str. 71](#)) sprawdzić, czy wyniki pomiarów rezystancji wszystkich uzwojeń są zgodne z wartościami wzorcowymi.

7.8.6 Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń

INFORMACJA

Alternator może zostać ponownie uruchomiony dopiero wtedy, gdy wartość rezystancji izolacji przekroczy minimalny akceptowalny poziom.

TABELA 15. NAPIĘCIA TESTOWE I MINIMALNE AKCEPTOWALNE POZIOMY REZYSTANCJI NOWYCH I UŻYTKOWANYCH ALTERNATORÓW

	Napięcie testowe (V)	Minimalny poziom rezystancji po upływie 1 minuty ($IR_{1 \text{ min}}$) (M Ω)		Wskaźnik minimalnej polaryzacji ($PI = (IR_{10 \text{ min}}) / (IR_{1 \text{ min}})$)
		Nowy	Użytkowany	
Niskie napięcie (LV) stojana, do 1 kV	1000	10	5	
Średnie napięcie (MV) stojana, od 1 do 4,16 kV (każda faza)	2500	100	50	2
Wysokie napięcie (HV) stojana, od 4,16 do 13,8 kV (każda faza)	5000	300	150	2
Stojan agregatu PMG	500	5	3	
Stojan wzbudnicy	500	10	5	
Wirnik wzbudnicy, prostownik i główny wirnik razem	1000	200	100	

1. Sprawdź, czy uzwojenia nie są uszkodzone mechanicznie lub przebarwione od przegrzania. Jeśli izolacja jest pokryta wilgocią lub brudem, wyczyść ją.
2. W przypadku niskiego napięcia (LV) głównych stojanów:
 - a. Odłącz przewód uziemiający (jeśli jest).
 - b. Połącz ze sobą trzy przewody wszystkich uzwojeń faz (jeśli jest to możliwe).

-
- c. Przyłóż napięcie testowe wynikające z tabeli między dowolny przewód fazy a uziemienie.
 - d. Zmierz temperaturę izolacji po upływie 1 minuty ($IR_{1 \text{ min}}$).
 - e. Uwolnij napięcie testowe za pomocą uziemienia przez 5 minut.
 - f. Jeśli wynik pomiaru rezystancji izolacji jest mniejszy niż minimalna dozwolona wartość, osusz izolację i powtórz test.
 - g. Podłącz przewód uziemiający (jeśli jest).
3. W przypadku średniego napięcia (MV) i wysokiego napięcia (HV) głównych stojanów:
- a. Rozdziel trzy przewody neutralne.
 - b. Połącz oba zakończenia przewodów fazy uzwojeń (jeśli to możliwe).
 - c. Połącz dwie fazy z uziemieniem.
 - d. Przyłóż napięcie testowe wynikające z tabeli między nieuziemiającą fazą a uziemieniem.
 - e. Zmierz temperaturę izolacji po upływie 1 minuty ($IR_{1 \text{ min}}$).
 - f. Zmierz temperaturę izolacji po upływie 10 minut ($IR_{10 \text{ min}}$).
 - g. Uwolnij napięcie testowe za pomocą uziemienia przez 5 minut.
 - h. Oblicz wskaźnik polaryzacji ($PI = (IR_{10 \text{ min}}) / (IR_{1 \text{ min}})$)
 - i. Sprawdź po kolei pozostałe fazy.
 - j. Jeśli ekwiwalent rezystancji izolacji lub wskaźnik polaryzacji jest mniejszy niż minimalna dozwolona wartość, osusz izolację i powtórz test.
 - k. Rozłącz połączenia wykonane do testów i podłącz przewody neutralne.
4. W przypadku agregatów PMG i stojanów wzbudnicy oraz, wspólnie, wzbudnicy i głównych wirników:
- a. Połącz oba zakończenia uzwojeń (jeśli to możliwe).
 - b. Przyłóż napięcie testowe wynikające z tabeli między uzwojeniem a uziemieniem.
 - c. Zmierz temperaturę izolacji po upływie 1 minuty ($IR_{1 \text{ min}}$).
 - d. Uwolnij napięcie testowe za pomocą uziemienia przez 5 minut.
 - e. Jeśli wynik pomiaru rezystancji izolacji jest mniejszy niż minimalna dozwolona wartość, osusz izolację i powtórz test.
 - f. Powtórz czynność w przypadku każdego uzwojenia.
 - g. Rozłącz połączenia przygotowane do testów.

7.8.7 Osuszanie izolacji

Skorzystaj z poniższych metod, aby osuszyć izolację uzwojeń głównego stojana. Aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym powstaniem pary wodnej, upewnij się, że temperatura uzwojeń nie wzrasta szybciej niż 5°C na godzinę i nie przekroczy 90°C

Wykonuj wykres rezystancji, aby sprawdzić, kiedy osuszanie się zakończyło.

7.8.7.1 Osuszanie powietrzem otoczenia

W wielu przypadkach alternator może być skutecznie wysuszony za pomocą własnego systemu wentylacyjnego. Odłącz kable na zaciskach X+ (F1) i XX- (F2) regulatora AVR, aby przerwać dopływ napięcia wzbudzającego do wzbudnicy stojana. Uruchom agregat w tym rozładowanym stanie. Aby pozbyć się wilgoci, powietrze musi swobodnie przepływać przez alternator. Aby przyspieszyć osuszanie, uruchom grzałki antykondensacyjne (jeśli są).

