



Dane techniczne

Dane podstawowe – modele jednostrumieniowe	4
Dane podstawowe – modele dwustrumieniowe	5
Posadowienie	6
Zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe	7
Jakość wody	8

Wymagania techniczne / Konfiguracja podstawowa

Konfiguracja bazowa	9
Wydajność termiczna	9
Gwarancja wydajności	10
Chłodnica	10
Obciążenia konstrukcyjne	10
Konstrukcja	11
Elementy mechaniczne	11
Złoże, żaluzje i eliminatory unosu	12
Wanna dystrybucyjna	13
Obudowa, zespół wentylatora i osłona wentylatora	14
Dostęp	14
Wanna zbiorcza	14

Wymagania techniczne / Opcje

Opcje Materiał Alternatywny

Schładzacz cieczy w całości ze stali nierdzewnej	15
Wanna zbiorcza ze stali nierdzewnej	15
Wanna dystrybucyjna ze stali nierdzewnej	16
Miedzi Wężownica	16
Chłodnica ze stali nierdzewnej	16

Opcje zapewniające wygodę i bezpieczeństwo eksploatacji

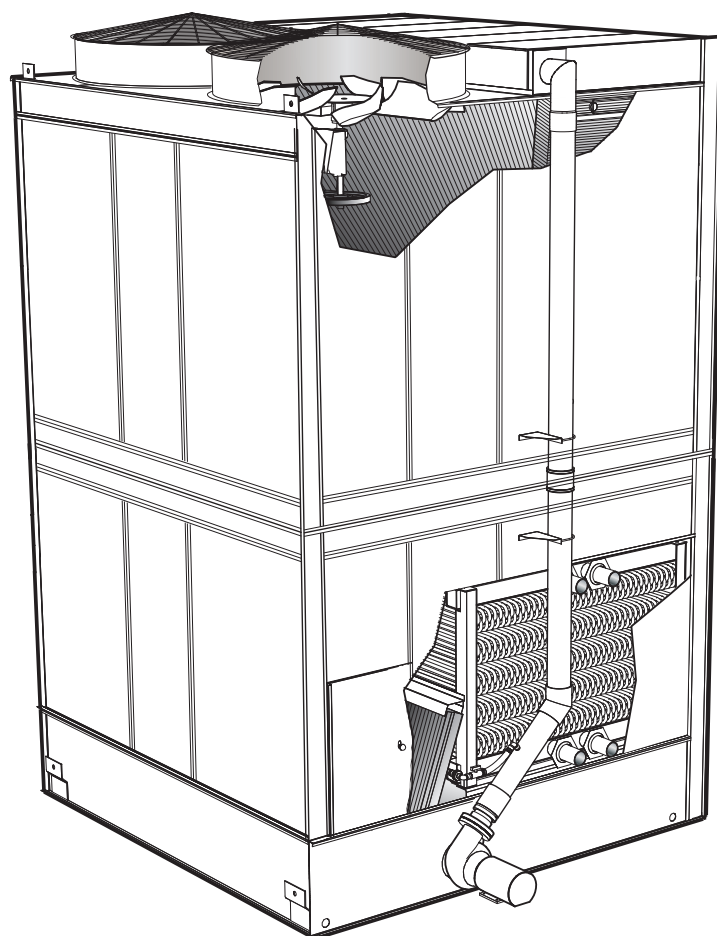
Balustrada i drabina	16
Pomost dostępowy do wanny dystrybucyjnej	17
Przedłużenie drabiny	17
Klatka bezpieczeństwa drabiny	18
Drzwi bezpieczeństwa drabiny	18
Pomost do drzwi dostępowych	18
Przejście w komorze nawiewnej	18
Pomost dostępowy do wewnętrznych elementów mechanicznych	18

Opcje dotyczące sterowania

Wentylator kombinowany i panel sterowania silnika pompy	19
Panel sterowania silnika pompy	19
Wyłącznik wibracyjny	20
Podgrzewacz wanny	20
Sterowanie poziomem wody	21
Bezstopniowy napęd silnika wentylatora	21

Inne opcje

Przepustnice	24
Napęd zębaty	24
Silnik poza strumieniem powietrza	24
Złoże do wysokich temperatur	24
Filtry siatkowe na wlotach powietrza	24
Aprobata FM	25
Orurowanie przepłukiwania wanny zbiorczej	25
Kontrola hałasu	25
Tłumienie hałasu przy wlocie	26
Cichy wentylator	26
Ultracichy wentylator	26
Chłodzenie suche	27
Dodatkowy przewód smarujący reduktora Geareducer z głębokościomierzem zwilżeniowym prętowym	27
Przedłużenie dyfuzora wentylatora	27

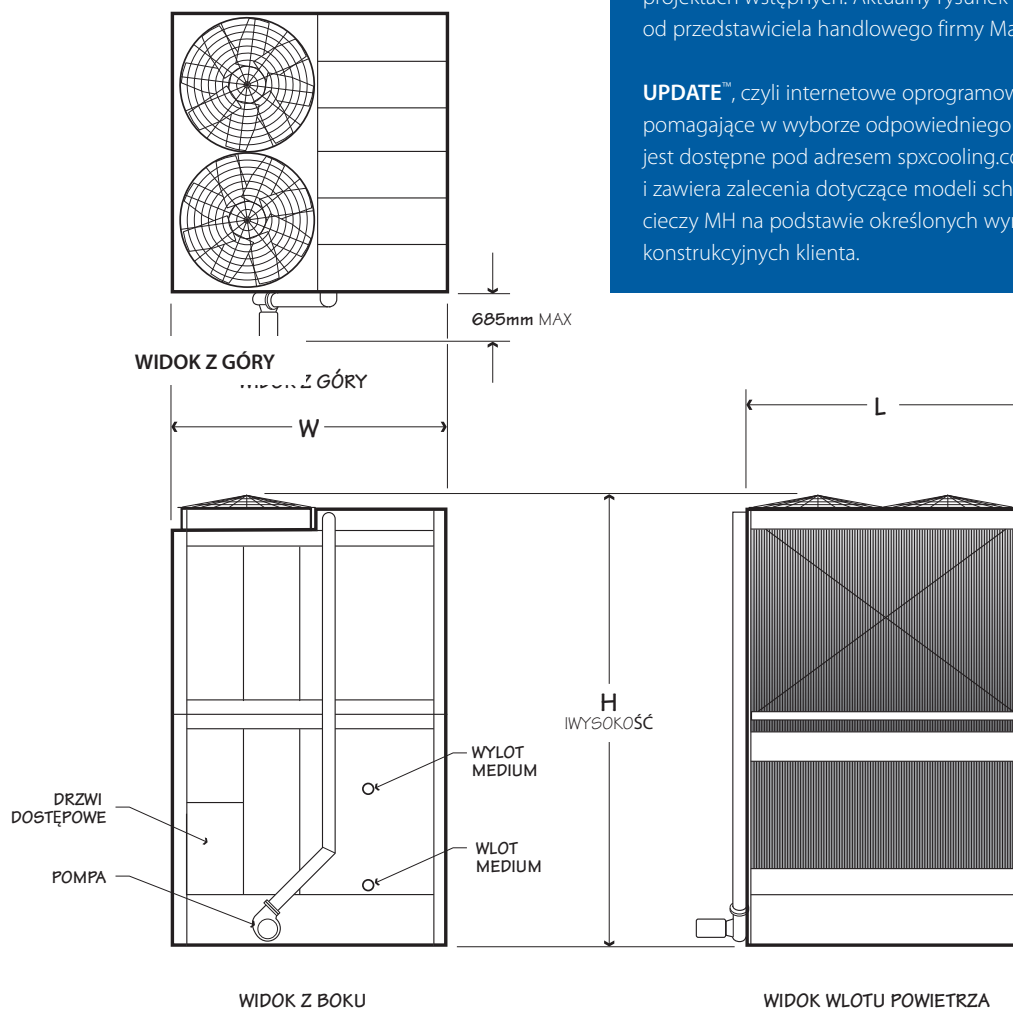


Schładzacz cieczy MH firmy Marley to jeden z najbardziej wydajnych dostępnych na rynku systemów odprowadzania ciepła w obiegu zamkniętym, a jednocześnie najlepsze rozwiązanie do ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC) w zastosowaniach przemysłowych. Utrzymując medium obiegowe w czystym układzie zamkniętym i łącząc funkcję wieży chłodniczej i wymiennika ciepła w jednym systemie, schładzacz cieczy MH może zapewnić wiele korzyści na etapie eksploatacji i konserwacji urządzenia.

