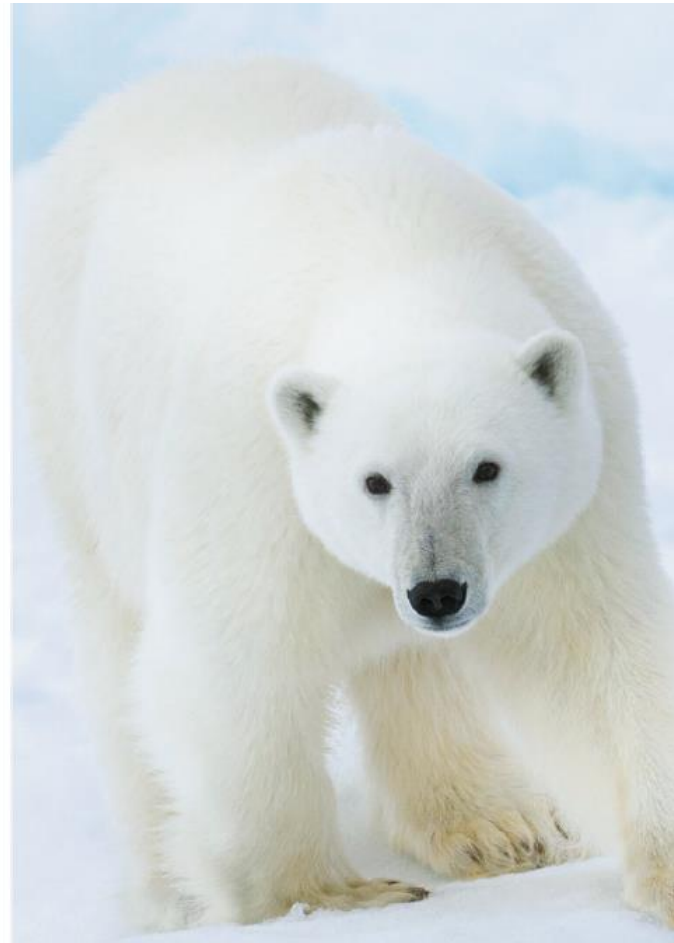
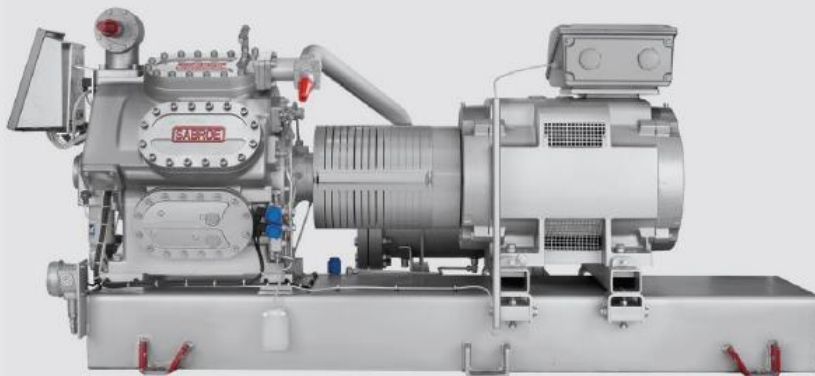




HPC 100 Mk 4 LL i Mk 5 (w tym ATEX) Sprężarka tłokowa



SPRAWDŹ OFERTĘ



www.astra-automatyka.pl
biuro@astra-automatyka.pl
tel. 22 723 92 29

The power behind your mission

Instrukcja obsługi HPC 100 Mk 4 LL i Mk 5

Typ sprężarki	<input type="checkbox"/> Systemy HP	<input type="checkbox"/> 104	<input type="checkbox"/> 108	<input type="checkbox"/> 112	<input type="checkbox"/> 116
Sprężarka nr.					
Czynnik chłodniczy	<input type="checkbox"/> R717	<input type="checkbox"/> R744	Inny _____		
Kontrola	<input type="checkbox"/> UniSAB	<input type="checkbox"/> Żaden	<input type="checkbox"/> Inny		
Chłodzenie sprężarki	<input type="checkbox"/> Chłodzona wodą górną i boczną pokrywą				
	<input type="checkbox"/> Chłodzona powietrzem górną i boczną osłoną				
	<input type="checkbox"/> Pokrywy górne chłodzone powietrzem i pokrywy boczne chłodzone wodą				
	<input type="checkbox"/> Chłodzona powietrzem górną i boczną pokrywą + chłodzenie olejem (chłodzone czynnikiem chłodniczym)				
Typ napędu	<input type="checkbox"/> Stała prędkość		<input type="checkbox"/> Zmienna prędkość obrotowa (VSD)		
Ex Execution (ATEX)	<input type="checkbox"/> T3	<input type="checkbox"/> T4	Inny _____		
Sprzęt do pracy równoległej	<input type="checkbox"/>				
Separator oleju	<input type="checkbox"/> Sabroe OVUR		<input type="checkbox"/> Sabroe OHUR		

Dane statku		
Typ	Powierzchnia zewnętrzna [m ²]	Ciśnienie obliczeniowe [bar]
Skraplacz		
Parownik		
Separator cieczy		
Separator oleju		
Chłodnica oleju		
Ekonomizer		
Schładzacz		
Dochładzacz		
Inny		
Ewentualna strata ciśnienia od zaworu bezpieczeństwa do przyłącza klienta (w oparciu o ciśnienie projektowe) [bar] _____		
Typ zaworu bezpieczeństwa:		
Zależne od ciśnienia wstecznego <input type="checkbox"/>		
Niezależny od ciśnienia wstecznego <input type="checkbox"/>		

Zawór bezpieczeństwa:
Dane do obliczenia linii
wylotowej zgodnie z
EN 13136

Spis treści

1.	Wprowadzenie	7
1.1	Poprawki do podręcznika.....	8
1.2	Definicje środków ostrożności użyte w niniejszej instrukcji.....	9
1.3	Wymagania dotyczące kompetentnych osób	9
2.	Bezpieczeństwo	10
2.1	Zastosowanie sprężarki	10
2.2	Zastosowanie silników spalinowych	10
2.3	Identyfikacja	11
2.3.1	Identyfikacja sprzętu	11
2.3.2	Tabliczka znamionowa systemu urządzeń/rur.....	12
2.3.3	Tabliczki znamionowe sprężarek	14
2.3.4	Oznakowanie urządzeń przeciwybuchowych	16
2.3.5	Tabliczka znamionowa statku	17
2.4	Środki ostrożności.....	18
2.4.1	Znaki.....	18
2.4.2	Wyłącznik awaryjny	19
2.4.3	Bezpieczeństwo podczas konserwacji i serwisowania.....	19
2.4.4	Instalacje elektryczne	20
2.4.5	Ogólne środki ostrożności.....	21
2.4.6	Podczas pracy	21
2.4.7	Układ wody chłodzącej.....	22
2.4.8	Oleje smarowe	22
2.4.9	Czynniki chłodnicze	22
2.4.10	Oczyszczanie instalacji chłodniczej.....	22
2.4.11	Rozporządzenie w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych (fluorowane gazy cieplarniane).....	23
2.4.12	Bezpieczeństwo skrzyni biegów.....	24
2.5	Pomiar dźwięku i dane dotyczące hałasu	26
2.5.1	Dane dotyczące hałasu	26
2.5.2	Dane dotyczące hałasu w odniesieniu do HPC.....	26
3.	Instrukcja obsługi	28
3.1	Środki ostrożności.....	28
3.2	Wentylacja.....	28
3.3	Ciśnienie.....	28
3.4	Powierzchnie gorące i zimne.....	28
3.5	Sterowanie sprężarką i funkcje alarmowe.....	28
3.6	System odczytu, bezpieczeństwa i regulacji wydajności UniSAB.....	29
3.7	Element grzejny.....	29
3.8	Zawory do pracy sprężarki.....	29

3.9	Procedura instalacji i pierwszego uruchomienia	29
3.10	Przygotowania do startu	30
3.11	Monitorowanie operacji.....	31
3.12	Przystanek krótki.....	33
3.13	Wyłączanie na długi okres przestoju	33
3.14	Problemy.....	33
3.15	Rozwiązywanie problemów	33
4.	Wskazówki dotyczące konserwacji	34
4.1	Konserwacja i serwis sprężarek	34
4.2	Środki bezpieczeństwa.....	34
4.3	Podstawa utrzymania.....	34
4.4	Okresy międzyobsługowe	35
4.5	Wykresy okresów międzyobsługowych dla HPC.....	35
4.6	Roczna usługa	38
4.7	Regularny harmonogram przeglądów - instalacja chłodnicza.....	39
4.8	Regularny harmonogram przeglądów - agregat sprężarkowy	40
4.9	Oględziny.....	40
4.10	Napełnianie sprężarki olejem smarowym	41
4.11	Ładunek oleju.....	42
4.12	Smarowanie wstępne sprężarki	42
4.13	Uszczelnienie wału	43
4.14	Smarowanie silnika.....	44
5.	Utylizacja końcowa.....	45
5.1	Środki ostrożności.....	45
5.2	Utylizacja odpadów.....	45
6.	Zgodność	46
6.1	Deklaracja zgodności.....	46
	Indeks	47

1. Wprowadzenie

Sprężarka tłokowa i agregat Sabroe mogą być konfigurowane z różnymi rodzajami wyposażenia w zależności od ich funkcji i wymagań. Niektóre urządzenia mogą być opisane w tej instrukcji, nawet jeśli nie są one dostępne w danym urządzeniu.

W niniejszej instrukcji opisano:

- Niebezpieczeństwa wynikające z nieprzestrzegania środków ostrożności podczas obsługi sprzętu i wykonywania czynności konserwacyjnych
- Jak bezpiecznie uruchamiać, obsługiwać i zatrzymywać sprzęt
- Jak postępować, gdy podczas pracy wystąpią problemy
- zaplanowane zadania konserwacyjne sprzętu oraz kiedy/jak je bezpiecznie przeprowadzić
- komponentów o specyfikacjach związanych z ATEX.

Niniejsza instrukcja jest przeznaczona przede wszystkim dla operatorów i inżynierów serwisu.

Ważne jest, aby personel obsługujący zapoznał się z treścią niniejszej instrukcji, aby zapewnić prawidłowe i wydajne działanie. Johnson Controls Denmark nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w okresie gwarancyjnym, jeśli są one spowodowane nieprawidłową obsługą.

Wszelkie interwencje sprężarki w okresie gwarancyjnym mogą być wykonywane wyłącznie przez kompetentną osobę. Jeśli nie, gwarancja przestaje obowiązywać.

Niniejsza instrukcja nie opisuje:

- Systemy sterowania. Wraz ze sprężarką dostarczana jest specjalna instrukcja obsługi.
- Bezpieczeństwo podczas obchodzenia się z czynnikami chłodniczymi i olejami.
- Instalacja.
- Serwis i naprawy, w tym listy części

zamiennych. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz

www.sabroe.com

Uwaga: Ten dokument został przetłumaczony przy użyciu tłumaczenia maszynowego. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności pomiędzy tym dokumentem a oryginalnym dokumentem w języku angielskim rozstrzygający będzie dokument w języku angielskim.

Niniejsza instrukcja została opracowana przez:

Johnson Controls Denmark ApS

Christian X's Vej 201 8270

Højbjerg, Dania

Telefon: +45 87 36 70 00

CVR nr 19 05 61 71

www.sabroe.com

Prawa autorskie © Johnson Controls Denmark

Niniejsza instrukcja nie może być kopiowana bez pisemnej zgody Johnson Controls Denmark, a jej treść nie może być przekazywana osobom trzecim ani wykorzystywana do jakichkolwiek nieautoryzowanych celów. Naruszenie będzie ścigane.



1.1 Zmiany w podręczniku

2023.05 Wersja 8
<ul style="list-style-type: none"> • Zaktualizowano tabliczki znamionowe systemu sprężarek, zbiorników i rur jednostkowych. • Zaktualizowano informacje o ilości oleju w podrozdziale 4.11 i Tabeli 12: Ładunek oleju/ Tabeli 13: Poziom oleju. • Zaktualizowano stronę tytułową i wprowadzono inne drobne poprawki.
2019.09 Wersja 7
<ul style="list-style-type: none"> • Kopie deklaracji zgodności (Unit i ATEX) znajdują się obecnie tylko w drukowanej instrukcji dostarczonej z urządzeniem oraz w wersji pdf przesłanej wraz z dokumentacją specyficzną dla danego urządzenia. • Różne drobne poprawki.
2018.09 Wersja 6
<ul style="list-style-type: none"> • Zaktualizowano regularny harmonogram przeglądów, tabelę 1 1 oraz sekcję "Serwis roczny". • Nowe tabele danych hałasu pokazujące 1500 i 1800 obr./min. • Zaktualizowane wersje deklaracji zgodności: Unit i ATEX.
2018.01 Wersja 5
<ul style="list-style-type: none"> • Podręcznik obejmuje teraz HPC Mk 4 LL oraz Mk 5.
2018.01 Wersja 4
<ul style="list-style-type: none"> • Dodano tabliczki znamionowe ze znakiem zgodności EurAsian (EAC). • Dodano sekcję "Wymagania dotyczące kompetentnych osób". • Dodano dane dotyczące hałasu dla HPC 112-116. • Zaktualizowano sekcję "Rozporządzenie w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych". • Zaktualizowane wersje deklaracji zgodności: Unit i ATEX. • I nie tylko.

Oryginalna wersja tej instrukcji to angielska wersja językowa. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności lub konfliktów między wersją angielską a jakąkolwiek inną wersją przetłumaczoną na inny język, wersja angielska będzie rozstrzygająca.

1.2 Definicje środków ostrożności użyte w niniejszej instrukcji

Niebezpieczeństwo!

Wskazuje na nieuchronnie niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, spowoduje śmierć lub poważne obrażenia.

Ostrzeżenie!

Wskazuje potencjalnie niebezpieczną sytuację lub praktykę, która, jeśli się jej nie uniknie, spowoduje śmierć lub poważne obrażenia.

Ostrożność!

Wskazuje potencjalnie niebezpieczną sytuację lub praktykę, która, jeśli się jej nie uniknie, spowoduje uszkodzenie sprzętu i/lub drobne obrażenia.

Uwaga: Wskazuje procedurę operacyjną, praktykę lub jej część, którą należy podkreślić.

1.3 Wymogi dotyczące kompetentnych osób

- Personel pracujący przy urządzeniu musi być kompetentny zgodnie z krajowymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi palnych czynników chłodniczych lub zgodnie z normą EN 13313.
- Prace konserwacyjne muszą być wykonywane zgodnie z normą EN 378 lub ISO 5149 wraz z udokumentowanym przeszkoleniem.
- Do obsługi lub serwisowania sprężarki/agregatu zgodnie z normą EN 13313 należy wyznaczyć wyłącznie kompetentny personel przeszkolony w zakresie bezpieczeństwa i wszystkich funkcji maszyny.
- Operatorzy i personel konserwacyjny muszą uważnie przeczytać, zrozumieć i w pełni przestrzegać wszystkich alarmów i instrukcji.