Po osuszeniu agregatu podłącz kable łączące stojan wzbudnicy z regulatorem AVR. W przypadku, gdy agregat prądotwórczy nie zostanie natychmiast ponownie uruchomiony, włącz grzałki antykondensacyjne (jeśli są) i skontroluj ponownie urządzenie przed jego włączeniem.

7.8.7.2 Osuszanie gorącym powietrzem

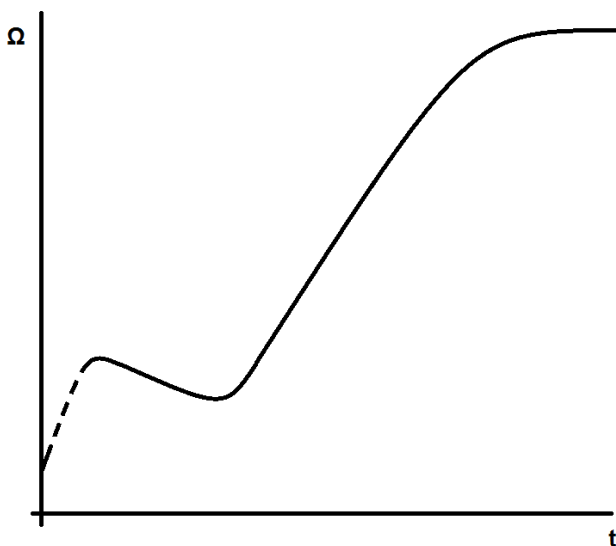
Skieruj gorące powietrze z jednego lub dwóch termowentylatorów o mocy 1–3 kW do wlotów powietrza alternatora. Upewnij się, że między źródłem ciepła a uzwojeniami agregatu jest zachowany minimalny odstęp 300 mm, aby uniknąć przegrzania lub spalenia i uszkodzenia izolacji. Powietrze musi swobodnie przepływać przez alternator celem usunięcia wilgoci.

Po zakończeniu osuszania zdemontuj termowentylatory i rozpocznij użytkowanie agregatu.

W przypadku, gdy agregat prądotwórczy nie zostanie natychmiast ponownie uruchomiony, włącz grzałki antykondensacyjne (jeśli są) i skontroluj ponownie urządzenie przed jego włączeniem.

7.8.7.3 Szkicowanie wykresu rezystancji izolacji

Niezależnie od wybranej metody osuszania alternatora, poziom rezystancji izolacji i temperaturę (jeśli na wyposażeniu znajduje się odpowiedni czujnik) uzwojeń głównego stojana należy mierzyć co 15–30 min. Wyznacz wykres poziomu rezystancji izolacji, umieszczając na osi Y poziom rezystancji, a na osi X czas.



Typowa krzywa układa się w następujący sposób: na początku widać chwilowy wzrost, potem przejściowy spadek, a następnie systematyczny wzrost do stabilnego poziomu. Jeśli uzwojenia nie są mocno wilgotne, fragment krzywej zaznaczony kropkami może się nie pojawić. Kontynuuj osuszanie przez godzinę po tym, gdy krzywa osiągnie stabilny poziom.

INFORMACJA

Alternator może zostać ponownie uruchomiony dopiero wtedy, gdy wartość rezystancji izolacji przekroczy minimalny akceptowalny poziom.