Część tej publikacji zawierająca wymagania techniczne dotyczy nie tylko sformułowań językowych, które należy stosować podczas opisywania określonego schładzacza cieczy MH, ale również precyzuje, dlaczego pewne elementy i funkcje są na tyle ważne, aby je tutaj zaprezentować i wymagać określonej zgodności z tymi wymaganiami od wszystkich firm biorących udział w przetargu. W kolumnie znajdującej się po lewej stronie na stronach 9–27 umieszczono odpowiednią treść dotyczącą określonych punktów wymagań technicznych, a w kolumnie znajdującej się po prawej stronie przedstawiono komentarze omawiające szczegóły i wyjaśniające ich wartość.

Na stronach 9–14 wskazano te punkty, które spowodują zakup podstawowej wersji schładzacza cieczy, czyli zapewniającej określoną wydajność termiczną, bez wielu akcesoriów i funkcji zwiększających możliwości obsługi i konserwacji, które są zwykle wymagane przez osoby odpowiedzialne za eksploatację systemu, którego częścią jest omawiany schładzacz cieczy. Wieża będzie również zawierać wszystkie standardowe materiały, które, na podstawie badań i doświadczenia, zapewniają odpowiedni okres eksploatacji w standardowych warunkach eksploatacji.

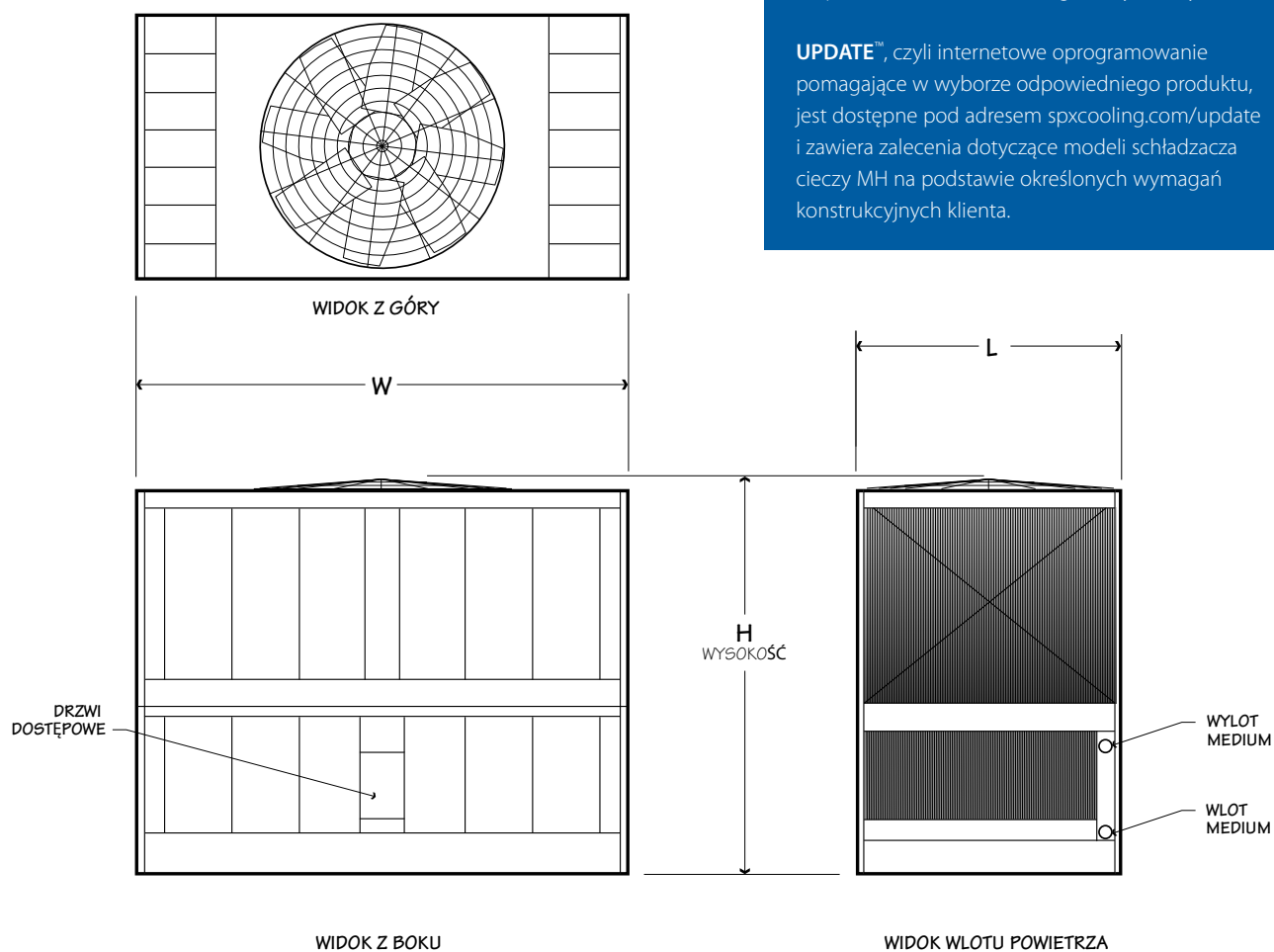
Na stronach 15–27 przedstawiono punkty umożliwiające uwzględnienie tych funkcji, elementów i materiałów, które dają możliwość dostosowania schładzacza cieczy do określonych wymagań użytkownika.



Z przedstawionych danych można korzystać tylko przy projektach wstępnych. Aktualny rysunek należy uzyskać od przedstawiciela handlowego firmy Marley.

UPDATE™, czyli internetowe oprogramowanie pomagające w wyborze odpowiedniego produktu, jest dostępne pod adresem spxcolling.com/update i zawiera zalecenia dotyczące modeli schładzacza cieczy MH na podstawie określonych wymagań konstrukcyjnych klienta.