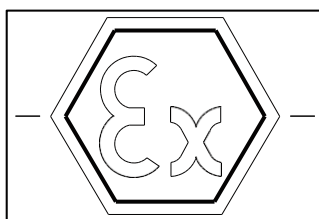


2. Bezpieczeństwo

2.1 Zastosowanie sprężarki

Aby zapobiec niezamierzonemu uruchomieniu sprężarki, które mogłoby zranić personel lub uszkodzić sprzęt, należy przestrzegać następujących zasad:

- Sprężarka może być używana wyłącznie jako sprężarka chłodnicza i w granicach eksploatacyjnych określonych w instrukcjach lub w pisemnej umowie z Johnson Controls Denmark.
- Sprężarki HPC 100 mogą być standardowo używane z czynnikami chłodniczymi R717 i R744. Proszę zapoznać się z odpowiednimi wykresami limitów eksploatacyjnych w *instrukcji technicznej*.
- Sprężarki mogą być używane z innymi czynnikami chłodniczymi, ale tylko po pisemnej umowie z Johnson Controls Denmark.
- Sprężarki HPC mogą być używane przy maksymalnym ciśnieniu tłoczenia 50 barów.
- Ponadto Johnson Controls Denmark nie ponosi żadnej odpowiedzialności za uszkodzenia zespołu kompresora i części instalacji spowodowane oscylacjami skrętnymi lub podobnymi, które można przypisać wbudowanym rozwiązaniom VSD zainicjowanym przez klienta po dostawie.
- **ATEX:** Sprężarka jest dopuszczona do stosowania w atmosferze potencjalnie wybuchowej, pod warunkiem, że jest wyposażona w urządzenia przeciwwybuchowe. Jeśli urządzenie posiada aprobatę ATEX, na urządzeniu zostanie umieszczona tabliczka znamionowa EX. Należy pamiętać, że do wszystkich prac konserwacyjnych przy sprężarce należy używać specjalnych narzędzi nieiskrzących.



Sprężarki nie wolno używać:

- do opróżnienia instalacji chłodniczej z powietrza i wilgoci.
- w celu poddania instalacji chłodniczej ciśnieniu powietrza w celu przeprowadzenia próby ciśnieniowej.
- jako sprężarka powietrza.



Ostrzeżenie!

Johnson Controls Denmark nie ponosi odpowiedzialności za obrażenia personelu lub uszkodzenia sprzętu wynikające z używania sprzętu do celów innych niż wymienione powyżej.

2.2 Zastosowanie silników spalinowych

Zgodnie z normą EN 378/ISO 5149 w maszynie chłodniczej nie należy instalować żadnych innych maszyn. Niektóre rodzaje czynników chłodniczych mogą być w pewnym stopniu absorbowane przez paliwo w silniku spalinowym, a gdy zanieczyszczone paliwo dotrze do pomp paliwowych, czynnik chłodniczy "wystrzeli" (oddzieli się) i zareaguje na podwyższonej temperaturę i ciśnienie, tworząc kwasy, które zniszczą pompy. Należy jednak skontaktować się z władzami lokalnymi, ponieważ mogą zostać przyznane wyjątki od tej zasady.

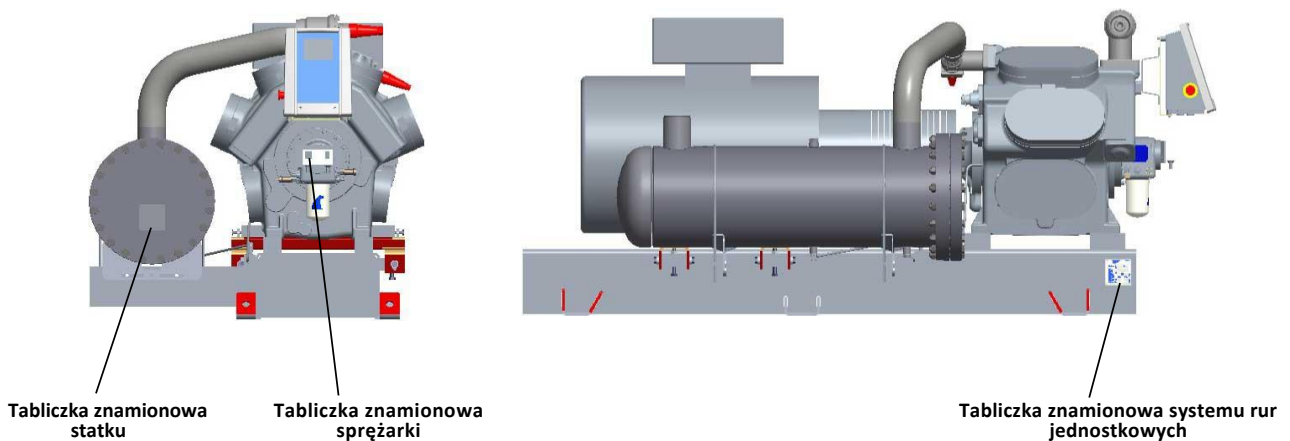
⚠ Ostrzeżenie!

Johnson Controls Denmark nie ponosi odpowiedzialności za obrażenia personelu lub uszkodzenia sprzętu wynikające z używania sprzętu do celów innych niż wymienione powyżej.

2.3 Identyfikacja

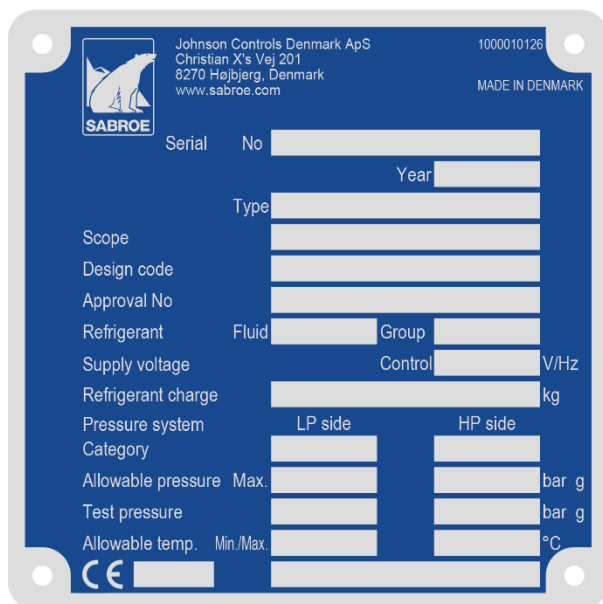
2.3.1 Identyfikacja sprzętu

Wszystkie urządzenia firmy Johnson Controls Denmark można rozpoznać po jednej lub kilku tabliczkach znamionowych umieszczonych w sposób przedstawiony poniżej.

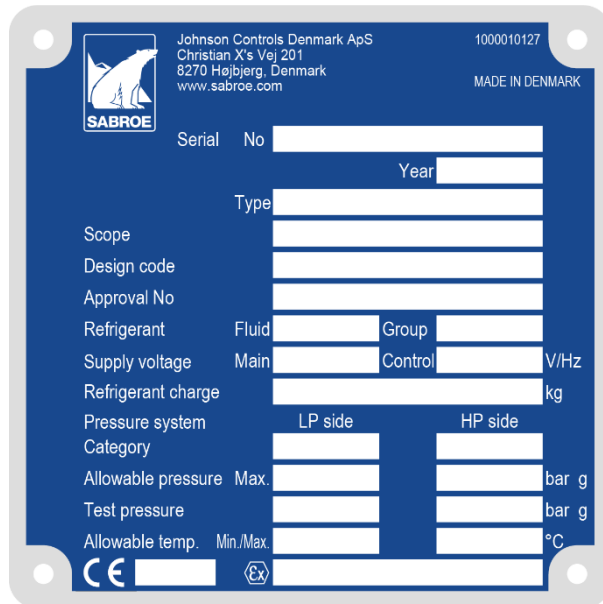


Rys. 1: Położenie tabliczek znamionowych

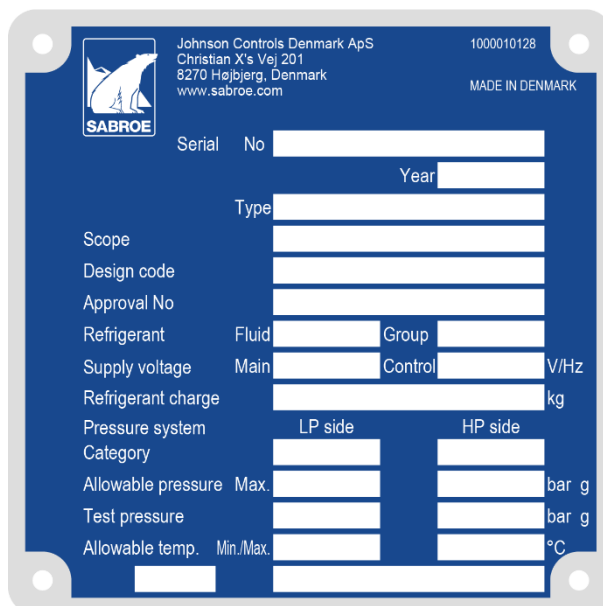
2.3.2 Tabliczka znamionowa urządzenia/systemu rur



Rys. 2: Tabliczka znamionowa urządzenia standardowego, ze znakiem CE



Rys. 3: Tabliczka znamionowa urządzenia ATEX



Rys. 4: Tabliczka znamionowa urządzenia standardowego, bez znaku CE



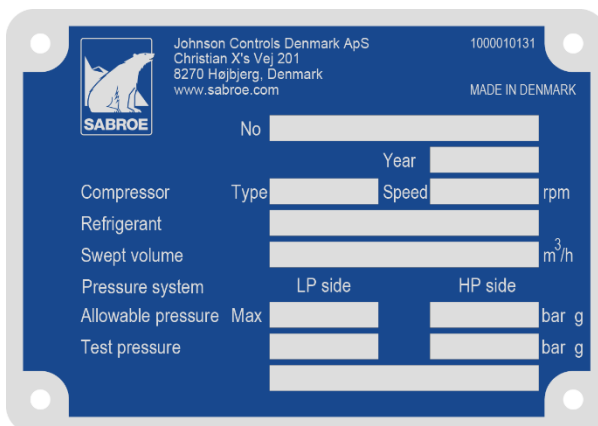
Rys. 5: Tabliczka znamionowa urządzenia ze znakiem zgodności EurAsian (EAC)

Tabliczka znamionowa urządzenia jest umieszczona na ramie i zawiera następujące informacje:

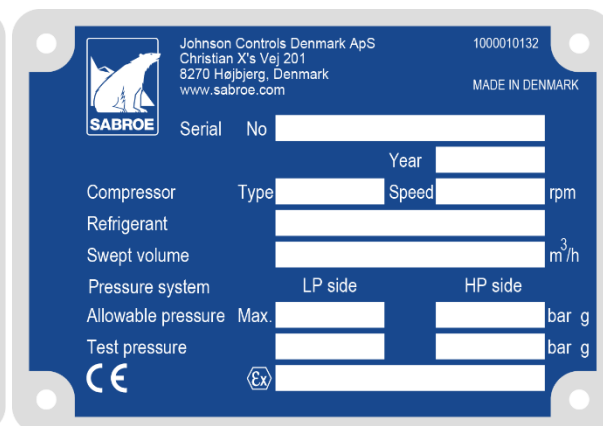
Serial No. (Nr. Seryjny)	Niepowtarzalny numer identyfikacyjny.
Year (Rok)	Rok produkcji.
Type (Type)	Oznaczenie typu producenta.
Scope (Zakres)	W przypadku homologacji EC PED/EAC: "Jednostka i orurowanie" oznacza, że znak CE/EAC odnosi się do kompletnego urządzenia, w tym do systemu rurociągów. "Orurowanie" oznacza, że znak CE/EAC odnosi się wyłącznie do systemu rurociągów, a wyłączną odpowiedzialnością właściciela jest zapewnienie i oświadczenie, że kompletne urządzenie jest zgodne z przepisami wszystkich stosownych przepisów.
Design code (Norma projektowa)	Norma projektowa stosowana dla urządzenia i systemu rurociągów.
Approval no. (Homologacja nr.)	Jeśli urządzenie/produkcja została zatwierdzona przez stronę trzecią/jednostkę notyfikowaną.
Refrigerant - Fluid (Czynnik chłodniczy – płyn)	Czynnik chłodniczy urządzenia. Oznaczenie czynnika chłodniczego zgodnie z normą ISO 817.
Refrigerant - Group (Czynnik chłodniczy – Grupa)	W przypadku zatwierdzenia EC PED: Grupa płynów 1 lub 2 zgodnie z dyrektywą PED.
Supply voltage - Control (Napięcie zasilania – Sterowanie)	Napięcie zasilania i częstotliwość układu sterowania.
Refrigerant charge (Ładunek czynnika chłodniczego)	Masa czynnika chłodniczego na urządzeniu. Jest to stwierdzone tylko wtedy, gdy urządzenie zawiera parownik i/lub skraplacz.
Pressure system (Układ ciśnieniowy)	Strona niskiego ciśnienia systemu rurociągów jednostkowych jest określana jako po stronie LP. Strona wysokociśnieniowa systemu rurociągów jednostkowych jest określana jako strona HP.
Category (Kategoria)	W przypadku zatwierdzenia EC PED: Maksymalna kategoria systemu rurociągów (CAT 1, 2 lub 3) lub jednostki montażowej i orurowania (CAT 3 lub 4).
Allowable pressure, max. (Dopuszczalne ciśnienie, maks.)	Maksymalne ciśnienie (ciśnienie w stosunku do ciśnienia atmosferycznego), dla którego zaprojektowano urządzenie/system rurociągów pod względem wytrzymałości ciśnienia. Maksymalne praktyczne ciśnienie robocze jest niższe niż maksymalne dopuszczalne ciśnienie w zależności od warunków pracy i ustawień wyposażenia zabezpieczającego.
Test pressure (Ciśnienie próbne)	Ciśnienie próbne, które jednostka / system rurociągów wytrzymał testowane z.
Allowable temperature, min./max. (Dopuszczalna temperatura, min./max.)	Minimalne i maksymalne temperatury, dla których zaprojektowano urządzenie/system rurociągów, przy wskazanych maksymalnych dopuszczalnych ciśnieniach.
CE xxxx (CE xxxx)	Znak CE pojawia się na tabliczce znamionowej tylko w celu zatwierdzenia EC PED. Cztery cyfry składają się na numer rejestracyjny. jednostki notyfikowanej/odpowiedzialnej za nią trzeciej strony.
Ex	Jeśli urządzenie zostało zaprojektowane zgodnie z dyrektywą WE ATEX, na tabliczce znamionowej znajduje się znak Ex.
Warunki wstępne	Eurazjatycki znak zgodności (EAC) wskazuje, że urządzenie jest zgodne ze wszystkimi odpowiednimi przepisami technicznymi Unii celnej.