8 Wykaz części

8.1 Agregat PG80

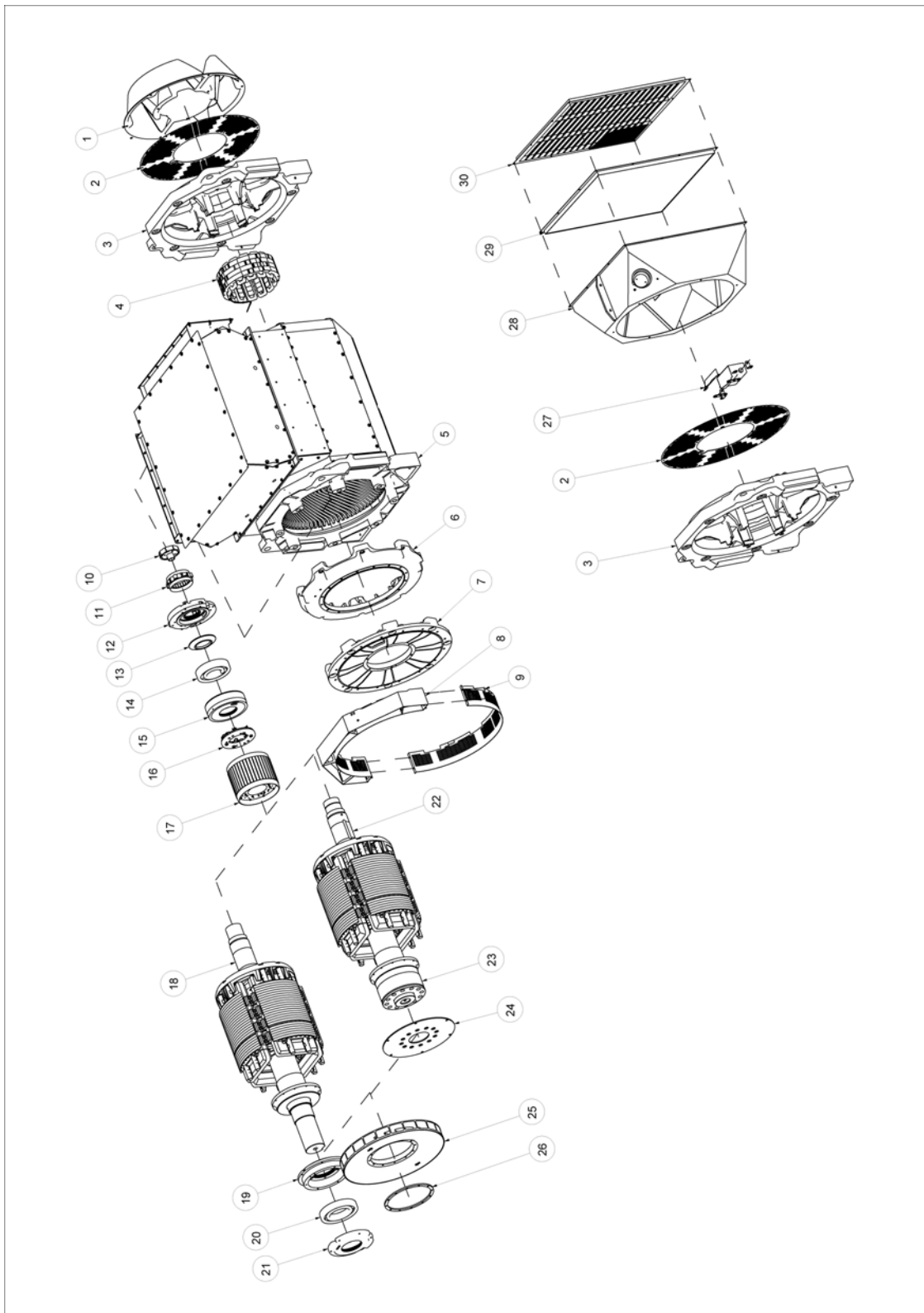


TABELA 16. PG80 — CZĘŚCI I ELEMENTY ZŁĄCZNE

Nazwa	Komponent	Część złączna	Numer	Moment (Nm)
1	Oslona wlotu powietrza	M8	9	8
2	Siatka wlotu powietrza	-	-	-
3	Wspornik strony NDE (masa 295 kg)	M24	8	660
4	Stojan wzbudnicy	M8	6	22
5	Wspornik strony DE	M24	8	660
6	Adapter strony DE (agregat 1-łożyskowy)	M24	8	660
7	Nośnik łożyska strony DE (agregat 2-łożyskowy) (masa 111 kg)	M24	8	660
8	Górna pokrywa wlotu powietrza strony DE	M8	4	8
9	Dolna pokrywa wlotu powietrza strony DE	-	-	-
10	Wirnik agregatu PMG	M10	1	45
11	Stojan agregatu PMG	M6	4	9,4
12	Pokrywa łożyska strony NDE	M10	6	45
13	Odrzutnik smaru łożyska strony NDE	-	-	-
14	Łożysko strony NDE	-	-	-
15	Kaseta łożyska strony NDE	M10	6	45
16	Moduł prostownika	-	-	-
17	Wirnik wzbudnicy	-	-	-
18	Moduł wirnika (agregat 2-łożyskowy)	-	-	-
19	Kaseta łożyska strony DE (agregat 2-łożyskowy)	M10	6	45
20	Łożysko strony DE (agregat 2-łożyskowy)	-	-	-
21	Pokrywa łożyska strony DE (agregat 2-łożyskowy)	M10	6	45
22	Moduł wirnika (agregat 1-łożyskowy)	-	-	-
23	Piasta sprzęgła strony DE (agregat 1-łożyskowy)	-	-	-
24	Tarcze sprzęgła (agregat 1-łożyskowy)	M30	12	1350
25	Wentylator	-	-	-
26	Obejma wentylatora	M10	12	31,5
27	Moduł pułapki na smar	M8	4	8
28	Wlot filtra powietrza	M8	10	8
29	Panel wlotu filtra powietrza	-	-	-
30	Kratka wlotu filtra powietrza	-	-	-