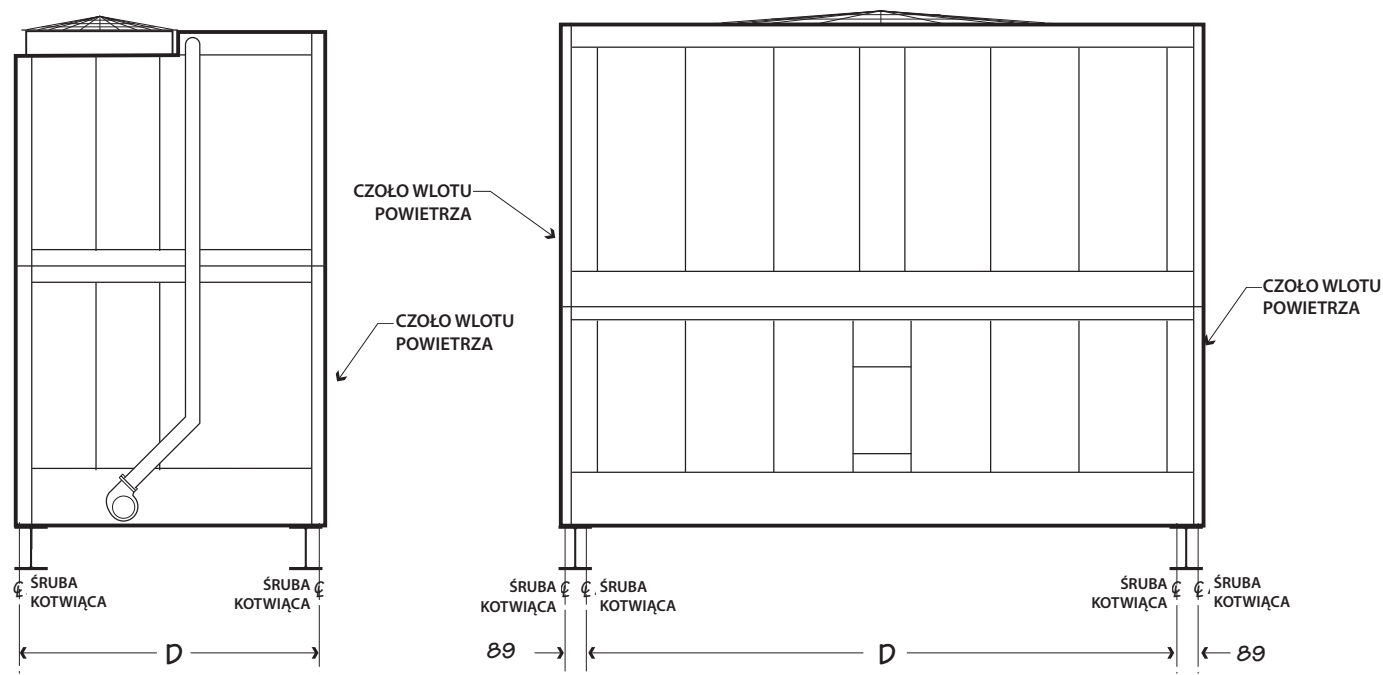
Model	Wymiary mm			Ciężar transportowy Stali Wężownic kg		Ciężar transportowy Miedzi Wężownica kg		Silnik kW	Pompa kW
	L	W	H	Ciężar	Najcięższy element	Ciężar	Najcięższy element		
MHF7103_A	2760	2540	4440	3443	2023	2849	1428	3.7 - 15	2.2
MHF7103_B	2760	2540	4900	4005	2575	3089	1669	3.7 - 15	2.2
MHF7103_D	2760	2540	4850	3543	2023	2948	1520	3.7 - 15	2.2
MHF7103_E	2760	2540	5310	4105	2585	3189	1669	3.7 - 15	2.2
MHF7105_A	3680	2540	4440	4203	2508	3538	1842	5.5 - 18.5	3.7
MHF7105_B	3680	2540	4900	4821	3125	3896	2200	5.5 - 18.5	3.7
MHF7105_D	3680	2540	4850	4322	2508	3656	1842	5.5 - 18.5	3.7
MHF7105_E	3680	2540	5310	4939	3125	4014	2220	5.5 - 18.5	3.7
MHF7107_A	3680	3630	5310	6659	4114	5398	2853	7.5 - 30	5.5
MHF7107_B	3680	3630	5770	7711	5166	6046	3502	7.5 - 30	5.5
MHF7107_D	3680	3630	5720	6817	4114	5557	2853	7.5 - 30	5.5
MHF7107_E	3680	3630	6180	7869	5166	6205	3502	7.5 - 30	7.5
MHF705	5499	3630	5823	11782	7743	-	-	16.5 - 33	7.5



Z przedstawionych danych można korzystać tylko przy projektach wstępnych. Aktualny rysunek należy uzyskać od przedstawiciela handlowego firmy Marley.

UPDATE™, czyli internetowe oprogramowanie pomagające w wyborze odpowiedniego produktu, jest dostępne pod adresem spxcooling.com/update i zawiera zalecenia dotyczące modeli schładzacza cieczy MH na podstawie określonych wymagań konstrukcyjnych klienta.

Model	Wymiary mm			Ciężar transportowy kg		Silnik kW	Pompa kW
	L	W	H	Ciężar	Najcięższy element		
MHF7111	3632	7264	6563	14 560	9076	15–55	2 przy 5,5
MHF7113	4242	7874	6563	17 268	11 167	22–55	2 przy 5,5



MODELE JEDNOSTRUMIENIOWE

MODELE DWUSTRUMIENIOWE

Model	D	Maksymalne odchylenie (strzałka ugięcia)
MHF7101	2489	10
MHF7103	2489	10
MHF7105	2489	10
MHF7107	3581	13
MHF7109	3581	13

Model	D	Maksymalne odchylenie (strzałka ugięcia)
MHF7111	6953	13
MHF7113	7563	13

Z przedstawionych danych można korzystać tylko przy projektach wstępnych.
Dokładne rysunki podpory należy uzyskać od przedstawiciela handlowego firmy Marley.

Główna podpora składa się z równoległych belek dwuteowych na całej długości zespołu.

CHŁODNICA SCHŁADZACZA CIECZY

Gdy temperatura otoczenia spadnie poniżej 0°C, straty ciepłe w chłodnicy będą znaczne nawet bez wody obiegowej przepływającej przez nią. Medium obiegowe, bez obciążenia cieplnego, może być podatne na zamarzanie. Istnieje wiele metod chroniących przed zamarznięciem chłodnicy.

Roztwory glikolu etylenowego i propylenowego to najlepsze środki chroniące przed zamarznięciem chłodnicy i są one zalecane w większości instalacji. Odpowiednie stężenie glikolu etylenowego i propylenowego należy określić na podstawie stopnia wymaganej ochrony przed niskimi temperaturami.

Jeśli zastosowanie płynu zapobiegającego zamarzaniu stosowanego w branży nie jest odpowiednie w danym systemie, należy użyć innej zaakceptowanej metody zapobiegającej zamarzaniu chłodnicy, która pozwoli utrzymać odpowiednią wielkość przepływu i obciążenie ciepłe medium obiegowego. Temperaturę cieczy wypływającej ze chłodnicy należy utrzymywać na poziomie przynajmniej 7°C przy wielkości przepływu stosowanej w pełnym procesie eksploatacyjnym. Jeśli obciążenie procesu nie umożliwi osiągnięcia takiego obciążenia cieplnego, konieczne może być zastosowanie pomocniczego obciążenia cieplnego względem medium obiegowego.

Drenaż wymienników ciepła wykonanych ze stali ocynkowanej nie jest uważany, jako dopuszczalny środek ochrony przed zamarzaniem. Wprowadzanie powietrza do wnętrza wężownicy wymiennika ciepła powoduje korozję. W sytuacjach awaryjnych drenaż może być zastosowany, jako alternatywne rozwiązanie, gdy temperatura medium spada poniżej 7°C przy temperaturach otoczenia poniżej zera, a wężownica wymiennika nie jest zabezpieczona przeciw zamarzaniu przemysłowymi środkami niezamarzającymi. Dla wężownic wykonanych z miedzi i stali nierdzewnej serii 300 drenaż może być wykonany w razie konieczności bez istotnego wzrostu ryzyka korozji.

Cykliczną pracę pomp wody obiegowej do kontrolowania temperatur medium procesowego należy stosować z rozumą. Zbyt częste stosowanie cyklicznej pracy pompy wody obiegowej może prowadzić do nadmiernego narastania kamienia kotłowego, co powoduje zmniejszenie wydajności systemu.

OSTRZEŻENIE

Warunki otoczenia przy temperaturach ujemnych mogą być przyczyną poważnych uszkodzeń chłodnicy wymiennika ciepła schładzacza cieczy MH. Aby uniknąć możliwych uszkodzeń, należy koniecznie zapewnić odpowiednią ochronę przed zamarzaniem.

WODA OBIEGOWA SCHŁADZANIA CIECZY

Jeśli temperatura otoczenia spadnie poniżej 0°C, woda obiegowa w schładzaczu cieczy może zamarznąć. W raporcie z badania technicznego Marley nr H-003 „Eksplotacja wież chłodniczych w temperaturach ujemnych” przedstawiono sposób zapobiegania zamarzaniu w trakcie eksploatacji. Raport można pobrać ze strony spxcooling.com lub uzyskać go od przedstawiciela handlowego firmy Marley.

W trakcie wyłączania urządzenia w wannie zimnej wody zbierze się woda, która może zamarznąć. Można zapobiec zamarznięciu, podnosząc temperaturę wody pozostawionej w wannie, bądź też podczas wyłączania spuścić wodę z wieży i ze wszystkich odsłoniętych przewodów zewnętrznych.