Uwaga: Główne napięcie zasilania można znaleźć na tabliczce znamionowej silnika i/lub panelu elektrycznego.

2.3.3 Tabliczki znamionowe sprężarek



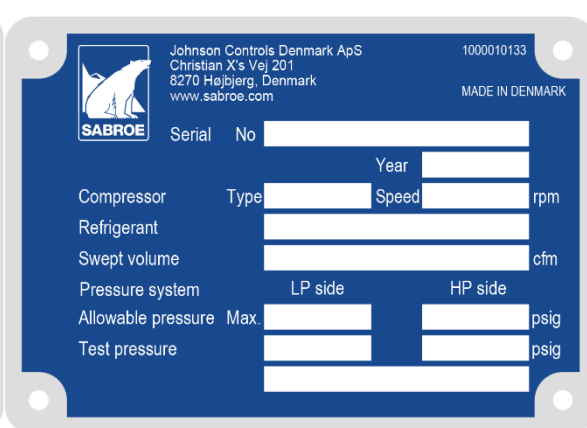
Rys. 6: Tabliczka znamionowa standardowej sprężarki



Rys. 7: Tabliczka znamionowa sprężarki ATEX



Rys. 8: Tabliczka znamionowa sprężarki ze znakiem zgodności EurAsian (EAC)



Rys. 9: Tabliczka znamionowa sprężarki do USA

Tabliczka znamionowa sprężarki znajduje się na sprężarce i zawiera następujące informacje:

Serial no. (Nr. Seryjny)	Niepowtarzalny numer identyfikacyjny
Year (Rok)	Rok produkcji.
Type (Type)	Oznaczenie typu producenta.
Refrigerant (Czynnik chłodniczy)	Dopuszczalny czynnik chłodniczy lub czynniki chłodnicze dla sprężarki. (Rzeczywisty czynnik chłodniczy dla urządzenia jest podany na tabliczce znamionowej urządzenia).
Speed (Prędkość)	Określona prędkość obrotowa. Do obliczenia objętości skokowej używana jest określona prędkość obrotowa. Aby uzyskać informacje na temat rzeczywistej dozwolonej prędkości roboczej, zapoznaj się z limitami roboczymi i obliczeniami Matchmaster dotyczącymi rzeczywistych warunków pracy.
Swept volume (Objętość skokowa)	Objętość skokowa sprężarki przy nominalnej prędkości obrotowej.
Pressure system (Układ ciśnieniowy)	Strona niskiego ciśnienia sprężarki jest określana jako strona LP. Strona wysokociśnieniowa sprężarki jest określana jako Strona HP.
Allowable pressure, max. (Dopuszczalne ciśnienie, maks.)	Maksymalne ciśnienie (ciśnienie w stosunku do ciśnienia atmosferycznego), dla którego sprężarka została zaprojektowana pod względem wytrzymałości ciśnienia. Maksymalne praktyczne ciśnienie robocze jest niższe niż maksymalne dopuszczalne ciśnienie, w zależności od warunków pracy i ustawień wyposażenia zabezpieczającego.
Test pressure (Ciśnienie próbne)	Ciśnienie próbne sprężarki zostało przetestowane pod kątem wytrzymałości.
CE and Ex (CE i Ex)	Znaki CE i Ex wskazują, że sprężarka została zaprojektowana zgodnie z dyrektywą WE ATEX.
EAC (Warunki wstępne)	Eurazjatycki znak zgodności (EAC) wskazuje, że pressor jest zgodny ze wszystkimi odpowiednimi przepisami technicznymi Euroazjatyckiej Unii Celnej.



2.3.4 Oznakowanie urządzeń przeciwwybuchowych

ATEX:

Obszar zastosowania sprężarki jest wskazany obok znaku Ex na tabliczce znamionowej.



II 2 G T3/T4

II	Grupa materiałowa: II oznacza, że urządzenie nadaje się do użytku w obszarach przemysłowych naziemnych.
2	Kategoria materiału: 2 wskazuje, że urządzenie nadaje się do użytku w obszarach, w których możliwe jest występowanie gazów wybuchowych.
G	Niebezpieczne środowisko: G oznacza, że urządzenie nadaje się do użytku w potencjalnie wybuchowych atmosferach gazowych, parowych i mgły.
T3/T4	Klasa temperaturowa: Wskazuje temperatury powierzchni, które mogą wystąpić na sprężarce.



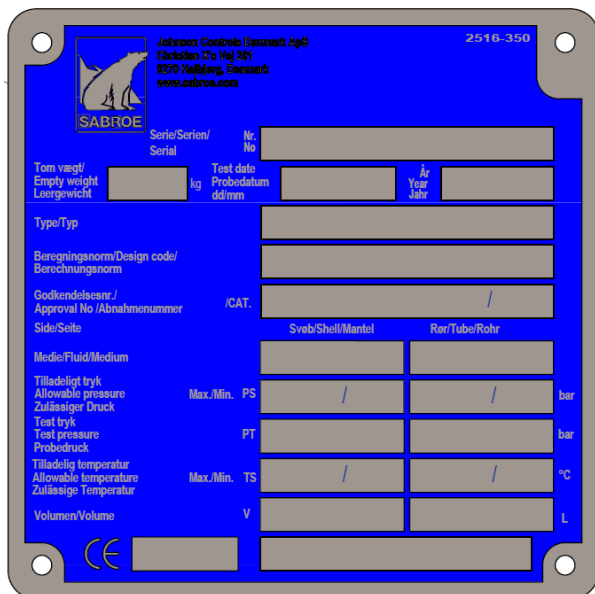
Ostrzeżenie!

W przypadku wykonania ATEX należy zawsze przestrzegać wartości granicznych podanych w tabeli 1 .

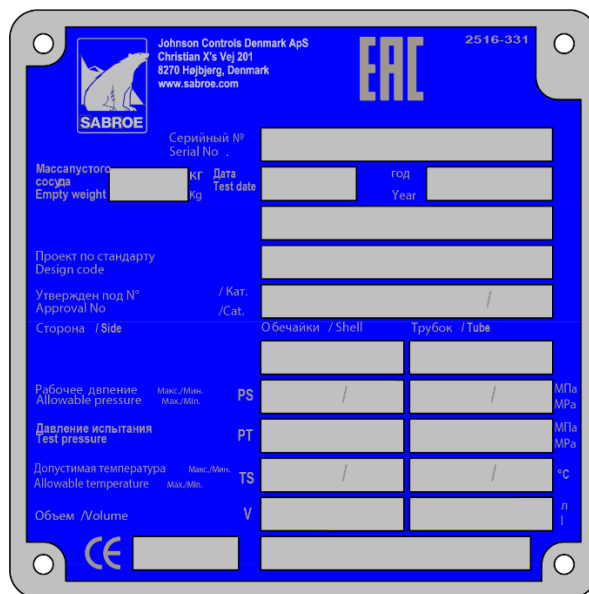
Temp.class	Max. temp. powierzchni	Max. temperatura oleju uszczelnienie wału	Min. temperatura zapłonu oleju
T1	450°C	430°C	500°C
T2	300°C	280°C	350°C
T3	200°C	180°C	250°C
T4	135°C	115°C	185°C
T5	100°C	80°C	150°C
T6	85°C	65°C	135°C

Tabela 1: Klasy temperaturowe ATEX - sprężarki tłokowe

2.3.5 Tabliczka znamionowa statku



Rys. 10: Tabliczka znamionowa statku - znak CE



Rys. 11: Tabliczka znamionowa statku – Eurazjatycki znak zgodności (EAC)

Tabliczka znamionowa znajduje się na burcie statku i zawiera następujące informacje:













Serial no. (Nr. Seryjny)	Numer identyfikacyjny statku
Empty weight (Masa własna)	Masa własna statku w kg.
Test date (Data testu)	Data próby ciśnieniowej.
Year (Rok)	Rok produkcji.
Type (Typ)	Oznaczenie typu producenta.
Design code (Norma projektowa)	Norma projektowa stosowana dla zbiornika ciśnieniowego.
Approval no./CAT (Nr dopuszczenia/CAT)	Homologacja nr. statku, wydane przez odpowiednią stronę trzecią/jednostkę notyfikowaną. Dla zatwierdzenia EC PED: CAT (kategoria 1, 2, 3 lub 4) zgodnie z dyrektywą PED.
Side (Bok)	Tylko do wymienników ciepła. Odnosi się do kolumn "Strona powłoki" i "Strona rury".
Fluid (Ciecz)	Oznaczenie pierwotnego i wtórnego czynnika chłodniczego(-ych). W przypadku zatwierdzenia EC PED: Oznaczenie czynnika(-ów) chłodniczego (czynników chłodniczych) i/lub najwyższej grupy płynów (grupa 1 lub 2) zgodnie z PED dyrektywa.
Allowable pressure, PS (Dopuszczalne ciśnienie, PS)	Minimalne i maksymalne ciśnienie (ciśnienie w stosunku do ciśnienia atmosferycznego), dla którego zaprojektowano naczynie lub część zbiornika.
Allowable temperature, TS (Temperatura dopuszczalna, TS)	Min. i maksymalna temperatura, dla której zbiornik lub część naczynia została zaprojektowana.
Volume (Głośność)	Objętość naczynia lub części naczynia.
CE xxxx (CE xxxx)	Znak CE znajduje się na tabliczce znamionowej zatwierdzenia EC PED. Cztery cyfry składają się na numer rejestracyjny. jednostki notyfikowanej/odpowiedzialnej strony trzeciej.
EAC (Warunki wstępne)	Eurazjatycki znak zgodności (EAC) wskazuje, że statek jest zgodny ze wszystkimi odpowiednimi przepisami technicznymi Euroazjatycka Unia Celna.

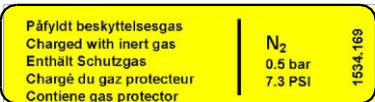

Uwaga: W zależności od dostawcy zbiornika ciśnieniowego/wymiennika ciepła, układ i treść tabliczki znamionowej zbiornika mogą różnić się od powyższej tabliczki znamionowej Sabroe.

2.4 Środki ostrożności

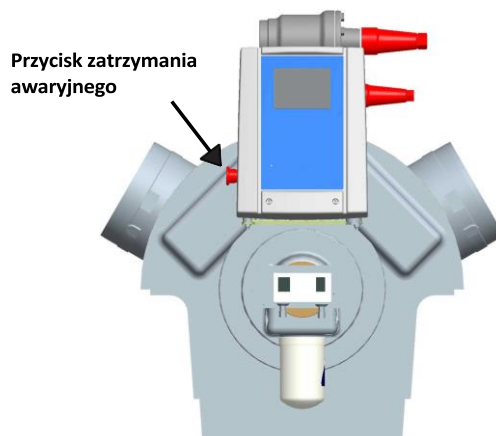
2.4.1 Znaki

Wszystkie znaki, które można znaleźć na Twoim sprzęcie, są pokazane poniżej. Liczba znaków, jakkolwiek by nie było, **może się różnić** w zależności od produktu.

<p>Ryzyko porażenia prądem</p> 	<p>Wysokie napięcie/wysokie ciśnienie</p> 	<p>Wysoka temperatura powierzchni (około 70°C)</p> 	<p>Sprężarka może być ciężka od góry</p> 
<p>Nadciśnienie wewnętrzne</p> 	<p>Substancja niebezpieczna</p> 	<p>Zimne powierzchnie</p> 	<p>Niebezpieczny poziom hałasu, używaj ochronników słuchu</p> 
<p>Nie wchodź na powierzchnię</p>  <p>No step</p>	<p>Brak otwartego ognia</p> 	<p>Gaz łatwopalny</p> 	<p>Urządzenie jest napełnione czynnikiem chłodniczym R290</p> 

<p>Ochrona wewnętrzna</p>  <p>Bloki i agregaty sprężarkowe są zwykle dostarczane bez czynnika chłodniczego i oleju. Aby zabezpieczyć sprężarki przed korozją wewnętrzną, są one dostarczane z całego powietrza atmosferycznego i napełniane suchym azotem (N₂) do nadciśnienia 0,5 bara [7,3 PSI]. W takich przypadkach żółty znak umieszcza się na widoczne miejsce na sprężarce.</p>	<p>Użytkownicy rozruszników serca trzymają się z dala</p>  <p>Pole magnetyczne na wirniku może wpływać na rozruszniki serca. Wirnik silnika zawiera silne pole magnetyczne. Dziedzina ta może dotyczyć urządzeń cyfrowych, takich jak zegarki i telefony komórkowe. Montaż lub konserwacja wirnika nie może być wykonywana przez osoby z rozrusznikami serca lub innymi wszczepionymi urządzeniami medycznymi urządzenie elektroniczne.</p>	 <p>Napęd VSD zawiera kondensatory zdolne do magazynowania energii elektrycznej, co oznacza, że istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym w ciągu 15 minut po wyłączeniu napędu.</p>
--	--	---

2.4.2 Zatrzymanie awaryjne



Rys. 12: Przycisk zatrzymania awaryjnego na zespole sprężarki tłokowej ze sterowaniem UniSAB

Układ sterowania sprężarką musi być wyposażony w urządzenie awaryjne.

Jeśli sprężarka jest dostarczana z systemem sterowania UniSAB, urządzenie awaryjne jest zintegrowane z układem sterowania.

Urządzenie awaryjne musi być wykonane w taki sposób, aby pozostawało w położeniu zatrzymanym po wydaniu polecenia zatrzymania i do momentu celowego cofnięcia się. Urządzenie awaryjne nie może być w stanie zablokować się bez zwolnienia polecenia zatrzymania.

Cofnięcie zatrzymania awaryjnego powinno być możliwe tylko w wyniku celowego działania, które nie może spowodować uruchomienia sprężarki. Powinno to tylko umożliwić jego ponowne uruchomienie.

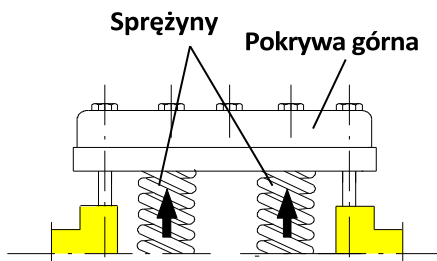
Dodatkowe wymagania dotyczące urządzenia awaryjnego

- Musi być obsługiwany za pomocą łatwo rozpoznawalnego i widocznego uchwyty ręcznego z łatwym dostępem.
- Musi być w stanie jak najszybciej zapobiec każdej niebezpiecznej sytuacji, nie powodując przy tym żadnego dodatkowego niebezpieczeństwa.