8.2 Prostownik PG80

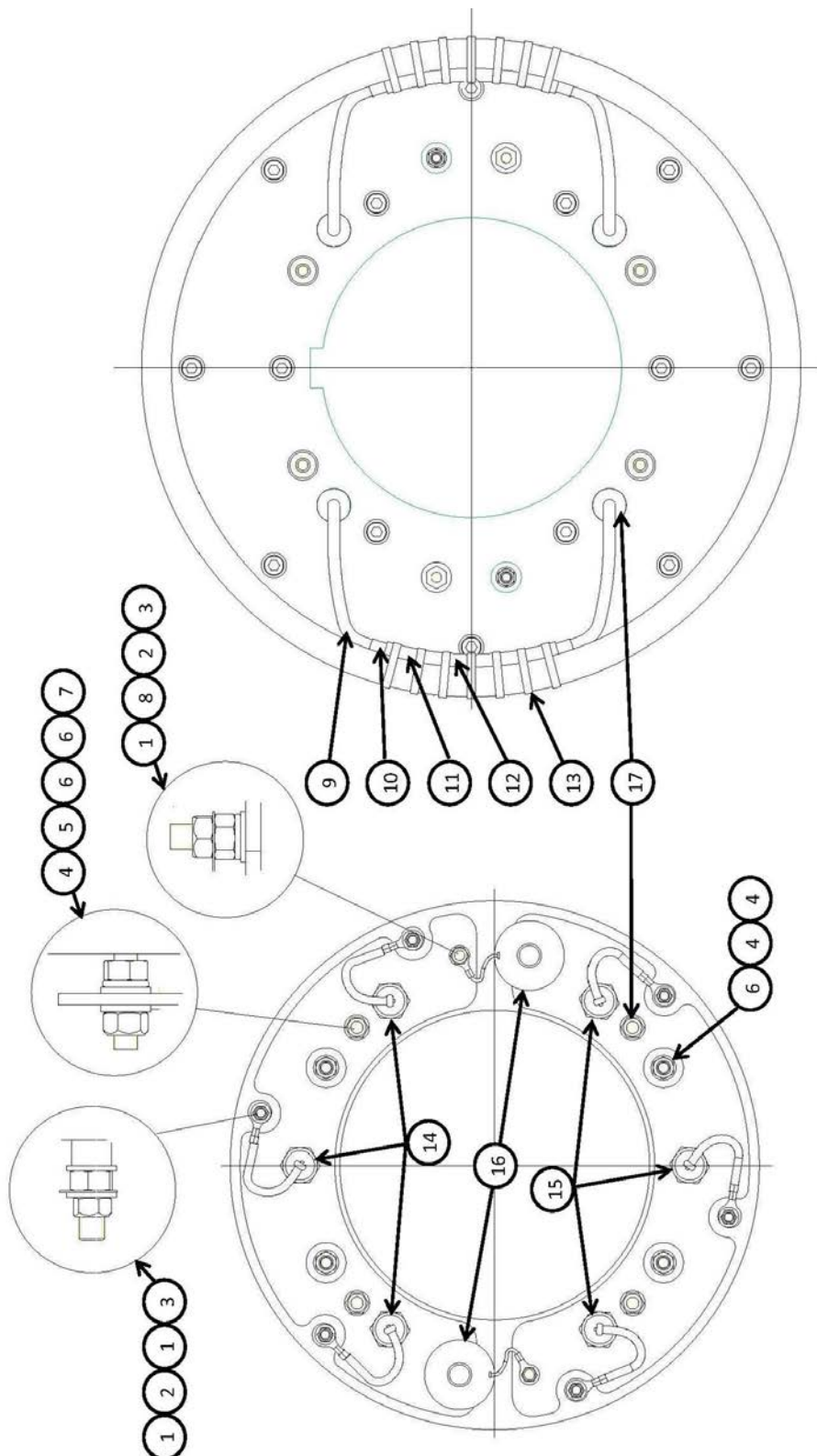


TABELA 17. ELEMENTY PROSTOWNIKA

Nazwa	Element	Część	Ilość	Moment (Nm)
1	Podkładka płaska, M5	029-61106	14	-
2	Nakrętka, M5	027-41206	8	-
3	Przeciwnakrętka, M5	006-01063	8	-
4	Nakrętka, M6	027-41207	12	-
5	Podkładka sprężysta, M6	028-31507	4	-
6	Podkładka płaska, M6	029-61107	12	-
7	Przeciwnakrętka, M6	006-01051	4	-
8	Podkładka sprężysta, M5	028-31406	2	-
9	Rękaw	030-01548	2 x 130 mm	-
10	Rękaw	030-01550	1 x 70 mm	-
11	Opaska termokurczliwa	030-04179	1 x 130 mm	-
12	Złącze tulejkowe	003-09103	2	-
13	Opaska kablowa	052-45017	14	-
14	Dioda (przepustowa)	730-10292	3	2,6-3,1
15	Dioda (zaporowa)	730-10293	3	2,6-3,1
16	Warystor z przewodem	450-15075	2	-
17	Rezystor	A040E410	4	