ELEKTRYCZNE PODGRZEWACZE WANNY

Automatyczny system podgrzewaczy wanny składa się z następujących elementów:

- Elektryczne podgrzewacze zanurzeniowe ze stali nierdzewnej.
Z boku wanny zbiorczej znajdują się gwintowane złącza.
- Obudowa klasy IP56 zawierająca następujące elementy:
Stycznik z cewką magnetyczną do zasilania podgrzewacza.
Transformator do zamiany napięcia zasilania na napięcie 24 V wymagane przez obwód sterujący. Płytkę sterującą do wyłączania urządzenia przy niskim poziomie wody lub przy określonej temperaturze.
- Obudowę można zamontować z boku schładzacza cieczy.
- Sonda sterująca w wannie zbiorczej do monitorowania temperatury i poziomu wody.
- Ogrzewanie przewodowe i izolacja pompy wody obiegowej.

Opcja podgrzewacza wanny jest przeznaczona tylko do ochrony przed zamarzaniem wody obiegowej w wannie zbiorczej. Opcja podgrzewacza wanny **nie** chroni chłodnicy w temperaturach ujemnych.

Elementy podgrzewacza są standardowo dostarczane osobno, do zamontowania przez inną firmę.

WEWNĘTRZNY ZBIORNIK BUFOROWY

W systemie tego typu woda przepływa ze zbiornika wewnętrznego z powrotem do wieży, gdzie jest chłodzona i ponownie wprowadzana do obiegu. Schłodzona woda spływa grawitacyjnie ze schładzacza cieczy do zbiornika znajdującego się w podgrzewanym obszarze. Podczas wyłączania cała woda znajdująca się na zewnątrz jest spuszczana do tego zbiornika, co uniemożliwia jej zamarznięcie.

Ilość wody konieczna do prawidłowej pracy systemu zależy od rozmiaru schładzacza cieczy i przepływu oraz od objętości wody znajdującej się w systemie przewodów prowadzących do i z wieży. Należy wybrać odpowiednio duży zbiornik, który pomieści tę sumaryczną objętość wody oraz zapewni wystarczający poziom wody wymagany do prawidłowej pracy zalanej pompy ssącej. Wodę napełniającą należy kontrolować zgodnie z poziomem, przy którym zbiornik stabilizuje się podczas eksploatacji.

CZYSTOŚĆ SYSTEMU

Schładzacz cieczy model MH może być bardzo efektywnym filtrem powietrza, który zbiera wszelkie zanieczyszczenia. Pył z atmosfery, który może przedostać się przez stosunkowo małe otwory żaluzji, zostanie wprowadzony do systemu wody obiegowej. Większe zanieczyszczenia będą wymagać intensywniejszej konserwacji systemu z powodu zapychania siatek i filtrów siatkowych, natomiast mniejsze cząsteczki mogą przylegać do powierzchni wymienników ciepła systemowego. W obszarach o niskim natężeniu przepływu, np. w wannie zbiorczej, osady mogą stanowić pożywkę dla bakterii.

W miejscach narażonych na kurz i osady należy wziąć pod uwagę zamontowanie rozwiązania, które utrzyma wannę zbiorczą w należytej czystości. Do typowych urządzeń tego typu zaliczają się filtry bocznikowe oraz inne elementy filtracyjne.

ZRZUT WODY

Zrzut wody, czyli spust, to nieustanne usuwanie niewielkiej ilości wody z otwartego systemu wody obiegowej. Zrzut wody zapobiega narastaniu osadów, a w rezultacie — tworzeniu się kamienia kotłowego. Wymagana ilość zrzutu wody zależy od zakresu chłodzenia, czyli od różnicy temperatur między wodą gorącą a wodą zimną obiegu zamkniętego, oraz od składu wody uzupełniającej. Schładzacz cieczy MH jest wyposażony w linię zrzutu wody z zaworem dozującym podłączonym bezpośrednio do przelewu. Szczegółowe instrukcje regulacji zrzutu wody oraz dodatkowe informacje na temat zrzutu wody można znaleźć w *Instrukcji użytkownika schładzacza cieczy MH*.

OCZYSZCZANIE WODY

PRZESTROGA

Wieża chłodnicza musi być umieszczona w takiej odległości i w takim kierunku, aby uniknąć emisji zanieczyszczonego powietrza wylotowego do kanałów wlotowych świeżego powietrza w danym budynku. Nabywca powinien skorzystać z usług licencjonowanego inżyniera lub zarejestrowanego architekta, który potwierdzi zgodność lokalizacji wieży chłodniczej z obowiązującymi przepisami dotyczącymi zanieczyszczenia powietrza, czystości powietrza oraz przepisami przeciwpożarowymi.

Aby zapobiegać narastaniu osadów wytrącających się w wyniku odparowywania wody oraz gromadzeniu się zanieczyszczeń pochodzących z powietrza i zanieczyszczeń biologicznych (w tym bakterii Legionella), wymagany jest skuteczny i konsekwentnie stosowany program oczyszczania wody. Zwykły zrzut wody może być wystarczający, aby zapobiegać powstawaniu korozji i kamienia kotłowego, ale zanieczyszczeniom biologicznym można zapobiegać wyłącznie za pomocą biocydów.

Dopuszczalny program oczyszczania wody musi być dostosowany do różnych materiałów, które zostały użyte przy budowie schładzacza cieczy. Najlepiej, gdyby pH wody obiegowej wynosiło od 6,5 do 9,0. Podawanie substancji chemicznych bezpośrednio do schładzacza cieczy nie jest dobrym rozwiązaniem, ponieważ może dojść do miejscowego uszkodzenia schładzacza cieczy. Szczegółowe informacje dotyczące uruchomienia oraz dodatkowe zalecenia dotyczące jakości wody można znaleźć w *Instrukcji użytkownika schładzacza cieczy MH* dołączonej do schładzacza cieczy, a także dostępnej u lokalnego przedstawiciela handlowego firmy Marley.