2.4.3 Bezpieczeństwo podczas konserwacji i serwisowania

- Personel musi być wykwalifikowany zgodnie z krajowymi przepisami i regulacjami bezpieczeństwa oraz wykonywać prace konserwacyjne zgodnie z normą EN 378.
- Przeczytaj rozdział 2. *Bezpieczeństwo* w niniejszej instrukcji przed otwarciem sprężarki i innych części instalacji chłodniczej.
- Zaleca się usunięcie wszystkich głównych bezpieczników. Wyłącz wszystkie elementy elektryczne sprężarki/agregatu przed rozpoczęciem procesu demontażu/serwisowania i zablokuj wyłącznik główny.
- Upewnij się, że silnik nie może przypadkowo się uruchomić.
- Upewnij się, że w demontowanej części nie ma nadciśnienia ani czynnika chłodniczego. Zamknij wszystkie niezbędne zawory odcinające.
- Użyj zalecanych narzędzi i sprawdź, czy są odpowiednio konserwowane i w dobrym stanie technicznym. W strefach zagrożonych wybuchem należy używać narzędzi odpowiednich do tego konkretnego celu.
- Używaj wyłącznie oryginalnych części zamiennych Johnson Controls Denmark; Inne części mogą zagrażać bezpieczeństwu sprężarki/zespołu.
- Podczas wykonywania konserwacji wyłącznik główny musi być zablokowany.

- Używaj rękawiczek i okularów ochronnych oraz upewnij się, że masz pod ręką maskę przeciwgazową. Używaj również sprzętu ochrony elektrycznej i narzędzi odpowiednich do celów obsługi elektrycznej.
- Podczas demontażu pokryw górnych należy zwrócić uwagę na znaczną siłę sprężyny znajdującą się pod osłonami. Po poluzowaniu pokrywa musi podnieść się z ramy.



Rys. 13: Sprężyny i pokrywa górna

- Przed demontażem pokryw bocznych opróżnij skrzynię korbową z zawartości oleju.
- Sprawdź, czy pręt grzejny w skrzyni korbowej jest odłączony od zasilania.

ATEX:

- Wszystkie części powinny przewodzić prąd elektryczny, aby uniknąć iskrzenia podczas gromadzenia się elektryczności statycznej.
- Materiały powinny zawierać tylko ograniczony procent metali lekkich.
- Oryginalne części dostarczone przez Johnson Controls Denmark nie mogą być wymieniane na nieokreślone części, które nie posiadają aprobaty ATEX.

 Ostrzeżenie!

W przypadku wykonania ATEX należy zawsze przestrzegać wartości granicznych podanych w tabeli 2 .

Temp.class	Max. temp. powierzchni	Max. temperatura oleju uszczelnienie wału	Min. temperatura zapłonu oleju
T1	450°C	430°C	500°C
T2	300°C	280°C	350°C
T3	200°C	180°C	250°C
T4	135°C	115°C	185°C
T5	100°C	80°C	150°C
T6	85°C	65°C	135°C

Tabela 2: Klasy temperaturowe ATEX - sprężarki tłokowe

2.4.4 Instalacje elektryczne**ATEX:**

W wykonaniach ATEX wszystkie instalacje elektryczne dostarczane ze sprężarką są zgodne z dyrektywą ATEX. Jeśli instalacje są rozbudowywane lub montowane są dodatkowe urządzenia, musi to być również zgodne z dyrektywą ATEX.

W przypadku sprzętu, który nie został dostarczony przez Johnson Controls Denmark, to wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że sprzęt jest zgodny z dyrektywą ATEX.

W szczególności wykonawca jest odpowiedzialny za wyrównanie różnic potencjałów na sprężarce.

2.4.5 Ogólne środki ostrożności

Te środki ostrożności powinny być stosowane jako uzupełnienie środków ostrożności i ostrzeżeń zawartych w:

- Wszystkie inne instrukcje dotyczące sprężarki/agregatu
- Lokalne, zakładowe i sklepowe zasady i kodeksy bezpieczeństwa
- Krajowe zasady i przepisy bezpieczeństwa.

Przeczytaj i zrozum wszystkie instrukcje bezpieczeństwa przed konfiguracją, obsługą lub serwisowaniem/wykonywaniem konserwacji sprężarki/agregatu. Do obsługi lub serwisowania sprężarki/agregatu należy przydzielać wyłącznie kompetentny personel przeszkolony w zakresie bezpieczeństwa i wszystkich funkcji maszyny.

Operatorzy i personel konserwacyjny muszą uważnie przeczytać, zrozumieć i w pełni przestrzegać wszystkich tabliczek alarmowych i instruktażowych zamontowanych na sprężarce/zespole.

- Przestrzegaj ostrzeżeń dotyczących bezpieczeństwa.
- Używaj ochronników słuchu podczas obsługi sprężarki/urządzenia.
- Używaj sprzętu ochronnego. Podczas pracy z częściami zawierającymi czynnik chłodniczy i/lub olej smarowy należy nosić odpowiednie rękawice oraz ochronę oczu i twarzy.
- Używaj odpowiednich zabezpieczeń elektrycznych.

Uwaga: Te instrukcje zawierają tylko ogólne informacje. Właściciel instalacji chłodniczej jest odpowiedzialny za zapewnienie zgodności ze wszystkimi kodeksami, przepisami i normami branżowymi.

2.4.6 Podczas pracy

Ostrzeżenie!

Wszystkie zabezpieczenia, odłączanie i blokady muszą być na swoim miejscu i działać prawidłowo przed uruchomieniem urządzenia. Nigdy nie omijaj ani nie okabluj żadnego urządzenia zabezpieczającego.

Wentylacja

Przed uruchomieniem urządzenia należy zawsze sprawdzić, w stosownych przypadkach, działanie systemu wentylacji i detektorów czynnika chłodniczego zastosowanych w obszarze, w którym znajduje się sprężarka/agregat (maszynownia).

Części obrotowe

Ostrzeżenie!

Oslony bezpieczeństwa, osłony, bariery, osłony i urządzenia ochronne nie mogą być zdejmowane podczas pracy sprężarki/agregatu.

Wibracje i hałas

Podczas pracy należy zwrócić uwagę na proces agregatu sprężarkowego. Nadmierne wibracje, nietypowe dźwięki itp. mogą wskazywać na problemy wymagające natychmiastowej uwagi.

Ciśnienie

Niebezpieczeństwo!

Sprężarka/jednostka składa się z układu ciśnieniowego. Nigdy nie luzuj połączeń gwintowanych, gdy system jest pod ciśnieniem i nigdy nie otwieraj części systemu pod ciśnieniem.



Uwaga: Za każdym razem, gdy zawór nadmiarowy/zawór bezpieczeństwa został aktywowany, zalecamy jego ponowną kalibrację. Może to być wykonywane wyłącznie przez kompetentny personel. Patrz również EN 378 i obowiązujące przepisy krajowe.

2.4.7 Układ wody chłodzącej

Ostrzeżenie!

System recyrkulacji wody może zawierać chemikalia lub zanieczyszczenia biologiczne, w tym legionella, które mogą być szkodliwe w przypadku wdychania lub połknięcia. Systemy wodne powinny być eksploatowane wyłącznie w oparciu o skuteczny program oczyszczania biologicznego.

2.4.8 Oleje smarowe

Oleje sprężarkowe obejmują następujące rodzaje olejów:

Projektowane kodu	Rodzaje olejów
M	Olej mineralny na bazie naftenowej
A	Oleje syntetyczne na bazie alkiłowanych związków aromatycznych (alkilobenzen)
AP	Oleje syntetyczne z mieszaniną olejów bazowych alkiłobenzenowych i poli-alfa-olefinowych
S	Oleje półsyntetyczne (hydrorafinowany olej mineralny na bazie parafinowej)
PAO	Oleje syntetyczne na bazie poli-alfa-olefiny
POE	Oleje syntetyczne na bazie estrów polioliowych
PAG	Oleje syntetyczne na bazie glikoli polialkilenowych

Zapoznaj się z zaleceniami dotyczącymi oleju Sabroe, aby uzyskać informacje na temat zalecanego rodzaju oleju.

Ostrzeżenie!

Podczas napełniania olejem należy postępować zgodnie z instrukcjami bezpieczeństwa podanymi przez dostawcę oleju (MSDS: Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej). Zawsze unikaj bezpośredniego kontaktu z olejem, ponieważ może to powodować alergie skórne. Podczas ładowania oleju zawsze używaj sprzętu ochronnego, okularów i rękawic.

Podczas wymiany oleju w sprężarce lub spuszczenia oleju ze zbiornika instalacji chłodniczej należy zawsze zbierać zużyty olej do pojemników oznaczonych jako "zużyty olej" i wysłać je do zatwierdzonego miejsca utylizacji odpadów niebezpiecznych. Nie zaleca się ponownego użycia oleju.

2.4.9 Czynniki chłodnicze

Zachowaj szczególną ostrożność podczas pracy z czynnikami chłodniczymi. Aby uzyskać informacje na temat bezpiecznej obsługi, należy zapoznać się z arkuszami bezpieczeństwa/da- ta dostarczonymi przez dostawcę czynnika chłodniczego.

Ostrzeżenie!

Należy pamiętać, że duże ilości wyciekającego (lub uwolnionego) czynnika chłodniczego niosą ze sobą ryzyko uduszenia. W bezpośrednim kontakcie z wyciekającym ciekłym czynnikiem chłodniczym istnieje duże ryzyko obrażeń spowodowanych odmrożeniami.

2.4.10 Oczyszczanie instalacji chłodniczej

Przedmuchiwanie powietrzem lub innymi nieskrapającymi się gazami jest wymagane w celu utrzymania wysokiej wydajności systemu i uniknięcia korozji sprzętu, która mogłaby zagrozić bezpieczeństwu osób i sprzętu.

Podczas czyszczenia układu chłodniczego należy przestrzegać następujących zasad:

- Czynniki chłodnicze nie mogą być uwalniane do atmosfery, z wyjątkiem CO₂, który może być powoli uwalniany do atmosfery.
- Do przedmuchiwania systemu amoniaku należy używać zatwierdzonego oczyszczacza powietrza. Oczyszczone powietrze musi przejść przez otwarty pojemnik lub wodę, aby pozostały amoniak (R717) został wchłonięty. Mieszaninę wody należy wysłać do zatwierdzonego miejsca utylizacji odpadów niebezpiecznych.
- Halowęglowodorowe czynniki chłodnicze (CFC, HCFC i HFC) **nie mogą** być wchłaniane przez wodę. Do systemu należy zamontować zatwierdzony oczyszczacz powietrza. Należy to regularnie sprawdzać za pomocą wykrywacza nieszczelności. Należy podjąć wszelkie możliwe środki ostrożności w celu zapobieżenia i zminimalizowania wycieku czynnika chłodniczego z systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych do atmosfery.

Uwaga: Występowanie powietrza jest zwykle oznaką złej konserwacji lub braku dokładności podczas instalacji.

Uwaga: Systemy amoniaku należy regularnie przepłukiwać, aby uniknąć powietrza atmosferycznego i innych nieskrapających się gazów.

2.4.11 Rozporządzenie w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych (fluorowane gazy cieplarniane)

W europejskim rozporządzeniu w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych nr 517/2014 w sprawie redukcji szkodliwych gazów w atmosferze Parlament Europejski (UE) ustanowił wytyczne dotyczące niektórych fluorowanych gazów cieplarnianych. Poniżej znajduje się wyciąg z wytycznych, który jest istotny dla użytkowników końcowych i operatorów.

Fluorowane czynniki chłodnicze należą do kategorii gazów cieplarnianych i dlatego podlegają rozporządzeniu w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych. W poniższej tabeli wymieniono kilka istotnych czynników chłodniczych i ich spektywny współczynnik GWP (potencjał tworzenia efektu cieplarnianego) zgodnie z rozporządzeniem w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych. Tak zwane "HFO" i naturalne czynniki chłodnicze nie wchodzą w zakres rozporządzenia.

Czynnik chłodniczy	GWP (potencjał tworzenia efektu cieplarnianego)
R134a	1300
R407C	1650
R404A	3785
R507	3850

Wymagania rozporządzenia w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych obejmują:

- Zakazy i ograniczenia
- Etykietowanie
- Test szczelności
- Odzysk czynnika chłodniczego
- Certyfikacja personelu
- Prowadzenie dokumentacji.

Zakazy dotyczące GWP

R404A/R507A i inne czynniki chłodnicze o GWP powyżej 2500 są zakazane w nowych systemach stacjonarnych po 2020 roku. Istniejące systemy mogą być serwisowane przy użyciu odzyskanego czynnika chłodniczego do 2030 roku, pod warunkiem, że dostępny jest czynnik chłodniczy odpowiedniej jakości. Zapoznaj się z lokalnymi przepisami.

Etykietowanie

Urządzenie musi być wyposażone w etykietę (tabliczkę znamionową). Rodzaj czynnika chłodniczego, ilość w kg iekwivalent CO₂ (CO₂eq) muszą być podane na tabliczce.

Test szczelności

Obowiązkiem operatora jest upewnienie się, że urządzenie jest sprawdzane pod kątem wycieków przez kompetentną osobę. W przypadku jednostek naładowanych fluorowanymi gazami cieplarnianymi obowiązują następujące warunki w zależności od rodzaju instalacji i wysokości opłaty:

- w przypadku urządzeń, które zawierają fluorowane gazy cieplarniane w ilości 5 ton ekwiwalentu CO₂ lub więcej, ale mniej niż 50 ton ekwiwalentu CO₂ – co najmniej raz na 12 miesięcy; lub w przypadku gdy zainstalowany jest system wykrywania wycieków, co najmniej raz na 24 miesiące
- w przypadku urządzeń, które zawierają fluorowane gazy cieplarniane w ilości 50 ton ekwiwalentu CO₂ lub większej, ale mniejszej niż 500 ton ekwiwalentu CO₂ – co najmniej raz na sześć miesięcy lub, w przypadku gdy zainstalowany jest system wykrywania wycieków, co najmniej raz na 12 miesięcy
- w przypadku urządzeń, które zawierają fluorowane gazy cieplarniane w ilości co najmniej 500 ton ekwiwalentu CO₂: co najmniej raz na trzy miesiące lub, w przypadku gdy zainstalowany jest system wykrywania wycieków, co najmniej raz na sześć miesięcy.

Sprzęt należy sprawdzić pod kątem wycieków w ciągu miesiąca od usunięcia wycieku, aby upewnić się, że naprawa była skuteczna.