8.3 Części i elementy złączne skrzynki zaciskowej LV

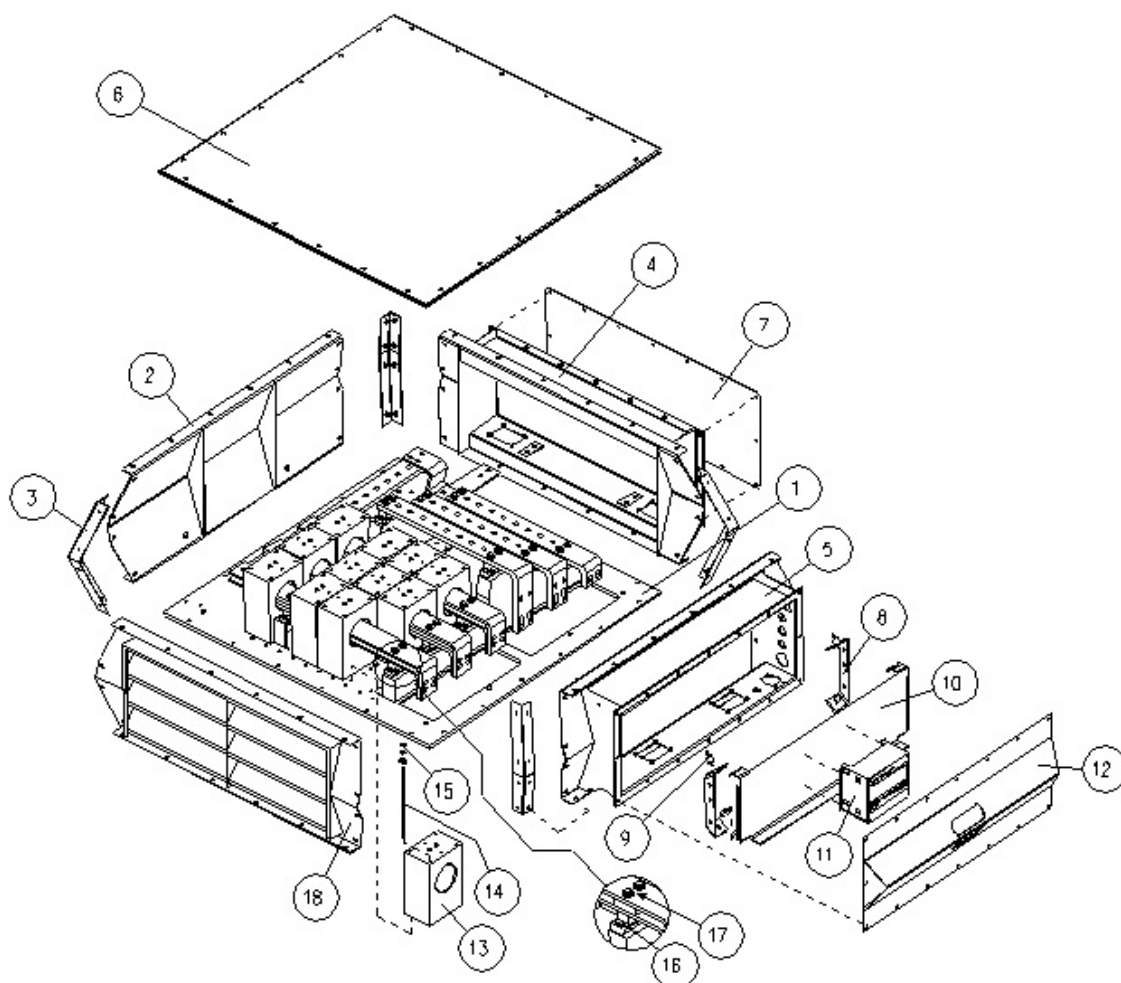


TABELA 18. CZĘŚCI I ELEMENTY ZŁĄCZNE

Nr referencyjny	Komponent	Część złączna	Moment (Nm)
1	Podstawa skrzynki zaciskowej	-	-
2	Panel boczny skrzynki zaciskowej — strona napędowa	-	-
3	Kant	-	-
4	Skrzynka łącznikowa	-	-
5	Dodatkowa skrzynka zaciskowa	-	-
6	Pokrywa skrzynki zaciskowej	-	-
7	Panel boczny	-	-
8	Podkładka antywibracyjna	-	-
9	Montaż antywibracyjny (AVM)	-	-
10	Panel dodatkowej skrzynki zaciskowej	-	-
11	Regulator AVR (typowy układ)	-	-
12	Pokrywa dodatkowej skrzynki zaciskowej	-	-
13	Transformator napięcia (CT)	-	-

Nr referencyjny	Komponent	Część złączna	Moment (Nm)
14	Śruba CT	-	-
15	Nakrętka CT	M8	22
16	Śruba obejmy izolatora	M8	20
17	Śruby mocujące Bur Bar	M8	30
18	Panel wlotu powietrza	-	-