Wymagania techniczne

Szczegóły wymagań technicznych

- 1.0 Konfiguracja bazowa:**
- 1.1** Dostarczyć fabrycznie zmontowany schładzacz cieczy z obiegiem zamkniętym, wentylatorem osiowym, przepływem krzyżowym, wykonany ze stali galwanizowanej. Zespół składa się z _____ modułów, jak przedstawiono na rysunkach. Graniczne wymiary gabarytowe wieży powinny być następujące: szerokość _____, długość _____ oraz wysokość _____ mierzona do górnej części osłony wentylatora. Całkowita moc robocza wszystkich wentylatorów nie powinna przekraczać _____ kW. Liczba silników: _____ o mocy _____ kW. Wieża będzie podobna lub identyczna pod każdym względem do wieży firmy Marley, model _____.
- 2.0 Wydajność termiczna:**
- 2.1 Woda jako ciecz wymiany ciepła.**
Schładzacz cieczy będzie schładzać _____ m³/godz. wody o temperaturze _____ °C do temperatury _____ °C przy projektowej temperaturze termometru wilgotnego powietrza wlotowego wynoszącej _____ °C. Spadek ciśnienia w chłodnicy nie będzie przekraczać _____ kPa. Klasa wydajności termicznej będzie potwierdzona certyfikatem instytutu CTI (ang. Cooling Technology Institute) i Eurovent.
- 2.1 Roztwór glikolu wodnego jako ciecz wymiany ciepła.**
Schładzacz cieczy będzie schładzać _____ m³/godz. _____ % (objętościowo) roztworu glikolu etylenowego/propylenowego o temperaturze _____ °C do temperatury _____ °C przy projektowej temperaturze termometru wilgotnego powietrza wlotowego wynoszącej _____ °C. Spadek ciśnienia w chłodnicy nie będzie przekraczać _____ kPa. Klasa wydajności termicznej będzie potwierdzona certyfikatem instytutu CTI (ang. Cooling Technology Institute) i Eurovent.
- 2.2** Schładzacz cieczy z obiegiem zamkniętym będzie mieć wydajność minimalną _____ m³/godz. na kilowat zgodnie z normą ASHRAE 90.1.
- 2.3** Straty ciepłone w schładzaczu cieczy powinny być ograniczone do _____ Btu/godz. w przypadku standardowego schładzacza cieczy/schładzacza cieczy wyposażonego w przepustnice grawitacyjne/schładzacza cieczy wyposażonego w przepustnice grawitacyjne i izolację, na podstawie temperatury cieczy wlotowej o wartości 10°C oraz temperatury otoczenia o wartości -4,5°C przy prędkości wiatru o wartości 75 km/godz. przy wyłączonych wentylatorach i pompach.
- Elementy podstawowe wymagań technicznych określają typ, konfigurację, podstawowe materiały i fizyczne ograniczenia schładzacza cieczy, o którym mowa. Na etapie planowania i projektowania należy skupić swoją uwagę na wybraniu odpowiedniego modelu schładzacza cieczy, który mieści się w dostępnej przestrzeni, a jego zużycie energii jest akceptowalne. Ograniczenia fizycznych gabarytów i całkowitego zużycia energii podczas eksploatacji pozwalają uniknąć nieprzewidzianych wpływów eksploatacyjnych i dotyczących lokalizacji urządzenia. Przydatne jest określenie liczby modułów oraz maksymalnej mocy wentylatora na każdy wentylator.
- Zaletą schładzaczy, w których zastosowano przepływ krzyżowy, jest ich naturalna i łatwa obsługa, konserwacja oraz dostępność. W porównaniu ze schładzaczami, w których zastosowano przepływ przeciwprowodowy, schładzacze z przepływem krzyżowym oferują dużą komorę nawiewną między brzegami złoża, dzięki czemu dostęp do wszystkich wewnętrznych elementów wieży jest bardzo łatwy. Ponadto system dystrybucji wody znajduje się przy zespole wentylatora i podczas jego eksploatacji można wykonywać prace konserwacyjne.
- Certyfikat oznacza, że schładzacz cieczy został zbadany w warunkach eksploatacyjnych i działa zgodnie z parametrami eksploatacyjnymi określonymi przez producenta w podanych warunkach. Nabywca otrzymuje w ten sposób gwarancję, że parametry wieży nie zostały celowo lub nieumyślnie obniżone przez producenta. Schładzacz cieczy MH został zbadany, a jego wydajność została potwierdzona certyfikatem podczas eksploatacji z roztworem wody, glikolu etylenowego o stężeniu do 50% oraz roztworu propylenowego o stężeniu do 50%.
- Minimalna wydajność zgodnie ze standardem ASHRAE 90.1-2010 dotyczącym wież chłodniczych o obiegu zamkniętym z wentylatorem osiowym zastosowana w celu uzyskania komfortowego chłodzenia wynosi 3,2 m³/godz. na kW przy temperaturze 39°C/32°C/24°C, gdzie podana moc to suma mocy podanej na tabliczce znamionowej silnika wentylatora oraz zintegrowanego silnika pompy zraszania. Jeśli wymagana jest większa wydajność, należy określić bardziej wymagający standard ASHRAE 90.1 w m³/godz. na kW. Każdą klasę standardu ASHRAE 90.1 dotyczącą danego modelu można sprawdzić w naszym internetowym oprogramowaniu pomagającym w wyborze odpowiedniego produktu, na stronie spxcooling.com/update.



Wymagania techniczne**Szczegóły wymagań technicznych****3.0****Gwarancja wydajności:****3.1**

Niezależnie od certyfikatu CTI i Eurovent, producent wieży chłodniczej gwarantuje, że dostarczony schładzacz cieczy spełnia określone warunki dotyczące wydajności w przypadku zamontowania wieży zgodnie z przedstawionymi rysunkami. Jeśli, z powodu podejrzanej zbyt niskiej wydajności termicznej, właściciel zdecyduje się przeprowadzić w miejscu montażu termiczną próbę wydajności pod nadzorem wykwalifikowanej, bezstronnej firmy trzeciej zgodnie z normami CTI, Eurovent lub ASME w czasie pierwszego roku eksploatacji, i jeśli parametry eksploatacyjne wieży nie mieszczą się w granicach tolerancji tej próby, producent schładzacza cieczy poniesie koszty przeprowadzenia takiej próby i dokona wszelkich niezbędnych czynności naprawczych, uzgodnionych z właścicielem, aby zrekompensować zbyt niską wydajność.

4.0**Chłodnica:****4.1**

Wymienniki powinny mieć całkowicie spawaną głowicę rozdzielającą z układem węzownicy i powinny być galwanizowane na gorąco po procesie produkcyjnym. Konstrukcja chłodnicy powinna umożliwiać swobodny przepływ cieczy podczas wyłączenia. Minimalne projektowe ciśnienie robocze będzie wynosić 1035 kPa. Chłodnice będą objęte gwarancją w przypadku wystąpienia awarii spowodowanej wadami materiału i wykonaniem przez okres osiemnastu (18) miesięcy od daty dostarczenia urządzenia.

5.0**Obciążenia konstrukcyjne:****5.1**

Konstrukcja wieży, zakotwienie i wszystkie jej komponenty powinny być zgodne z Międzynarodowym Kodeksem Budowlanym ASCE7-10 i mogące wytrzymać obciążenie obciążenie wiatrowe 244 kg/m² oraz 0,3 g obciążenia sejsmicznego. Schładzacz cieczy powinien być zaprojektowany tak, aby podczas transportu i podnoszenia wytrzymywać obciążenie poziome o wartości 2 g i obciążenie pionowe o wartości 3 g. Zespół wentylatora oraz pokrywy wanny gorącej wody powinny być zaprojektowane na obciążenie dynamiczne o wartości 2,4 kPa lub obciążenie punktowe o wartości 200 lb. Balustrady, gdy są wymagane, powinny wytrzymać punktowe obciążenie dynamiczne o wartości 890 N w każdym kierunku i powinny być skonstruowane zgodnie z wytycznymi OSHA.

■ Sam certyfikat nie gwarantuje należytej wydajności schładzacza cieczy w warunkach eksploatacji u klienta. Legalizację certyfikatu przeprowadza się we względnie kontrolowanych warunkach, a schładzacze cieczy rzadko pracują w takich idealnych warunkach. Wpływ na eksploatację wieży mają pobliskie konstrukcje, urządzenia, obudowy, odpływy z innych źródeł itp. Odpowiedzialne i mające odpowiednią wiedzę firmy biorące udział w przetargu wezmą pod uwagę wpływ tego typu zależny od lokalizacji podczas wyboru schładzacza cieczy, ale specjalista ds. przygotowywania wymagań technicznych musi kierować się zapisanymi wymaganiami technicznymi, które są gwarantowane przez projektanta/producenta podczas „rzeczywistej” eksploatacji. Wszelka niechęć dotycząca takiej sytuacji ze strony firmy biorącej udział w przetargu powinna rodzić pewne wątpliwości kupującego.



■ Chłodnica schładzacza cieczy MH jest przeznaczona do chłodzenia wody, oleju i innych cieczy używanych w zamkniętym systemie ciśnieniowym ze stali węglowej. Każda chłodnica jest skonstruowana z odpowiednio zakonserwowanych ciągłych rur stalowych, z których utworzono spiralny kształt i wspawano w zespół. Rury są pochylone, aby zapewnić swobodny spust cieczy podczas opróżniania.

■ Podane wartości projektowe to wartości minimalne w ramach zaakceptowanych standardów konstrukcyjnych. Gwarantują one, że schładzacz cieczy może być eksploatowany w normalnym środowisku eksploatacyjnym wieży chłodniczej. Większość modeli schładzaczy cieczy MH wytrzymuje znacznie większe obciążenia wiatrem i obciążenia sejsmiczne. Jeśli z położenia geograficznego wynikają wyższe wartości obciążenia wiatrem i obciążenia sejsmiczne, po skontaktowaniu się z przedstawicielem sprzedaży firmy Marley należy wprowadzić odpowiednie zmiany.