Odzysk czynnika chłodniczego

Podmioty gospodarcze są odpowiedzialne za wprowadzenie ustaleń dotyczących właściwego odzysku fluorowanych gazów cieplarnianych przez kompetentny personel w celu zapewnienia recyklingu, regeneracji lub zniszczenia.

Certyfikacja personelu

Zgodnie z dyrektywą 303/2008 państwa członkowskie są zobowiązane do ustanowienia programów certyfikacji i szkoleń dla personelu zajmującego się kontrolami wycieków oraz odzyskiem, recyklingiem, regeneracją i niszczeniem gazów fluorowanych.

Prowadzenie dokumentacji

W odniesieniu do wszystkich jednostek zawierających fluorowane gazy cieplarniane w ilości większej niż 5 ton ekwiwalentu CO₂ należy prowadzić rejestry wskazujące ilość i rodzaj produktu, ilości dodane do ponownego napełnienia oraz ilość odzyskaną podczas serwisowania, konserwacji i ostatecznego unieszkodliwiania. Wymagane są również inne istotne informacje, takie jak identyfikacja firmy serwisowej lub technika, a także daty i wyniki kontroli.

Więcej informacji na ten temat można znaleźć w pełnej części rozporządzenia w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych.

2.4.12 Bezpieczeństwo transmisji

Łączącego

Ostona sprzęgła dla sprężarek z napędem bezpośrednim nie jest zaprojektowana tak, aby wytrzymać niezamierzone obciążenie. Dlatego nie stawaj na nim ani nie ładuj go w żaden sposób podczas pracy. Strażnik jest oznaczony znakiem.



Ostrzeżenie!

Podczas montażu ostony sprzęgła upewnij się, że nie styka się ona z żadnymi obracającymi się częściami. Po 20 godzinach sprawdź, czy wymagane jest dokręcenie. Co 5000 godzin sprawdzaj ostonę sprzęgła pod kątem prawidłowego dokręcenia, pęknięć lub innych wad.

 Ostrzeżenie!

Nie uruchamiaj sprężarki, dopóki osłona sprzęgła nie zostanie prawidłowo zamontowana. Przed wykonaniem jakichkolwiek prac przy złączu należy upewnić się, że silnik sprężarki nie może przypadkowo się uruchomić.

Podczas wykonywania czynności serwisowych, w których silnik jest demontowany z ramy podstawy, należy postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi wyrównania sprzęgła w rozdziale Instrukcja montażu w instrukcji technicznej.

Uwaga: Te instrukcje zawierają tylko ogólne informacje. Właściciel instalacji chłodniczej jest odpowiedzialny za zapewnienie zgodności ze wszystkimi kodeksami, przepisami i normami branżowymi.



2.5 Pomiar dźwięku i dane dotyczące hałasu

2.5.1 Dane dotyczące hałasu

Dane dotyczące hałasu są podane w:

SWL: A skorygowany sound power level

SPL: A ważony w polu swobodnym nad płaszczyzną odbijającą światło (odległość 1 m).

- Dane dotyczące hałasu są oparte na pomiarach zgodnie z normą ISO 9614-2.
- Podane wartości SPL są obliczane przy użyciu wzoru 8.3 w normie ISO 3744.
- Podane wartości dotyczą kompletnej jednostki pracującej ze 100% wydajnością.

2.5.2 Dane dotyczące hałasu w odniesieniu do HPC

Temperatura parowania, TE	+35°C [95°F]
Temperatura skraplania, TC	+74°C [165°F]
Czynnik chłodniczy	R717
Prędkość	obrotowa 1500 obr./min

Blok sprężarki	Udźwig	SPL
HPC 104 S	97	82
HPC 106 S	99	83
HPC 108 S	100	84

Tabela 3: Dane dotyczące hałasu dla HPC i HPX, 1500 obr./min

Temperatura parowania, TE	+35°C [95°F]
Temperatura skraplania, TC	+74°C [165°F]
Czynnik chłodniczy	R717
Prędkość	obrotowa 1800 obr./min

Blok sprężarki	Udźwig	SPL
HPC 104 S	100	84
HPC 106 S	101	85
HPC 108 S	102	86

Tabela 4: Dane dotyczące hałasu dla HPC i HPX, 1800 obr./min

Temperatura parowania, TE	0°C [32°F]
Temperatura skraplania, TC	+55°C [131°F]
Czynnik chłodniczy	R717
Prędkość	obrotowa 1500/1800 obr./min

Blok sprężarki	Rpm	Udźwig	SPL
HPC 112 S	1500	100	85
HPC 106 S	1800	103	87

Tabela 5: Dane dotyczące hałasu dla HPC, 1500 i 1800 obr./min

Dane dotyczące hałasu dla innych warunków pracy mogą być dostarczone przez Johnson Controls Denmark na żądanie.

Uwaga:

- Rzeczywista wartość SPL na miejscu będzie mieścić się między podanym SPL a SWL w zależności od środowiska akustycznego w maszynowni.
- W typowej maszynowni bez materiałów pochłaniających hałas rzeczywisty SPL będzie o około 14 dBA wyższy niż podana wartość pola swobodnego.
- Sprawdzeniu rzeczywistego SPL muszą więc zawsze towarzyszyć pomiary środowiska akustycznego maszynowni. Alternatywnie można zastosować normę ISO 9614-2 w miejscu instalacji, aby uzyskać porównywalne wartości SWL.
- Należy pamiętać o lokalnych/krajowych wymaganiach dotyczących stosowania ochronników słuchu. Ogólnie rzecz biorąc, zaleca się stosowanie ochronników słuchu w maszynowniach.



3. Instrukcja obsługi

3.1 Środki ostrożności

Niebezpieczeństwo!

Poniżej przedstawiono szereg środków ostrożności, które należy przeczytać przed uruchomieniem urządzenia. Należy dokładnie zapoznać się z ogólnymi instrukcjami/przepisami bezpieczeństwa. Niezastosowanie się do tego może spowodować obrażenia ciała, a nawet śmierć. Ponadto sprzęt może ulec uszkodzeniu lub zniszczeniu.

3.2 Wentylacja

Przed uruchomieniem urządzenia należy zawsze sprawdzić działanie systemu wentylacji zastosowanego w obszarze, w którym znajduje się sprężarka (maszynownia).

Niebezpieczeństwo!

Zwróć szczególną uwagę na fakt, że duże ilości ulatniającego się (lub uwalnianego) czynnika chłodniczego niosą ze sobą ryzyko uduszenia. Karty bezpieczeństwa wyjaśniające zagrożenia związane z danym czynnikiem chłodniczym powinny być dostarczone przez dostawcę instalacji.

Niebezpieczeństwo!

Kontakt ciała z wyciekającym ciekłym czynnikiem chłodniczym wiąże się z wysokim ryzykiem obrażeń spowodowanych intensywnym zimnem. Karty bezpieczeństwa dostarczone przez dostawcę instalacji wyjaśniają również zagrożenia związane z czynnikami chłodniczymi.

3.3 Ciśnienie

Niebezpieczeństwo!

Agregat sprężarkowy składa się z układu ciśnieniowego. Nigdy nie luzuj połączeń gwintowanych (takich jak nakrętka łącząca), gdy system jest pod ciśnieniem, i nigdy nie otwieraj części systemu pod ciśnieniem.

Uwaga: Za każdym razem, gdy zawór obejściowy/zawór bezpieczeństwa został aktywowany, zalecamy jego ponowną kalibrację. Może to być wykonywane wyłącznie przez kompetentny personel. Patrz również EN 378 i obowiązujące przepisy krajowe.

3.4 Powierzchnie gorące i zimne

Ostrzeżenie!

Sprężarka zawiera zarówno gorące, jak i zimne części układu. Zawsze noś i używaj odpowiedniego sprzętu ochronnego.

Nigdy nie używaj rąk ani innych części ciała do szukania wycieków.

3.5 Sterowanie sprężarką i funkcje alarmowe

Standardowe sprężarki tłokowe mogą być wyposażone w analogowy system odczytu i regulacji lub system odczytu, bezpieczeństwa i regulacji UniSAB.

3.6 System odczytu, bezpieczeństwa i regulacji wydajności UniSAB

System sterowania UniSAB jest opisany w osobnej instrukcji, która zostanie dostarczona wraz ze wszystkimi jednostkami wyposażonymi w UniSAB.

3.7 Element grzejny

Aby utrzymać ciepło oleju smarującego sprężarkę w okresie postoju, w zbiorniku oleju wbudowany jest element grzejny. Przed uruchomieniem element grzejny musi być włączony na 6-8 godzin, aby upewnić się, że w oleju pozostało tylko minimum czynnika chłodniczego. Jeśli w oleju znajduje się zbyt dużo czynnika chłodniczego, olej traci swoje właściwości smarne, a w sprężarkach tłokowych istnieje duże ryzyko energicznego pienienia się oleju podczas uruchamiania sprężarki z powodu spadającego ciśnienia ssania.

Ostrzeżenie!

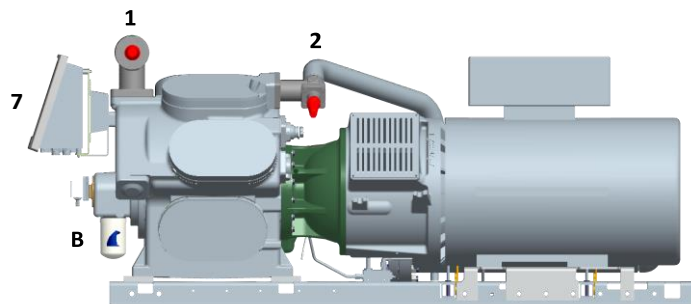
Elementu grzejnego nie wolno włączać, jeśli poziom oleju we wzierniku jest poniżej minimum. Zwykle należy go wyłączyć, gdy sprężarka pracuje.

Należy pamiętać o wyłączeniu elementu grzejnego przed spuszczeniem oleju przez zawór serwisowy sprężarki oraz przed otwarciem skrzyni korbowej sprężarki tłokowej w celu kontroli.

ATEX:

W wersjach ATEX elementy grzejne są zatwierdzone przez ATEX. Elementy grzejne firmy Johnson Controls Denmark posiadają termostat z ręcznym resetem. Jeśli termostat zgaśnie, tylko kompetentny personel powinien go ponownie aktywować.

3.8 Zawory do pracy sprężarki



Poz. nr.	Opis
1	Zawór odcinający ssania
2	Zawór odcinający spuszcający
B	Zawór przedmuchiujący/spustowy oleju
7	Aparatura sterownicza

3.9 Procedura instalacji i pierwszego uruchomienia

Montaż w zakresie prac mechanicznych (instalacja chłodnicza i rurociągi), prace elektryczne i instalacja urządzeń zabezpieczających muszą być wykonywane zgodnie z lokalnymi przepisami/zasadami i/lub zgodnie z EN 378-3 i EN 378-4 jako wymagania minimalne.

Strata ciśnienia w przewodzie wylotowym od zaworu bezpieczeństwa musi odpowiadać wartościom podanym w normie EN 13136, do której odnosi się norma EN 378. Dane niezbędne do zwymiarowania linii w



zgodnie z niniejszą normą jest podana w tabeli danych statku dla konkretnej jednostki na początku niniejszej instrukcji.

Upewnij się, że dostępne są wszystkie niezbędne dokumenty, w tym deklaracje, certyfikaty, tabliczki identyfikacyjne, instrukcje, karta maszyny, dzienniki pokładowe i/lub inna dokumentacja wymagana zgodnie z lokalnymi przepisami i/lub normą EN 378.

3.10 Przygotowania do startu

Przed pierwszym uruchomieniem sprężarki po instalacji sprawdź następujące elementy:

- że poziom oleju znajduje się na środku wziernika. Jeśli tak nie jest, napełnij olejem. Patrz rozdział 4.12 *Wstępne smarowanie sprężarki*.
- czy sprzęt zabezpieczający jest prawidłowo ustawiony. Wszystkie funkcje bezpieczeństwa są ustawione fabrycznie. Dotyczy to zarówno sterowania analogowego, jak i sterowania UniSAB.
- że element grzejny w skrzyni korbowej był zasilany na 6-8 godzin przed uruchomieniem sprężarki.
- że napięcie pilota jest włączone. Sprawdź, czy przycisk zatrzymania awaryjnego jest w pozycji ON (przycisk musi znajdować się w najbardziej zewnętrznym położeniu). Jeśli instalacja nie uruchamia się, sprawdź, czy bezpieczniki są nienaruszone.
- czy zawory są otwarte zgodnie z tabelą 6.
- Ten kierunek obrotów jest prawidłowy. Sprawdź to, uruchamiając silnik i natychmiast go wyłączając.

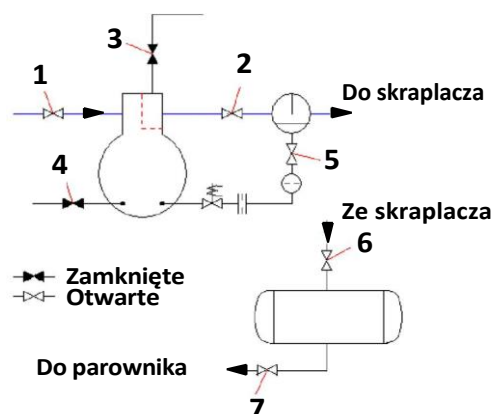
Przy **stałej prędkości** należy sprawdzić kierunek obrotów przed zamontowaniem części pośredniej sprzęgu.

Podczas **pracy VSD** należy przeprowadzić kontrolę z zamontowanym całym sprzęgiem, ale uruchomić silnik na maksymalnie 1 sekundę. Dobrym pomysłem jest, aby ktoś inny pomagał obserwować kierunek obrotów.

Uwaga: W momencie dostawy sprężarka jest wyposażona w worek filtracyjny o drobnych oczkach w filtrach ssących. Worek filtracyjny odfiltruje wszelkie drobne cząsteczki rdzy, które mogą przeniknąć do filtrów ssących, a tym samym skutecznie zapewnia, że żadne zanieczyszczenia nie zostaną zmieszane z olejem. Worek filtrujący nie może być używany dłużej niż 50 godzin po pierwszym uruchomieniu sprężarki. Dotyczy to również sytuacji, w których w instalacji wykonywane są modyfikacje, które mogą powodować zanieczyszczenia w zasysanym gazie. Po 50 godzinach worek filtrujący i wkład należy wyjąć i wyrzucić. Utylizacja zużytych worków filtracyjnych musi odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony środowiska. Prosimy o zapoznanie się z rozdziałem Utylizacja końcowa.