8.4 Części i elementy złączne skrzynki zaciskowej MV/HV

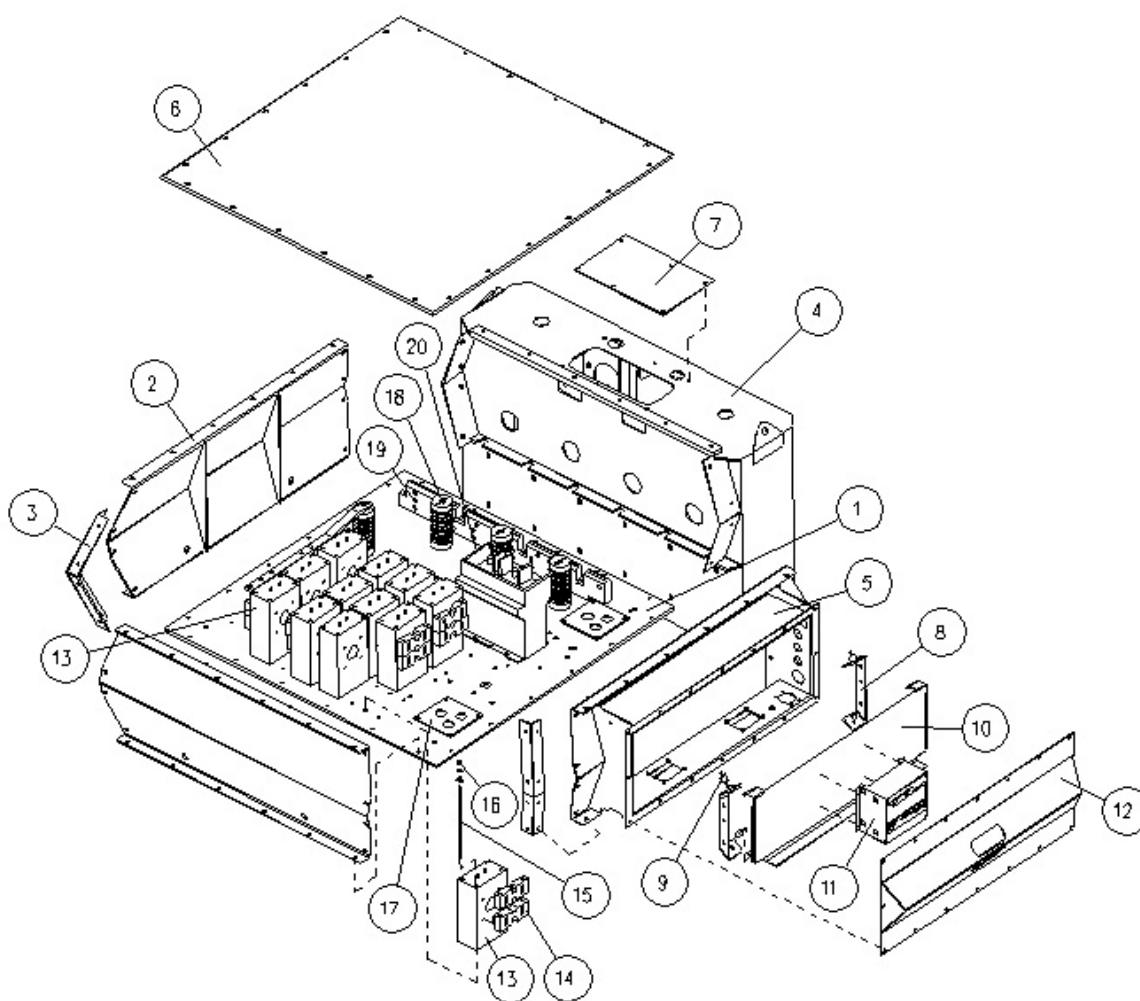


TABELA 19. CZĘŚCI I ELEMENTY ZŁĄCZNE

Nr referencyjny	Komponent	Część złączna	Moment (Nm)
1	Podstawa skrzynki zaciskowej	M8 x 35	30
2	Panel boczny skrzynki zaciskowej — strona napędowa	M8 x 25	30
3	Kant	M8 x 25	30
4	Skrzynka łącznikowa	M8 x 25	30

Nr referencyjny	Komponent	Część złączna	Moment (Nm)
5	Dodatkowa skrzynka zaciskowa	M8 x 25	30
6	Pokrywa skrzynki zaciskowej	M8 x 25	30
7	Panel boczny	M6 x 16	12
8	Podkładka antywibracyjna	M6	12
9	Montaż antywibracyjny (AVM)	-	-
10	Panel dodatkowej skrzynki zaciskowej	M8 x 25	30
11	Automatyczny regulator napięcia (AVR)	M6 x 16	12
12	Pokrywa dodatkowej skrzynki zaciskowej	M8 x 25	30
13	Transformator napięcia (CT)	-	-
14	Śruba CT	-	-
15	Nakrętka CT	M8	22
16	Śruba obejmy izolatora	M8 x 35	20
17	Panel boczny	M6 x 16	12
18	Izolator słupowy	M12	80
19	Wspornik kabli	-	-
20	Transformator izolujący	M4	4

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

9 Dane techniczne

INFORMACJA

Należy porównać wyniki pomiarów z wartościami podanymi w karcie danych technicznych dołączonej do alternatora.