Wymagania techniczne

Konstrukcja:

6.0

6.1

O ile nie określono inaczej, wszystkie elementy schładzacza cieczy będą wykonane ze stali o dużej grubości i będą chronione przed korozją za pomocą galwanizowania Z725. Po pasywacji stali galwanizowanej (8 tygodni przy pH 7–8, twardość wapniowa i alkaliczność o wartości 100–300 mg/l każdy), schładzacz cieczy będzie obsługiwać wodę o stężeniu pH od 6,5 do 9,0, o zawartości chloru 500 ppm (300 mg/l w formie Cl⁻), o zawartości siarczanu (w formie SO₄) do 250 mg/l, o zawartości wapnia (w formie CaCO₃) do 500 mg/l, o zawartości krzemu (w formie SiO₂) do 150 mg/l oraz projektowej temperaturze roboczej do 28°C. Woda obiegowa nie powinna zawierać oleju, smaru, kwasów tłuszczowych lub rozpuszczalników organicznych.

6.2

Wymagania techniczne zapisane powyżej oraz obciążenia opisane w punkcie 6.1 określają materiały, które będą w stanie pracować w sposób ciągły z wodą o jakości podanej powyżej. Należy je traktować jak wymagania minimalne. Jeśli nie podano materiałów elementów dla określonych konstrukcji wieży, producenci uwzględnią podaną powyżej charakterystykę jakości wody i możliwości przenoszenia obciążeń podczas dokonywania wyboru swoich materiałów produkcyjnych.

7.0

Elementy mechaniczne:

7.1

MHF7101, MHF7103, MHF7105, MHF7107 i MHF7109 — Wentylator(y) powinny być napędzane za pomocą jednoczęściowego, wielorowkowego, pełnego paska klinowego. Łożyska i wał wentylatora powinny być umieszczone w obudowie ze staliwa, aby zapewnić właściwe spasowanie wału wentylatora. Łożyska ślizgowe dzielone nie są dozwolone. Zostaną zastosowane łożyska o trwałości L_{10A} i okresie eksploatacji przynajmniej 40 000 godzin.

7.1

MHF7111, MHF7113 – Zostaną zastosowane wentylatory o konstrukcji zapewniającej dużą wytrzymałość i wydajność i niski poziom hałasu wywołanego przepływem osiowym, które zostaną wyposażone w łopatki ze stopu aluminium i piasty ze stali galwanizowanej ze śrubami w kształcie U. Łopatki będą regulowane indywidualnie. Wentylatory powinny być napędzane poprzez wałek atakujący pod kątem prostym przekładni redukcyjnej, w wykonaniu dla obciążeń występujących w przemyśle, smarowanej olejem i która nie wymaga wymiany oleju przez pierwsze pięć (5) lat eksploatacji. Zostaną zastosowane łożyska o trwałości L10A i okresie eksploatacji przy-

Szczegóły wymagań technicznych

■ Do tej pory w przypadku schładzaczy cieczy żadna powłoka stali węglowej nie okazała się tak skuteczna i długotrwała jak stal galwanizowana w przypadku używania standardowej jakości wody w wieży chłodniczej, którą zdefiniowano po lewej stronie. Żadna powłoka malarska ani powłoka nakładana elektrostatycznie, bez względu na stopień zaawansowania, nie może dorównać skuteczności procesu galwanizacji.

Jeśli wymagana jest większa trwałość schładzacza cieczy lub spodziewana jest jego eksploatacja w niezwykle trudnych warunkach, należy rozważyć użycie stali nierdzewnej jako podstawowego materiału konstrukcyjnego lub materiału stosowanego w wybranych elementach urządzenia. Więcej informacji podano w części dotyczącej opcji ze stali nierdzewnej na stronie 14.

■ Wentylatory osiowe wymagają tylko połowy mocy wymaganej przez wentylatory nawiewowe podczas eksploatacji. System napędowy firmy Marley oferuje koła pasowe klinowe wykonane w całości z aluminium, dopasowane paski klinowe oraz łożyska o dużej trwałości zapewniające niezawodną pracę.

Aby obniżyć koszty, niektórzy producenci stosują silniki w obudowie TEAO, w których jedynym źródłem chłodzenia jest przepływ powietrza wytwarzany przez wentylator wieży chłodniczej. Są one czasami stosowane w przypadku mocy znacznie przekraczających wartości znamionowe.

O ile nie określono inaczej, prędkość obrotowa silnika w modelach standardowych będzie wynosić 1500 obr./min, 50 Hz.

■ Wyjątkowy reduktor System5 Geareducer® firmy Marley nie wymaga wymiany oleju przez pięć lat i oferuje niezrównaną niezawodność przy niewielkiej konserwacji.



Wymagania techniczne

najmniej 100 000 godzin, a zestawy kół zębatych będą klasy jakości AGMA 9 lub wyższej. Reduktor zostanie zmodyfikowany, aby umożliwić jego eksploatację przy 10% pełnej prędkości.

7.2 Silnik wentylatora będzie mieć moc maksymalnie ____ kW, typu TEFC o wysokiej wydajności, o współczynniku uwzględniającym warunki pracy i zużywanie się części o wartości 1,15, o zmiennym momencie obrotowym, z inwerterem oraz będzie specjalnie izolowany do pracy w schładzaczu cieczy. Charakterystyka prędkości i parametry elektryczne powinny być następujące ____ obr./min, jedno uzwojenie, 3 fazy, 50 Hz, ____ V. Silniki będą pracować w położeniu z wałem ułożonym pionowo w przypadku schładzaczu cieczy z napędem paskowym oraz w położeniu z wałem ułożonym poziomo w przypadku schładzaczu cieczy z napędem zębatym. Moc znamionowa nie będzie przekraczana podczas projektowej eksploatacji. Silniki w obudowie TEAO nie mogą być stosowane.

7.3 Zespół wentylatora i napędu wentylatora każdego modułu będzie wyposażony w podporę o sztywnej konstrukcji ze stali galwanizowanej zapobiegającej nieprawidłowemu ustawieniu elementów. Zespół elementów mechanicznych będzie objęty gwarancją w przypadku wystąpienia awarii spowodowanej wadami materiału i wykonaniem przez przynajmniej pięć (5) lat od daty dostarczenia schładzaczu cieczy. Gwarancja obejmuje wentylatory, silniki o wysokiej wydajności, reduktory, wały napędowe i złącza oraz podporę elementów mechanicznych. Zespoły łożysk i paski klinowe są objęte 18-miesięczną gwarancją.

8.0 Złoże, żaluzje i eliminatory unosu:

8.1 Złoże powinno być złożem zraszalnika kształtowanym termicznie z PCW dużej wytrzymałości, z żaluzjami i eliminatorami unosu stanowiącymi część każdego arkusza złoża. Złoże powinno być zawieszone na konstrukcji z przewodów rurowych wykonanych ze stali galwanizowanej i podparte strukturą schładzaczu cieczy. Czoła wlotu powietrza schładzaczu cieczy nie mogą być zachłapane wodą.

8.2 Żaluzje na wlocie powietrza chłodnicy powinny zapewniać przepływ powietrza 130 mm, być trójpierzbiegowe i wykonane z PCW, aby ograniczać rozprysk i chronić wannę zbiorczą przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Żaluzje z PCW powinny być łatwo wymienne i zapewniać dostęp do chłodnicy. Nie wolno stosować żaluzji, w których występują mniej niż trzy zmiany kierunku powietrza.

Szczegóły wymagań technicznych

■ 5-letnia gwarancja na elementy mechaniczne mówi sama za siebie.

■ Żaluzje zintegrowane ze złożem utrzymują wodę obiegową wewnątrz złoża. Oddzielne żaluzje zewnętrzne stosowane przez inne firmy umożliwiają rozbryzgiwanie na zewnątrz wody i formowanie lodu lub sprzyjają rozbryzgiwaniu wody na zewnątrz wieży i w jej otoczeniu. Jeśli wieża ma być eksploatowana również w warunkach zimowych, szczególnie do chłodzenia swobodnego, zintegrowane żaluzje zapewnią bezproblemową eksploatację w tym okresie.