Poz. nr.	Ilość	Oznaczenie	Pozycja podczas pracy	Komentarze
1	1	Zawór odcinający ssania	Otwierać	Otwieranie tylko o kilka tur
2	1	Zawór odcinający spuszcający	Otwierać	
3	1	Zawór odpowietrzający	Zamknięty	
4	1	Zawór spustowy oleju	Zamknięty	Oznaczone literą "B" na sprężarce
5	1	Zawór odcinający - za separatorem oleju	Otwierać	
6	1	Zawór odcinający - odbiornik	Otwierać	
7	1	Zawór odcinający - przewód cieczowy	Otwierać	Otwieranie po uruchomieniu

Tabela 6: Pozycje podczas pracy



Rys. 14: Rysunek zasady - pozycje podczas pracy

Uwaga: Zaworów może być więcej. Zobacz wymiary i schemat orurowania.

3.11 Monitorowanie pracy

Aby zapewnić zadowalające działanie, wymagane jest regularne wprowadzanie pewnych procedur do dziennika pokładowego. Możesz użyć elementów wymienionych w *dzienniku uruchamiania*, który znajduje się na stronie 2 *listy kontrolnej* zilustrowanej na rys. 15. Inżynier serwisu będzie potrzebował tych informacji w związku np. z raportami o błędach.


Oprócz pozycji wymienionych w dzienniku rozruchu, wszystkie inne czynności związane z pracami serwisowymi, konserwacyjnymi lub naprawczymi muszą być wpisane do dziennika zgodnie z wymaganiami normy EN 378 i przepisami krajowymi.

Lista kontrolna

Wraz ze sprzętem Sabroe dostarczyliśmy *listę kontrolną*, jak pokazano na rys. 15. Ta lista kontrolna będzie przydatna dla inżyniera serwisu i **należy ją wypełnić podczas uruchamiania i uruchamiania**. Lista kontrolna jest również dostępna do pobrania wraz z dokumentacją dotyczącą danego zamówienia.


Zachowaj wypełnioną listę kontrolną i wyślij kopię do Sabroe Factory jako dokumentację, że urządzenie zostało prawidłowo zainstalowane i uruchomione. Lista kontrolna będzie wymagana w przypadku problemów z gwarancją.

Spis kontrolny



Spis kontrolny na potrzeby oddania do użytku sprężarki, schładzarki i pompy ciepła

Numer seryjny sprężarki:	Data:	Nazwa:
Czynności kontrolne przed rozruchem		
Check before start-up		
Przeczytać ze zrozumieniem wszystkie instrukcje Sabroe (sprężarka, UniSAB, schładzarka itd.)		
Read and understand all Sabroe manuals (compressor, UniSAB, chiller, etc.)		
Przeczytać ze zrozumieniem instrukcje podzespołów innych firm (silniki elektryczne, zawory itd.).		
Read and understand manuals for third-party components (electric motors, valves, etc.)		
Sprawdzić poprawność montażu jednostki i regulacji tłumika drgań		
Check unit installation and vibration damper adjustment		
Przeprowadzić testy działania sprzętu zabezpieczającego		
Carry out functional testing of safety equipment		
Odczytać nastawy ciśnienia otwierającego na wszystkich zaworach bezpieczeństwa i upewnić się, że są poprawne		
Read the opening pressures on all safety valves, and check that they are correct		
Przeprowadzić test próżniowy		
Carry out vacuum test		
Sprawdzić nastawy układu sterowania UniSAB (patrz lista ustawień) i nastawy napędu bezstopniowego w razie potrzeby		
Check UniSAB set-up (see list of settings), and check VSD set-up, as applicable		
Sprawdzić poziom oleju		
Check oil level		
Sprawdzić, czy element grzejny w zbiorniku oleju był włączony przez 6-8 godzin przed rozruchem		
Check that the heating element in the oil has been on for 6-8 hours before start		
Pobrać próbkę podstawowego czynnika chłodniczego (bez wody, powietrza itd.)		
Take a sample of the primary refrigerant (must be free from water, air, etc.)		
Sprawdzić, czy kierunek obrotu silnika jest prawidłowy		
Check that the motor rotation direction is correct		
Sprawdzić wyśrodkowanie sprzęgła		
Check that the coupling is aligned		
Sprawdzić, czy chłodzenie sprężarki jest połączona prawidłowo		
Check that compressor cooling is connected correctly		
Sprawdzić szczelność instalacji chłodniczej		
Check that the plant is not leaking		
Sprawdzić, czy zawory są ustawione w położeniach niezbędnych do pracy		
Check that the valves are in the correct position for operation		
Czynności kontrolne po rozruchu		
Check after start-up		
Sprawdzić, czy układ regulacji wydajności działa prawidłowo		
Check that the capacity regulation system is working correctly		
Sprawdzić napełnienie czynnikiem chłodniczym (przy pełnym obciążeniu)		
Check the refrigerant charge (at full load)		
Sprawdzić poziom wibracji jednostki		
Check the unit for vibrations		
Sprawdzić poziom wibracji jednostki za pomocą urządzenia VibreGuard (zmiennej prędkości)		
Check the unit for vibrations using VibreGuard (variable speed)		
Uwzględnić rejestr rozruchu przy pełnym obciążeniu (na odwrocie tego formularza)		
Make a start-up log at full load (on the back of this form)		
Pobrać próbkę reprezentacyjną oleju smarującego po około jednej godzinie pracy i przechowywać ją przez minimum rok od daty oddania do użytku		
Take out a representative lubricating oil sample after about 1 hour of operation, and save it for minimum 1 year from commissioning date		
Ten formularz można również pobrać z Sabroe SUPPORT site z witryny www.sabroe.com. Przejdź do "Document search" i wyszukaj Checklist.		



O11198 pl 2021.05 1/2

Spis kontrolny

Rejestr rozruchu: Monitorowanie działania podczas rozruchu

Numer seryjny sprężarki:	Data:	Nazwa:	Wartość
Observacje			Value
Obscrvation			
Czas pracy			[licz. godz.]
Operation time			
Ciśnienie ssania			[°C/R]
Suction pressure			
Temperatura ssania			[°C]
Suction temperature			
Przegrzanie, gaz na ssaniu			[K]
Superheating, suction gas			
Ciśnienie tłoczenia			[°C/R]
Discharge pressure			
Temperatura tłoczenia			[°C]
Discharge temperature			
Ciśnienie oleju, sprężarka			[bar]
Oil pressure, compressor			
Ciśnienie oleju, filtr			[bar]
Oil pressure, filter			
Temperatura oleju			[°C]
Oil temperature			
Temperatura oleju, separator			[°C]
Oil temperature, separator			
Zbieranie oleju z uszczelnienia wału			[ml]
Oil collection from shaft seal			
Poziom oleju			[0, 1/1, 1/2, 2/3, pełny]
Oil level			
Olej nalożony			[litry]
Charged oil			
Pełne obciążenie silnika			[ampery]
Motor full load			
Obciążenie			
Capacity load			
Łożyska silnikowe smarowane (instrukcja kontrolii)			[s]
Motor bearings lubricated (check manual)			0. DE* 0. NDE*
Poziom hałasu			[prawidłowe/ nieprawidłowe]
Noise level			
Drgania (obciążenie 0-100%)			[prawidłowe/ nieprawidłowe]
Vibrations (0-100% capacity)			
Temperatura solenku, wylot - parownik			[°C]
Brine temperature, outlet - Evaporator			
Temperatura solenku, wylot - skraplacz			[°C]
Brine temperature, outlet - Condenser			
Napełnienie czynnikiem chłodniczym			[kg]
Refrigerant charge			

* DE: Strona napędowa, NDE: Strona przeciwnapędowa

Należy wypełnić ten formularz, złożyć go do akt i wysłać kopię na adres: Noreply.Sabroe@jci.com.

2/2 O11198 pl 2021.05

Rys. 15: Lista kontrolna, którą NALEŻY wypełnić podczas uruchamiania i uruchamiania.

3.12 Krótki postój

Przed zatrzymaniem sprężarki zmniejsz wydajność do najniższego poziomu wydajności na kilka minut. Nie ma potrzeby zamykania zaworu odcinającego ssanie i tłoczenie, gdy jest to tylko krótkie zatrzymanie. Jeśli sprężarka jest chłodzona wodą, przepływ wody należy zawsze zatrzymać, gdy sprężarka nie pracuje. Element grzejny musi być lub pozostać pod napięciem.

3.13 Wyłączanie na długi okres przestoju

Jeśli roślina zostanie zatrzymana na dłuższy czas, 2-3 miesiące lub dłużej, postępuj zgodnie z tą procedurą:

- Zamknij główny zawór odcinający za odbiornikiem.
- Odpompuj parowniki. Może być konieczne dostosowanie wyłącznika niskiego ciśnienia do niższego ciśnienia ssania podczas odpompowywania. Kontynuuj pompowanie, aż ciśnienie ssania zostanie zmniejszone do nieco powyżej ciśnienia atmosferycznego.
- Zamknij zawory odcinające ssania i tłoczenia oraz zawór odcinający w przewodzie powrotnym oleju.
- Postępuj zgodnie z instrukcjami instalacji, które wskazują, jak prawidłowo zatrzymać i zamknąć instalację.
- Wyłącz zasilanie główne i sterujące.
- Pamiętaj, aby wszystkie czynności zapisywać w dzienniku.

3.14 Problemy

Poniżej opisano niektóre często spotykane błędy, które mogą zostać naprawione przez operatora.

W bardziej złożonych sytuacjach prosimy o wezwanie wykwalifikowanego personelu, który ma dostęp do odpowiedniej dokumentacji.

3.15 Rozwiązywanie problemów

Sprężarka nie uruchamia się.

- Brak zapotrzebowania na chłodzenie (chłodzenie). Poczekać, aż temperatura wzrośnie, po czym sprężarka uruchomi się automatycznie.
- Nieprawidłowe ustawienie wartości zadanej. Sprawdź nastawę i, jeśli to konieczne, dokonaj zmiany.
- Jedna z następujących pozycji cyfrowych nie została aktywowana:
 - Zewnętrzny zezwolenie na uruchomienie/natychmiastowe zatrzymanie
 - Zewnętrzny start/Normalne zatrzymanie
- Opóźnienie ponownego uruchomienia (UniSAB).
- Włączono wyłącznik awaryjny.

Jeśli wystąpi alarm spowodowany wyzwoleniem monitora, wezwij wykwalifikowany personel, który ma dostęp do instrukcji wyszukiwania usterek (rozwiązywanie problemów).



4. Instrukcja konserwacji

4.1 Konserwacja i serwis sprężarek

Przed wykonaniem jakichkolwiek czynności serwisowych przy sprężarce ważne jest, aby upewnić się, że silnik nie może przypadkowo się uruchomić. Prosimy o zapoznanie się z rozdziałem 2. **Bezpieczeństwo** przed jakimkolwiek serwisowaniem kompresora. Jeśli istnieją jakieś lokalne przepisy, należy ich zawsze przestrzegać.

4.2 Środki bezpieczeństwa

Niebezpieczeństwo!

Niebezpieczeństwo obrażeń personelu i uszkodzenia sprzętu! Oprócz środków ostrożności zawartych w niniejszej instrukcji, przed rozpoczęciem należy zawsze przeczytać środki ostrożności dotyczące sprzętu. Nieprzestrzeganie środków ostrożności może spowodować obrażenia personelu lub śmierć. Ponadto sprzęt może ulec uszkodzeniu lub zniszczeniu.

Niebezpieczeństwo!

W poniższych sekcjach przedstawiono kilka ważnych kwestii bezpieczeństwa dotyczących tego typu agregatu sprężarkowego. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek czynności konserwacyjnych należy dokładnie zapoznać się z ogólnymi instrukcjami/przepisami bezpieczeństwa, które mają zastosowanie do tej serii sprężarek. Niezastosowanie się do tych instrukcji/przepisów może spowodować obrażenia ciała lub śmierć. Ponadto sprzęt może ulec uszkodzeniu lub zniszczeniu.

4.3 Podstawa konserwacji

Regularna konserwacja i przeglądy przeprowadzane przez kompetentny personel serwisowy mają ogromne znaczenie dla zapewnienia płynnej i niezawodnej pracy.

Korzyści z regularnej konserwacji:

- Ekonomiczna eksploatacja
- Wydłużona żywotność sprzętu
- Możliwość zaplanowania przestoju z powodu konserwacji
- Redukcja kosztów napraw nieplanowanych.

Wykonywanie zalecanych czynności serwisowych i konserwacyjnych w okresie gwarancyjnym, udokumentowanych certyfikatami serwisowymi podpisanymi przez kompetentny personel, jest uważane za warunek wstępny przyjęcia przez Johnson Controls Denmark wszelkich roszczeń gwarancyjnych. Ogólnie rzecz biorąc, zalecamy, aby prace serwisowe i konserwacyjne były wykonywane przez kompetentny personel. Ponadto zaleca się zawarcie umowy serwisowej. Prawidłowa liczba godzin pracy między czynnościami konserwacyjnymi zależy od konkretnych warunków pracy.

4.4 Okresy międzyobsługowe

Okresy międzyobsługowe dla sprężarki tłokowej należy określić w następujący sposób:

1. Wybierz odpowiedni schemat w zależności od sprężarki i typu czynnika chłodniczego.
2. Odczytaj godziny pracy/interwał serwisowy na podstawie krzywych na wykresie.

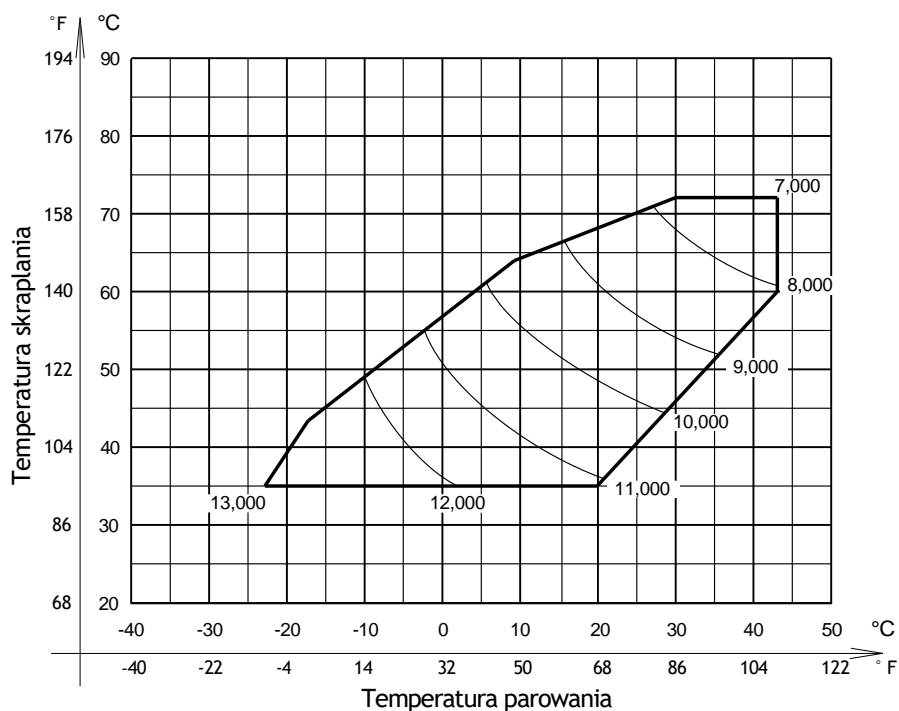
Okresy międzyobsługowe w oparciu o P_E i P_C pokazano na rys. 16, który dotyczy wszystkich czynników chłodniczych. Szczegółowe schematy dla R717 i R744 oparte na T_E i T_C przedstawiono poniżej.