9.1 LV804 — parametry

Alternator	Częstotliwość (Hz)	Napięcie na zaciskach (V)					Rezystancja uzwojeń w temp. 20°C				
		Faza-do-fazy, L-L	Typowa remanencja		Normalne		Stojan wzbudnicy (omy)	Wirnik wzbudnicy L-L (omy)	Główny wirnik (omy)	Faza głównego stojana do przewodu neutralnego, L-N (miliomy)	Stojan generatora PMG, L-L (omy)
			6,7,8 (E1, E2, E3)	Główny, L-L	6, 7, 8	E1, E2, E3					
LV804R	50	400	35/60	60	190-250	400	17,5	0,076	1,32	0,67	3,8
	50	690	35	100	190-250	190-250	17,5	0,076	1,32	1,58	3,8
	60	480	35/70	70	190-250	480	17,5	0,076	1,32	0,67	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	17,5	0,076	1,32	0,97	3,8
LV804S	50	400	35/60	60	190-250	400	17,5	0,076	1,40	0,54	3,8
	50	690	35	100	190-250	190-250	17,5	0,076	1,40	1,45	3,8
	60	480	35/70	70	190-250	480	17,5	0,076	1,40	0,54	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	17,5	0,076	1,40	0,76	3,8

Alternator	Częstotliwość (Hz)	Napięcie na zaciskach (V)					Rezystancja uzwojeń w temp. 20°C				
		Faza-do-fazy, L-L	Typowa remanencja		Normalne		Stojan wzbudnicy (omy)	Wirnik wzbudnicy L-L (omy)	Główny wirnik (omy)	Faza głównego stojana do przewodu neutralnego, L-N (miliomy)	Stojan generatora PMG, L-L (omy)
			6,7,8 (E1, E2, E3)	Główny, L-L	6, 7, 8	E1, E2, E3					
LV804T	50	400	35/60	60	190-250	400	17,5	0,076	1,50	0,44	3,8
	50	690	35	100	190-250	190-250	17,5	0,076	1,50	1,15	3,8
	60	480	35	70	190-250	480	17,5	0,076	1,50	0,44	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	17,5	0,076	1,50	0,71	3,8
LV804W	50	400	35/60	60	190-250	400	16	0,092	1,47	0,33	3,8
	50	690	35	100	190-250	190-250	16	0,092	1,47	0,88	3,8
	60	480	35/70	70	190-250	480	16	0,092	1,47	0,33	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	16	0,092	1,47	0,48	3,8
LV804X	50	400	35/60	60	190-250	400	16	0,092	1,63	0,26	3,8
	60	480	35/70	70	190-250	480	16	0,092	1,63	0,26	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	16	0,092	1,63	0,37	3,8
LV804Y	50	690	35	100	190-250	190-250	16	0,092	1,69	0,66	3,8

9.2 MV804 — parametry

Alternator	Częstotliwość (Hz)	Napięcie na zaciskach				Rezystancja uzwojeń w temp. 20°C				
		Faza-do-fazy, L-L (kV)	Typowa remanencja		Normalne	Stojan wzbudnicy (omy)	Wirnik wzbudnicy, L-L (omy)	Główny wirnik (omy)	Faza głównego stojana do przewodu neutralnego, L-N (omy)	Stojan generatora PMG, L-L (omy)
			6, 7, 8 (E1, E2, E3) (V)	Główny, L-L (V)						
MV804R	50	3,3	35	500	190–250	17,5	0,076	1,32	0,0343	3,8
	60	4,16	35	650	190–250	17,5	0,076	1,32	0,0343	3,8
MV804S	50	3,3	35	500	190–250	17,5	0,076	1,40	0,0339	3,8
	60	4,16	35	650	190–250	17,5	0,076	1,40	0,0339	3,8
MV804T	50	3,3	35	500	190–250	17,5	0,076	1,50	0,0286	3,8
	60	4,16	35	650	190–250	17,5	0,076	1,50	0,0286	3,8
MV804W	50	3,3	35	500	190–250	16	0,092	1,47	0,0194	3,8
	60	4,16	35	650	190–250	16	0,092	1,47	0,0194	3,8
MV804X	50	3,3	35	500	190–250	16	0,092	1,63	0,0154	3,8
	60	4,16	35	650	190–250	16	0,092	1,63	0,0154	3,8

9.3 HV804 — parametry

Alternator	Częstotliwość (Hz)	Napięcie na zaciskach				Rezystancja uzwojeń w temp. 20°C				
		Faza-do-fazy, L-L (kV)	Typowa remanencja		Normalne	Stojan wzbudnicy (omy)	Wirnik wzbudnicy, L-L (omy)	Główny wirnik (omy)	Faza głównego stojana do przewodu neutralnego, L-N (omy)	Stojan generatora PMG, L-L (omy)
			6, 7, 8 (E1, E2, E3) (V)	Główny, L-L (V)						
HV804R	50	6,0	35	900	190-250	17,5	0,076	1,32	0,1489	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	17,5	0,076	1,32	0,1636	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	17,5	0,076	1,32	0,4716	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	17,5	0,076	1,32	0,6007	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	17,5	0,076	1,32	0,1489	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	17,5	0,076	1,32	0,6736	3,8
HV804S	50	6,0	35	900	190-250	17,5	0,076	1,40	0,1243	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	17,5	0,076	1,40	0,1549	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	17,5	0,076	1,40	0,3833	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	17,5	0,076	1,40	0,4903	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	17,5	0,076	1,40	0,1243	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	17,5	0,076	1,40	0,5554	3,8
HV804T	50	6,0	35	900	190-250	17,5	0,076	1,50	0,1068	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	17,5	0,076	1,50	0,1305	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	17,5	0,076	1,50	0,2981	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	17,5	0,076	1,50	0,4022	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	17,5	0,076	1,50	0,1068	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	17,5	0,076	1,50	0,4484	3,8