Wymagania techniczne

8.3 Eliminatory unosu powinny być wykonane z PCW o dużej wytrzymałości, zapewniać przynajmniej trzy zmiany kierunku powietrza, a straty wskutek unosu nie powinny przekraczać 0,005% projektowej wielkości przepływu wody obiegowej.

9.0 Wanny dystrybucyjne:

9.1 Otwarta wanna nad złożem wraz ze zdejmowalnymi, wymiennymi dyszami polipropylenowymi zamontowanymi na dnie wanny powinna zapewniać pełne pokrycie złoża przy użyciu przepływu grawitacyjnego. Wanna powinna być zamontowana i uszczelniona przez producenta oraz zmontowana z użyciem połączeń przykręcanych. Nie wolno używać wkrętów. Wanny zostaną wyposażone w zdejmowalne pokrywy wykonane ze stali galwanizowanej, wytrzymałej obciążenia opisane w punkcie 5.1. System dystrybucji wody powinien być dostępny, aby umożliwić konserwację podczas pracy wentylatora i obiegu wody.

9.2 Wanna dystrybucyjna znajdująca się pod złożem wraz z dyszami polipropylenowymi zamontowanymi na dnie wanny powinna zapewniać pełne pokrycie chłodnicy przy wielkości przepływu wystarczającej do całkowitego zmożenia chłodnicy podczas eksploatacji. Wanna powinna być zamontowana i uszczelniona przez producenta oraz zmontowana z użyciem połączeń przykręcanych. Nie wolno używać wkrętów.

10.0 Obudowa, zespół wentylatora i osłona wentylatora:

10.1 Obudowa i zespół wentylatora powinny być wykonane z grubych blach stalowych galwanizowanych metodą Z725. Górna część dyfuzora wentylatora powinna być wyposażona w zdejmowalną, nieobwieszoną, stożkową osłonę wentylatora wykonaną ze spawanych prętów o grubości 8 mm i 7 mm, galwanizowanych po wytworzeniu.

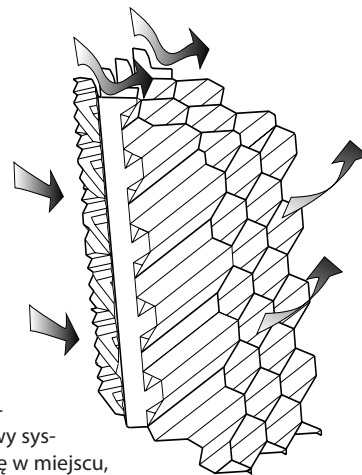
11.0 Dostęp:

11.1 Duże, prostokątne drzwi dostępne wykonane ze stali galwanizowanej powinny znajdować się na obu ścianach szczytowych i umożliwiać dostęp do wanny zimnej wody i obszaru komory nawiewnej wentylatora. Drzwi dostępne powinny mieć szerokość przynajmniej 600 mm i wysokość przynajmniej 1000 mm i umożliwiać ich otwieranie z wewnątrz jak i z zewnątrz schładzacza cieczy.

Szczegóły wymagań technicznych

■ Wartość unosu, głębokość eliminatora unosu oraz liczba zmian kierunku zmienia się przy projektowym obciążeniu wodą i projektowej prędkości przepływu powietrza. Wielkość unosu o wartości 0,001% jest łatwo dostępna w wielu modelach standardowych. Jeśli wymagana jest mniejsza wielkość, należy skontaktować się z przedstawicielem handlowym firmy Marley.

■ Wanny dystrybucyjne z przepływem grawitacyjnym są stosowane w schładzaczach cieczy MH, zapewniając podczas eksploatacji mniejszą wysokość podnoszenia pompy w porównaniu ze schładzaczami cieczy wyposażonymi w ciśnieniowy system zraszania. Ponadto wanny te znajdują się w miejscu, w którym można je w prosty sposób kontrolować, a nawet wykonać konserwację podczas pracy schładzacza cieczy. Dostęp i konserwacja ciśnieniowych systemów zraszania stosowanych przez innych producentów sprawiają zwykle wiele kłopotu.



■ Producenci używający innych materiałów niż stali o dużej grubości przy konstrukcji zespołu wentylatorów mogą mieć trudności ze spełnieniem wymogów obciążenia określonych przez Użytkownika. Zespoły wentylatorów w większych modelach — MHF7111 i MHF7113 — zaprojektowano w taki sposób, aby je wykorzystać również w roli pomostu roboczego.

■ Drzwi dostępne w wieżach innych producentów mogą mieć szerokość 450 mm lub mniejszą, przez co otwór jest zdecydowanie zbyt mały dla człowieka przeciętnego wzrostu. Określenie wielkości drzwi spowoduje u niektórych firm biorących udział w przetargu, że wyjątkowo zgodzą się na proponowane rozwiązanie, co jest ważnym sygnałem potencjalnych problemów podczas konserwacji. Schładzacze cieczy MH są standardowo wyposażone w dwoje drzwi — jedno drzwi na każdej ścianie szczyto-

Wymagania techniczne**Szczegóły wymagań technicznych****12.0 Wanna zbiorcza:**

12.1 Wanna zbiorcza powinna być wykonana ze stali galwanizowanej Z725 o dużej grubości i zmontowana z użyciem połączeń przykręcanych. Nie wolno używać wkrętów. Przyłącza ssawne powinny być wyposażone w galwanizowane siatki filtrujące. Mechaniczny, pływakowy zawór napełniający oraz linia zrzutu wody powinny być zamontowane i dostarczone przez producenta. Każdy moduł schładzacza cieczy powinien być wyposażony w przyłączy przelewu i spustu. Wanna powinna mieć obniżoną część gromadzącą zanieczyszczenia cząsteczkowe, które można wypłukać, umożliwiając czyszczenie. Dno wanny zbiorczej będzie nachylone w kierunku obniżonej części, aby zapobiec gromadzeniu się zanieczyszczeń pod obszarem chłodnicy.

12.2 Pompy recyrkulacji powinny być zamontowane w wannie zbiorczej wraz z zespołem ssawnym. Rurociąg recyrkulacji powinien być wykonany z PCW 40. Linia zrzutu wody wraz z zaworem pomiarowym powinny być podłączone bezpośrednio do przelewu wieży.

13.0 Gwarancja:

13.1 Schładzacz cieczy będzie objęty gwarancją w przypadku wystąpienia awarii spowodowanej wadami materiału i wykonaniem przez okres osiemnastu (18) miesięcy od daty dostarczenia urządzenia.



Umieszczenie chłodnicy w dolnej części schładzacza cieczy MH ułatwia dostęp podczas czyszczenia i kontroli urządzenia.



Wymagania techniczne

Opcje Materiał Alternatywny

Schładzacz cieczy w całości ze stali nierdzewnej:

11: *Punkt 1.1 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco:* Zmontowany przez producenta schładzacz cieczy ze stali galwanizowanej o obiegu zamkniętym z wentylatorem ssącym z przepływem krzyżowym należy dostarczyć i zamontować. Zespół składa się z _____ modułów, jak przedstawiono na rysunkach. Graniczne wymiary gabarytowe schładzacza cieczy powinny być następujące: szerokość _____, długość _____ oraz wysokość _____ mierzona do górnej części osłony wentylatora. Całkowita moc robocza wszystkich wentylatorów nie powinna przekraczać _____ kW. Schładzacz cieczy będzie podobny lub identyczny pod każdym względem do modelu firmy Marley _____.