Okresy międzyobsługowe należy traktować jedynie jako wytyczne, ponieważ wiele czynników może powodować zwiększone zużycie, na przykład: praca w nieokreślonych warunkach; woda, kwasy lub cząstki stałe w oleju smarowym lub czynnika chłodniczym; wymuszone starty i zatrzymania; częściowe obciążenie; używanie nieodpowiedniego rodzaju oleju; i brak monitorowania stanu oleju.

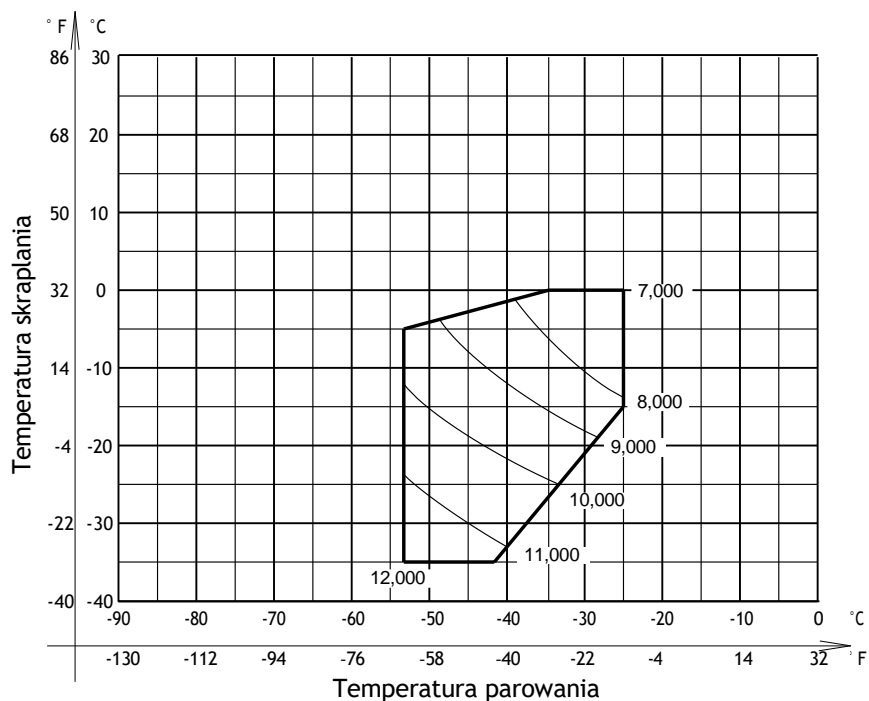
Wykresy interwałów serwisowych określają liczbę maksymalnych godzin pracy między zaplanowanymi pracami konserwacyjnymi. Wykresy są oparte na typie czynnika chłodniczego, standardowych obrotach, godzinach pracy, poziomie ciśnienia i różnicy ciśnień na sprężarce. Należy pamiętać, że nie uwzględniają one nieokreślonych warunków, takich jak te wymienione powyżej.

4.5 Wykresy okresów międzyobsługowych dla HPC

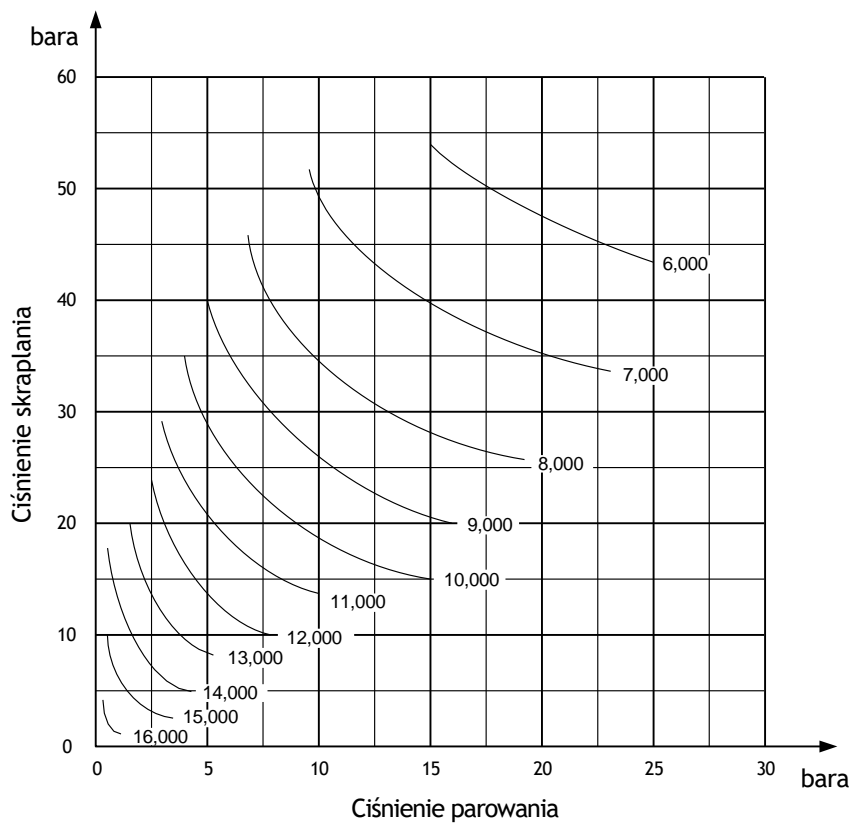
HPC (czynnik chłodniczy R717)



HPC (czynnik chłodniczy R744)



Okresy międzyobsługowe, ciśnienie SMC/TSMC/HPC/HPX (wszystkie czynniki chłodnicze)



Rys. 16

Jeśli sprężarka pracuje z prędkością inną niż 1460 obr./min, należy skorygować interwał serwisowy zgodnie z tabelą 7.

Rpm	970	1170	1460	1760
Współczynnik korekcyjny	1.5	1.25	1.00	0.83

Tabela 7

Korektę można również obliczyć według następującego wzoru:

$$\text{Korekta} = \frac{1460}{\text{rpm}}$$

Przykład

Zgodnie ze schematem okres międzyobsługowy sprężarki wynosi 10 000 godzin.

Jeśli sprężarka pracuje z prędkością 970 obr./min, interwał serwisowy wyniesie $1,5 \times 10\,000 = 15\,000$ h.

Niezależnie od powyższych obliczeń, maksymalny interwał serwisowy został ustawiony w celu ograniczenia zależnego od czasu starzenia się niektórych komponentów. W przypadku sprężarek SMC/TSMC/HPC i HPX maksymalny czas pracy wynosi 60 000 godzin.

Uwaga: Filtr oleju należy zawsze wymieniać podczas wymiany oleju lub gdy jest to wskazane przez lampę kontrolną lub UniSAB.

Standardowe przeglądy serwisowe będą wykonywane w cyklach składających się z czterech prewencyjnych wizyt serwisowych:

- 1 x interwał serwisowy: Użyj zestawu serwisowego "A"
- 2 x interwał serwisowy: Użyj zestawu serwisowego "A"
- 3 x interwał serwisowy: Użyj zestawu serwisowego "A"
- 4 x interwał serwisowy: Użyj zestawu serwisowego "C".

Zestawy serwisowe zawierają części, które należy zawsze wymieniać, niezależnie od tego, jak wyglądają po otwarciu sprężarki. Powtarzaj powyższy cykl tak długo, jak długo pracuje sprężarka.

Po pierwszych 200 godzinach pracy należy użyć zestawu rozruchowego/zestawu serwisowego "0" dostarczonego ze sprężarką.

Kontrola części

Oprócz planowanej wymiany części zgodnie z wyżej wymienionymi zestawami serwisowymi, niektóre części muszą zostać sprawdzone. Kryteria kontroli i wymiany kontrolowanych części są określone w przewodniku serwisowym zawartym w Instrukcji technicznej.



4.6 Serwis roczny

Jeżeli odstęp czasowy między dwiema standardowymi wizytami serwisowymi przekracza jeden rok, należy przeprowadzić coroczną kontrolę serwisową. Prosimy o zapoznanie się z przepisami krajowymi. Przegląd serwisowy obejmuje czynności określone w Tabeli 8 i Tabeli 9.

Zalecana usługa
Wymień filtr oleju
Sprawdź szczelność uszczelnienia wału
Sprawdź stan oleju
Wyczyść filtr gazu ssącego
Sprawdź jeden z zaworów spustowych i jedną z tulei cylindrowych
Sprawdź i nakrętkę jednego korbowodu
Sprawdź jeden z wałów łożysk korbowodu, jeden z czopów wału korbowego i duży koniec korbowodów. Jeśli którakolwiek z tych części jest zużyta, wymień łożyska.
Wymień uszczelki w pokrywach, które zostały otwarte
Wykonaj test funkcjonalny urządzeń zabezpieczających
Sprawdź, czy działanie i sprawność fizyczna: <ul style="list-style-type: none"> - Wszystkie elementy sterujące bezpieczeństwa - wszystkie urządzenia pomiarowe - wszystkie systemy alarmowe
Sprawdź, czy nie ma wycieków w: zaworach bezpieczeństwa, płytkach bezpieczeństwa i zatyczkach topikowych
Wykonaj test szczelności oleju i czynnika chłodniczego
Wyreguluj ilość czynnika chłodniczego
Sprawdź tłumiki drgań pod kątem pęknięć i regulacji
Sprawdź, czy nie ma nienormalnego hałasu i wibracji
Sprawdź, czy sprzęgło nie ma oznak pęknięć i/lub innych uszkodzeń

Tabela 8: Zalecane usługi

Zalecana usługa
Pobrać próbkę oleju do analizy
Sprawdź, kiedy personel obsługujący został ostatnio przeszkolony/przeszkolony
Sprawdź, czy dziennik jest dostępny i aktualizowany
Sprawdź, czy karta maszyny i schemat orurowania są dostępne
Sprawdź urządzenia zabezpieczające na miejscu: aparaturę łączeniową, sygnały awaryjne, systemy alarmowe i zewnętrzne urządzenia nadmiarowe ciśnienia
Sprawdź środki ochrony osobistej do użytku w nagłych wypadkach

Tabela 9: Zalecana usługa

4.7 Regularny harmonogram serwisowy - instalacja chłodnicza

Jak stwierdzono w normie EN 378-4:2016, sekcja 5 i załączniku E, systemy chłodnicze mogą być konserwowane i naprawiane wyłącznie przez kompetentny personel (patrz EN 13313).

Safety	Usługa do wykonania	
	przy każdej przeglądzie okresowym i/lub naprawa	minimum rocznie
Sprawdź, czy działanie i sprawność fizyczna: - Wszystkie elementy sterujące bezpieczeństwa - wszystkie urządzenia pomiarowe - wszystkie systemy alarmowe	X	
Sprawdź, czy karta maszyny jest dostępna	X	
Sprawdź, czy dostępny jest schemat rozmieszczenia rurociągów	X	
Sprawdź na miejscu: Wyłączniki bezpieczeństwa, sygnały awaryjne i systemy alarmowe		X
Wykonaj test szczelności	X	
Sprawdź i wykonaj próbę szczelności zaworów bezpieczeństwa, płytek bezpieczeństwa i zaślepek topikowych		X
Wykonaj test funkcjonalny urządzeń zabezpieczających	X	
Wykonaj "test spadku ciśnienia"		Re
Wykonaj test szczelności czynnika chłodniczego na wszystkich komponentach i systemach		Re
Sprawdź środki ochrony osobistej	X	Re
Sprawdź, czy personel obsługujący jest odpowiednio poinstruowany i zaznajomiony z treścią instrukcji obsługi	X	
Funkcja		
Wykonaj ewakuację	X	
Wyreguluj ilość czynnika chłodniczego	X	
Analizuj olej		Re
Sprawdź, czy nie ma korozji	X	Re
Sprawdź, czy nie ma uszkodzonej izolacji/paroizolacji	X	Re
Sprawdź skład wtórnego czynnika chłodzącego	X	Re
Sprawdź, czy dziennik jest zaktualizowany	X	

Tabela 10: Działalność usługowa – instalacje chłodnicze

Re = Wymień, jeśli to konieczne

X = Obowiązkowe zgodnie z EN 378.



4.8 Regularny harmonogram serwisowy - agregat sprężarkowy

Jak stwierdzono w normie EN 378-4:2016, sekcja 5 i załączniku E, systemy chłodnicze mogą być konserwowane i naprawiane wyłącznie przez kompetentny personel (patrz EN 13313).

Części do sprężarek	Coroczny usługa	Planowane czynności serwisowe (wpis do dziennika pokładowego)			
		1 x interwał	2 x interwał	3 x interwał	4 x interwał
Części wewnętrzne zgodnie z zawartością serwisu zestawy do lodu	Zbiór 0	Zbiór A	Zbiór A	Zbiór A	Zbiór C
Sprawdź stan części zużywających się	Ch/Re	Ch/Re	Ch/Re	Ch/Re	Ch/Re
Części wbudowane/zewnętrzne					
Sprawdź, czy nie ma wycieków w: zawory bezpieczeństwa, płytki bezpieczeństwa i zaślepki topikowe	X	X	X	X	X
Sprawdź na miejscu: Wyłączniki bezpieczeństwa, sygnały awaryjne i systemy alarmowe	X	X	X	X	X
Wykonaj ewakuację	X	X	X	X	X
Wyreguluj ilość czynnika chłodniczego	X	X	X	X	X
Wykonaj "test spadku ciśnienia"	Re	Re	Re	Re	Re
Wykonaj test szczelności czynnika chłodniczego na wszystkich komponentach i system	X	Re	Re	Re	Re
Analizuj olej	Re	Re	Re	Re	Re
Sprawdź tłumiki drgań pod kątem pęknięć i regulacji	Re	Re	Re	Re	Re
Sprawdź, czy nie słychać nietypowych dźwięków i/lub wibracji	Re	Re	Re	Re	Re
Sprawdź ogrzewanie skrzyni korbowej	Re	Re	Re	Re	Re
Sprawdź stan osiowania i sprzęgła	Re	Re	Re	Re	Re
Sprawdź zawory elektromagnetyczne	Re	Re	Re	Re	Re
Sprawdź chłodzenie sprężarki	Re	Re	Re	Re	Re
Sprawdź pompę termiczną	Re	Re	Re	Re	Re
Sprawdź powrót oleju do sprężarki	Re	Re	Re	Re	Re
Sprawdź, czy dziennik jest zaktualizowany	X	X	X	X	X
Elementy zabezpieczające - wbudowane/zewnętrzne					
Wykonaj test funkcjonalny urządzeń zabezpieczających	X	X	X	X	X
Sprawdź, czy działanie i sprawność fizyczna: - Wszystkie elementy sterujące bezpieczeństwa - wszystkie urządzenia pomiarowe - wszystkie systemy alarmowe	X	X	X	X	X
Silnik elektryczny					
Zapoznaj się z instrukcją obsługi producenta dotyczącą smarowania i kontrola	Re	Re	Re	Re	Re
Sprawdź, czy nie ma nienormalnego hałasu i wibracji	Re	Re	Re	Re	Re

Tabela 11: Czynności serwisowe (interwały zgodnie z wykresami interwałów serwisowych)

Ch = Zmiana, niezależnie od wyglądu

Re = Wymień, jeśli to konieczne

X = Obowiązkowe zgodnie z EN 378.