Alternator	Częstotliwość (Hz)	Napięcie na zaciskach				Rezystancja uzwojeń w temp. 20°C				
		Faza-do-fazy, L-L (kV)	Typowa remanencja		Normalne	Stojan wzbudnicy (omy)	Wirnik wzbudnicy, L-L (omy)	Główny wirnik (omy)	Faza głównego stojana do przewodu neutralnego, L-N (omy)	Stojan generatora PMG, L-L (omy)
			6, 7, 8 (E1, E2, E3) (V)	Główny, L-L (V)						
HV804W	50	6,0	35	900	190-250	16	0,092	1,47	0,0668	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	16	0,092	1,47	0,0888	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	16	0,092	1,47	0,2368	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	16	0,092	1,47	0,3294	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	16	0,092	1,47	0,0668	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	16	0,092	1,47	0,3724	3,8
HV804X	50	6,0	35	900	190-250	16	0,092	1,63	0,0526	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	16	0,092	1,63	0,0717	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	16	0,092	1,63	0,1943	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	16	0,092	1,63	0,2540	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	16	0,092	1,63	0,0526	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	16	0,092	1,63	0,2868	3,8

-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.

10 Części serwisowe i serwis

10.1 Zamawianie części

Przy zamawianiu części zamiennych należy wraz z opisem zamawianego komponentu podać numer seryjny lub numer identyfikacyjny maszyny, a także jej typ. Numer seryjny maszyny znajduje się na jej ramie lub tabliczce znamionowej.

10.2 Obsługa klienta

Technicy serwisowi firmy Cummins Generator Technologies to doświadczeni, intensywnie przeszkoleni profesjonaliści, dzięki czemu są w stanie w każdej chwili służyć radą. Oferujemy na całym świecie następujące usługi:

- pierwsze uruchomienie alternatora AC w zakładzie klienta,
- konserwację łożysk i lokalne monitorowanie ich stanu,
- kontrolę stanu izolacji w zakładzie klienta,
- konfigurację regulatora AVR i innych akcesoriów w zakładzie klienta

www.stamford-avk.com

Email: service-engineers@cumminsgeneratortechnologies.com.

10.3 Zalecane części zamienne

W przypadku najistotniejszych zastosowań komplet poniższych części serwisowych powinien być zawsze przechowywany razem z alternatorem.

Numer	artykułu
MA330 AVR (jeśli jest zamontowany)	E000-13300
DM110 AVR (jeśli jest zamontowany)	E000-23800
Zestaw do wymiany prostownika (6 diod, 2 warystory)	RSK6001
Rezystor prostownika (rdzenie R, S, T)	A048P674
Rezystor prostownika (rdzenie W, X, Y)	A048P676
Smar (jeśli nie jest zamontowana automatyczna smarownica)	45-0281
Automatyczna smarownica (jeśli jest zamontowana)	A054A209
Smar (jeśli jest zamontowana automatyczna smarownica)	A053Z748

TABELA 20. ŁOŻYSKA W PRZYPADKU BRAKU AUTOMATYCZNEJ SMAROWNICY

Część	DE	NDE
Rdzenie R.S.T	45-0408	45-0407
Rdzenie W.X.Y	45-0409	45-0407

**TABELA 21. ŁOŻYSKA W PRZYPADKU POSIADANIA AUTOMATYCZNEJ
SMAROWNICY**

Część	DE	NDE
Rdzenie R.S.T	A054D228	A054D223
Rdzenie W.X.Y	A054D231	A054D223

11 Utylizacja

Przeważająca część żelaza, stali i miedzi z alternatora może zostać odzyskana ze złomu przez specjalistyczne przedsiębiorstwa utylizacyjne. Dalszych szczegółowych informacji na ten temat udziela serwis.

11.1 Materiał nadający się do recyklingu

Należy oddzielić mechanicznie komponenty wykonane z żelaza, stali i miedzi. Następnie usunąć powłoki malarskie, żywicę poliestrową, taśmy izolacyjne i inne pozostałości tworzyw sztucznych ze wszystkich elementów. Te nienadające się do ponownego przetworzenia odpady trzeba zutylizować.

Żelazo, stal i miedź można przekazać do recyklingu.

11.2 Odpady specjalne

Należy usunąć z alternatora przewody elektryczne, moduły elektroniczne i materiały z tworzywa sztucznego. Komponenty te wymagają specjalnego potraktowania, żeby można było oddzielić odpady od materiałów nadających się do recyklingu.

Oddzielone materiały należy przekazać do odzysku.

11.3 Śmieci

Zleć utylizację nienadających się do ponownego przetworzenia odpadów z obu powyżej opisanych procesów specjalistycznemu przedsiębiorstwu utylizacyjnemu.

-

Tę stronę celowo pozostawiono pustą.



www.stamford-avk.com

Copyright 2015, Cummins Generator Technologies Ltd. Wszelkie prawa zastrzeżone.
Cummins i logo Cummins są zastrzeżonymi znakami towarowymi spółki Cummins Inc.