4.9 Oględziny

Ciśnienie oleju

Sprawdź, czy ciśnienie oleju jest zgodne z zalecanym ciśnieniem wyłączenia.

Poziom oleju

Sprawdź poziom oleju w sprężarce. Utrzymanie optymalnego smarowania ma zasadnicze znaczenie dla żywotności kompresora. Poziom oleju musi być zawsze widoczny w szybie poziomu oleju. Jeśli poziom oleju znajduje się poniżej najniższej części szyby poziomu oleju, olej należy uzupełnić.

Uzupełnianie oleju ("uzupełnianie") może odbywać się podczas pracy za pomocą ręcznej pompy olejowej lub w sposób opisany w podrozdziale 4.10 *Napełnianie sprężarki olejem smarującym*. Używaj tylko zalecanego rodzaju oleju.

Pamiętaj, aby zapisać spuszczoną lub ponownie naładowaną ilość oleju.

4.10 Napełnianie sprężarki olejem smarowym

Ponieważ wszystkie sprężarki tłokowe Sabroe są dostarczane ze specjalnym zaworem ładowania oleju na skrzyni korbowej, olej smarujący może być ładowany podczas pracy sprężarki.

W tym celu należy użyć ręcznej pompy olejowej, jak wspomniano wcześniej, lub postępować zgodnie z poniższą procedurą.

Patrz ilość oleju w tabeli 12 i poziom oleju w tabeli 13.

Uwaga: Podczas pierwszego ładowania użyj pompy olejowej. Nigdy nie uruchamiaj sprężarki, jeśli nie jest napełniona olejem.

- Zmniejszyć ciśnienie w skrzyni korbowej, np. dławiąc zawór odcinający ssania, aż manometr ssania pokaże ciśnienie nieco niższe od atmosferycznego.
- Napełnij rurę podłączoną do zaworu ładowania oleju olejem smarowym i umieść wolny koniec rury w pojemniku zawierającym świeży olej smarowy.
- Ostrożnie otwórz zawór ładowania oleju. Zewnętrzne ciśnienie powietrza wtłoczy olej do skrzyni korbowej.
- Unikaj zasysania powietrza lub innych zanieczyszczeń do sprężarki.

Uwaga: Aby osiągnąć ciśnienie poniżej ciśnienia atmosferycznego, czasami konieczne będzie ustawienie wyłącznika niskiego ciśnienia, aby sprężarka mogła pracować do tego ciśnienia. Pamiętaj, aby zresetować wyłącznik ciśnieniowy do normalnego ustawienia po napełnieniu olejem. Podczas pracy sprężarka może być uzupełniana olejem za pomocą ręcznej pompy olejowej.

Uwaga: Ponieważ czynniki chłodnicze halowęglowodorowe mieszają się z olejami smarowymi, w zakładzie zawsze będzie znajdować się duża porcja oleju zmieszanego z czynnikiem chłodniczym. Dlatego często konieczne jest ponowne napełnienie olejem smarującym po pierwszym uruchomieniu i po napełnieniu świeżym czynnikiem chłodniczym.

Po uruchomieniu uważnie obserwuj poziom oleju w sprężarce.



Sprężarka		Ilość oleju w skrzyni korbowej
Type	Cylindry	Litr
SMC/HPC/HPX	4	25
	6	
	8	
SMC/HPC/HPX	12	50
	16	
TSMC powiedział:	8	25
	16	50

Tabela 12: Ładunek oleju

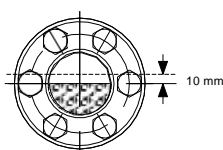
Sprężarka		10 mm różnicy w poziomie oleju odpowiada
Type	Cylindry	
SMC/HPC/HPX	4	1,8 litra
	6	
	8	
TSMC powiedzia:	8	4,7 litra
SMC/HPC/HPX	12	
	16	
TSMC powiedzia:	16	

Tabela 13: Poziom oleju

4.11 Uzupelnianie oleju

Zazwyczaj sprężarka jest dostarczana bez oleju w skrzyni korbowej. Zasadniczo ilość oleju wskazana w *Tabeli 12: Ilość oleju* powinna być doładowana do sprężarki.

Po kilku godzinach pracy sprężarkę należy ponownie napełnić olejem, ponieważ część oleju została wchłonięta przez czynnik chłodniczy. Dotyczy to w szczególności czynników chłodniczych HFC i HCFC.



Rys. 17: Szyba poziomu oleju

Olej musi być napełniony lub uzupełniony do poziomu między środkiem a górną częścią szyby poziomu oleju.

4.12 Wstępne smarowanie sprężarki

Ostrzeżenie!

Nie uruchamiaj sprężarki bez wstępnego nasmarowania łożysk i uszczelnienia wału.

Przed pierwszym uruchomieniem sprężarki po kilkumiesięcznym okresie postoju należy ją wstępnie nasmarować. W ten sposób łożyska zostaną nasmarowane, a układ olejowy napełniony olejem przed uruchomieniem sprężarki. Smarowanie wstępne odbywa się poprzez podłączenie pompy olejowej do gałęzi smarowania wstępnego, która jest połączona z obudową pompy, poz. 4F, w sprężarkach SMC-TSMC-HPC-HPX.

Ręczna pompa olejowa Sabroe, nr części 3141-155, jest zalecana jako pompa do smarowania wstępnego, patrz Tabela 14. Do smarowania wstępnego: użyj czystego, świeżego oleju chłodniczego tego samego typu, co olej w sprężarce, i pompuj w następujący sposób:

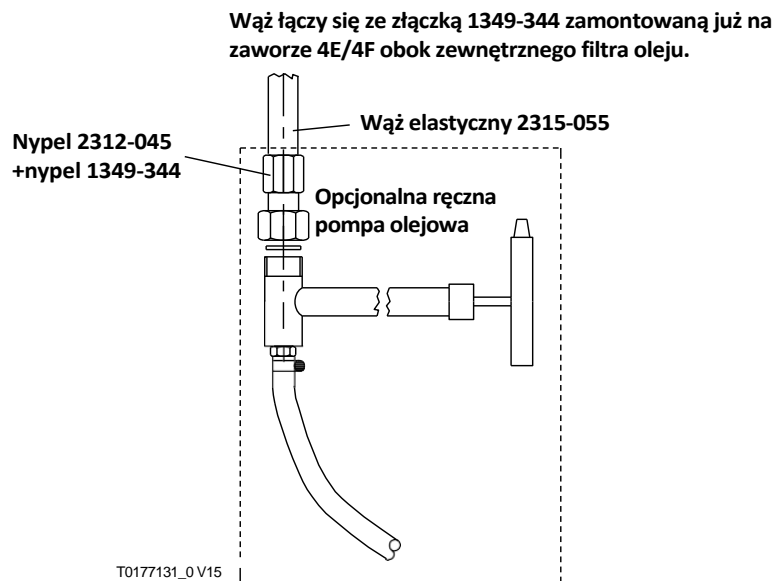
Typ sprężarki	Suwy pompy z ręczną pompą olejową Sabroe	Szacowana ilość litrów oleju
SMC 104-106-108 TSMC 108 HPC 104-106-108 HPX 704-706-708	około 35	3.5
SMC 112-116, TSMC 116 HPC 112-116 HPX 712-716	około 45	4.5

Tabela 14

Pręt grzejny w skrzyni korbowej musi być włączony na co najmniej 6-8 godzin przed uruchomieniem sprężarki, aby wygotować czynnik chłodniczy z oleju sprężarki. Jednocześnie zawór odcinający ssania musi być otwarty.

Sprawdź poziom oleju w skrzyni korbowej. Poziom oleju musi być zawsze widoczny we wzierniku oleju.

Ręczna pompa olejowa podłączona do zaworu zasypowego oleju, poz. B, może być używany do pierwszego, jak również do kolejnych wsadów oleju. Patrz 3.8 Zawory do pracy sprężarki.



Rys. 18: Ręczna pompa olejowa

Uwaga: Gdy ciśnienie parowania (PE) jest wyższe niż 2 bary, ciśnienie należy zmniejszyć przed napełnieniem olejem. W sprężarkach HPC i HPX ciśnienie P jest **zawsze** wyższe niż 2 bary.

4.13 Uszczelnienie wału

Obrotowa powierzchnia uszczelniająca mechanicznego uszczelnienia wału wykonana jest z miękkiego materiału, który ma tendencję do zużywania się podczas pracy. Dlatego uszczelnienie wału musi być regularnie sprawdzane pod kątem szczelności i zużycia zgodnie z okresami międzyobsługowymi dotyczącymi sprężarki.



4.14 Smarowanie silnika

W przypadku silników elektrycznych bezwzględnie konieczne jest prawidłowe smarowanie łożysk i stosowanie odpowiedniego rodzaju smaru.

Proszę zapoznać się z instrukcją obsługi silnika i/lub tabliczką znamionową silnika.

4.15 Remont kapitalny sprężarki

Skontaktuj się z lokalnym usługodawcą.

5. Ostateczna utylizacja

5.1 Środki ostrożności

Niebezpieczeństwo!

Przed demontażem instalacji należy uważnie przeczytać środki ostrożności.

Demontaż agregatu chłodniczego przeznaczonego do złomowania musi odbywać się bezpiecznie. Demontaż musi wykonywać tylko kompetentny personel chłodniczy, ponieważ niezbędna jest podstawowa wiedza na temat systemów chłodniczych i związanego z tym ryzyka.

Przed demontażem urządzenia czynnik chłodniczy i olej należy spuścić do odpowiednich pojemników. Odłącz wszystkie połączenia elektryczne od urządzenia i wyjmij bezpieczniki w rozdzielnicy głównej.

Podczas procesu demontażu poszczególne części i komponenty maszyny muszą zostać posortowane, aby zapewnić prawidłową utylizację. Odpady niebezpieczne muszą być przetwarzane w miejscu zgodnym z obowiązującymi przepisami krajowymi.

Niebezpieczeństwo!

Zachowaj szczególną ostrożność podczas używania narzędzi tnących, takich jak szlifierki kątowe lub przecinarki płomieniowe, podczas procesu demontażu, ponieważ rury i tym podobne zawierają pozostałości oleju i czynnik chłodniczy, który może być toksyczny i/lub łatwopalny.

5.2 Usuwanie odpadów

Części maszyn

Podczas demontażu instalacji ważne jest, aby odpowiednio posortować części, które należy zutylizować. Sprężarka, rama, pojemniki itp., należące do kategorii złomu żelaznego i metalowego, należy dostarczyć do autoryzowanego sprzedawcy złomu, który przestrzega obowiązujących przepisów i regulacji krajowych.

Olej i czynnik chłodniczy

Odpady olejowe i chłodnicze należy utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi. Nie przewozić oleju w otwartych pojemnikach w zamkniętym samochodzie.

Komponenty elektryczne

Produkty elektryczne i elektroniczne, takie jak okablowanie, panele i sprzęt, należy utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi.

Baterie

Zużyte baterie, na przykład z rezerwowego systemu sterowania, należy utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi.



6. Zgodność

6.1 Deklaracja zgodności

Johnson Controls Denmark deklaruje w podpisanej deklaracji zgodności, że urządzenie zostało wyprodukowane i oznaczone znakiem CE zgodnie z odpowiednimi dyrektywami i normami.

Drukowana dokumentacja, która jest dostarczana wraz z urządzeniem, zawiera instrukcje bezpieczeństwa w języku angielskim i lokalnym oraz przetłumaczoną wersję deklaracji zgodności, jednak nie jest wypełniona konkretnymi danymi dla urządzenia. Przetłumaczona wersja jest również zawarta w instrukcji obsługi, którą można pobrać wraz z pozostałą dokumentacją dotyczącą zamówienia.

Oryginał podpisanej deklaracji zgodności jest wysyłany oddzielnie zgodnie z "Przewodnikiem stosowania dyrektywy maszynowej".

Jeżeli wymagana jest więcej niż jedna deklaracja zgodności, wszystkie odpowiednie deklaracje indywidualne zostaną zawarte w dokumentacji zgodnie z "niebieskim przewodnikiem" UE. Dokumentacja jest przesyłana wraz z pozostałą dokumentacją dotyczącą konkretnego zamówienia.

Indeks

A	
Poprawki do podręcznika	8
Roczna usługa	38
ATEX	10, 16, 20, 29
B	
Baterie	45
C	
Silniki spalinowe – zastosowanie	10
Osoby kompetentne – wymagania	9
Zgodność	46
Tabliczki znamionowe sprężarek	14
Układ wody chłodzącej	22
D	
Deklaracja zgodności	46
E	
Wyłącznik awaryjny	19
F	
Rozporządzenie w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych	23
Utylizacja końcowa	45
Pierwsze uruchomienie	29
G	
Gazy cieplarniane	23
H	
Element grzejny	29
L	
Dziennik pokładowy	31
Olej smarowy	22, 41
M	
Monitorowanie operacji	31
Smarowanie silnika	44
N	
Dane dotyczące hałasu	26
O	
Rodzaje olejów.	22



P	
Oczyszczanie.....	22
R	
Czynniki chłodnicze	22
S	
Bezpieczeństwo podczas konserwacji i serwisowania	19
Definicje środków ostrożności	9
Znaki bezpieczeństwa	18
Okresy międzyobsługowe.....	35
Harmonogram usług	39
T	
Klasa temperaturowa, T1–T6	16, 20
Rozwiązywanie problemów.	33
U	
Tabliczka znamionowa systemu urządzeń/rur	12
V	
Tabliczka znamionowa statku.....	17
Oględziny	40

Johnson Controls Denmark ApS
Fabryka Sabroe
Christian X's Vej 201 · 8270 Højbjerg
Dania
Telefon +45 87 36 70 00
www.sabroe.com