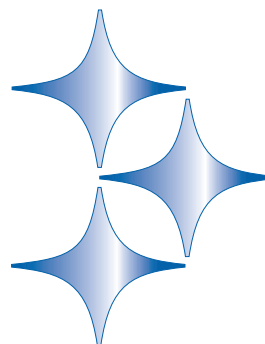
61 *Punkt 6.1 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco:* O ile nie określono inaczej, wszystkie elementy schładzacza cieczy będą wykonane ze stali nierdzewnej 301L o dużej grubości. Aby zminimalizować ryzyko powstania korozji międzykrystalicznej w strefach spawania, można stosować wyłącznie stopy niskowęglowej stali nierdzewnej. Schładzacz cieczy musi obsługiwać wodę o zawartości chloru (NaCl) do 750 mg/l; o zawartością siarczanu (SO_4) do 1200 mg/l; o zawartości wapnia (CaCO_3) do 800 mg/l; o zawartości krzemu (SiO_2) do 150 mg/l. Woda obiegowa nie powinna zawierać oleju, smaru, kwasów tłuszczowych lub rozpuszczalników organicznych.

Wanna zbiorcza ze stali nierdzewnej:

121: *Punkt 12.1 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco:* Wanna zbiorcza będzie stanowić spawaną konstrukcję ze stali nierdzewnej (301L). Aby zminimalizować ryzyko powstania korozji międzykrystalicznej w strefach spawania, można stosować wyłącznie stopy niskowęglowej stali nierdzewnej. Przyłącza ssawne powinny być wyposażone w siatki filtrujące ze stali nierdzewnej. Wszystkie elementy stalowe znajdujące się w obrębie wanny (podpory chłodnicy, uchwyty kotwiące itd.) powinny być również wykonane ze stali nierdzewnej. Mechaniczny, pływakowy zawór napełniający oraz linia zrzutu wody powinny być zamontowane i dostarczone przez producenta. Każdy moduł schładzacza cieczy powinien być wyposażony w przyłączy przelewu i spustu. Wanna powinna mieć obniżoną część gromadzącą zanieczyszczenia cząsteczkowe, które można wypłukać, umożliwiając czyszczenie. Dno wanny zbiorczej będzie nachylone w kierunku obniżonej części, aby zapobiec gromadzeniu się zanieczyszczeń pod obszarem chłodnicy.

Szczegóły wymagań technicznych

■ Aby zapewnić podstawową odporność na korozję oraz możliwość spełnienia rygorystycznych przepisów pożarowych i techniczno-budowlanych, stal nierdzewna nie może być zastąpiona innym rozwiązaniem. Żadne powłoki malarskie ani inne powłoki nakładane metodą elektrostatyczną, bez względu na ich stopień zaawansowania, nie mogą dorównać stali nierdzewnej pod względem wytrzymałości w niekorzystnych warunkach eksploatacyjnych.



■ Wanna zimnej wody stanowi jedyną część wieży, w której mogą występować okresy stojącej wody zawierającej stężone środki chemiczne do oczyszczania wody lub inne zanieczyszczenia. Jest to również część najbardziej kosztowna i trudna w naprawie, jak również podczas wymiany. Z tych powodów wielu klientów, szczególnie tych klientów, którzy wymieniają stare modele wież, wymaga zastosowania wanien zimnej wody ze stali nierdzewnej.

Wymagania techniczne**Wanna dystrybucyjna ze stali nierdzewnej:**

9.1

Punkt 9.1 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco: Otwarta wanna ze stali nierdzewnej 301L nad złożem wraz ze zdejmowalnymi, wymiennymi dyszami polipropylenowymi zamontowanymi na dnie wanny powinna zapewniać pełne pokrycie złoża przy użyciu przepływu grawitacyjnego. Komponenty wanny powinny być zamontowane i uszczelnione przez producenta oraz zmontowane z użyciem połączeń przykręcanych. Nie wolno używać wkretów. Wanna powinna być wyposażona w zdejmowalne pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej wytrzymującej obciążenia opisane w punkcie 5.1. System dystrybucji wody powinien być dostępny, aby umożliwić konserwację podczas pracy wentylatora wieży i obiegu wody.

9.2

Punkt 9.2 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco: Wanna dystrybucyjna znajdująca się pod złożem wraz dyszami polipropylenowymi zamontowanymi na dnie wanny powinna zapewniać pełne pokrycie chłodnicy przy wielkości przepływu wystarczającej do całkowitego zmoczenia chłodnicy podczas eksploatacji. Komponenty wanny powinny być zamontowane i uszczelnione przez producenta oraz zmontowane z użyciem połączeń przykręcanych. Nie wolno używać wkretów.

Miedzi Wężownica:

Tylko modele MHF7101, MHF7103, MHF7105 i MHF7107

4.1

Punkt 4.1 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco: Wężownica wykonana z rur miedzianych powinna mieć średnice zewnętrzną (OD) rur 16mm i kolektory dystrybucyjne typu L. Rury powinny być wsparte swobodnie na wspornikach wykonanych z blachy stalowej nierdzewnej w celu wydłużenia czasu eksploatacji. Minimalne ciśnienie robocze powinno być 1724 kPa. Wężownica powinna posiadać gwarancję na wady materiałowe i wykonania minimum osiemnaście miesięcy (18) od daty dostawy.

Chłodnica ze stali nierdzewnej:

4.1

Punkt 4.1 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco: Chłodnice będą wykonane ze spawanych kolektorów rozdzielających spawanych z układem wężownicy. Wszystkie elementy spirali zostaną wykonane ze stali nierdzewnej klasy 300. Minimalne projektowe ciśnienie robocze będzie wynosić 1035 kPa. Konstrukcja chłodnicy powinna umożliwiać swobodny przepływ cieczy podczas wyłączenia. Chłodnice będą objęte gwarancją w przypadku wystąpienia awarii spowodowanej wadami materiału i wykonaniem przez okres osiemnastu (18) miesięcy od daty dostarczenia urządzenia.

Szczegóły wymagań technicznych

- Zaleca się również wymianę konstrukcji z przewodów rurowych wykonanych ze stali galwanizowanej podanej w punkcie 8.1 na konstrukcję z przewodów wykonaną ze stali nierdzewnej typu 300.

- Wężownica miedziana oferuje wiele zalet w porównaniu do wężownic wykonanych ze stali galwanizowanej, w tym doskonałą odporność na korozję, zwiększoną przewodność cieplną, zredukowany ciężar i inne zalety. Wydajność cieplna schładzaczy cieczy model MHF z wymiennikami ciepła wykonanymi z wężownicami miedzianymi w opcji są certyfikowane przez CTI – Instytut Technologii Chłodniczych.



- Dla medium obiegowego niekompatybilnego ze standardową konstrukcją wykonaną z galwanizowanej stali węglowej, stal nierdzewna zapewnia najlepszą ochronę przed korozją i długi okres eksploatacji. Wydajność cieplna schładzaczy cieczy model MHF z wymiennikami ciepła wykonanymi z wężownicami ze stali nierdzewnej w opcji są certyfikowane przez CTI – Instytut Technologii Chłodniczych.

Wymagania techniczne

Opcje zapewniające wygodę i bezpieczeństwo eksploatacji**Balustrada i drabina: Tylko modele MHF7111 i MHF7113****11.2** *Następujący akapit należy dodać do części*

Dostęp: Górna część schładzacza cieczy zostanie wyposażona w balustradę z poprzeczką pośrednią i płytą krawędziową zabezpieczającą, którą zaprojektowano zgodnie z wytycznymi OSHA, fabrycznie przyspawaną do podzespołów w celu ułatwienia montażu. Słupki, poręcze balustrady i poprzeczki pośrednie powinny być wykonane z rur o przekroju prostokątnym 38 mm. Zespół balustrady będzie wykonany ze stali galwanizowanej i będzie wytrzymywać punktowe obciążenie dynamiczne o wartości 890 N w każdym kierunku. Słupki powinny być rozmieszczone w odległości nie większej niż 2,4 m od ich środków. Drabina aluminiowa o szerokości 460 mm z prowadnicami bocznymi wykonanymi z belek dwuteowych o szerokości 75 mm i średnicy 30 mm będzie na stałe przymocowana do obudowy ściany szczytowej wieży i będzie prowadzić od podstawy schładzacza cieczy do górnej części balustrady.

Pomost dostępowy do wanny dystrybucyjnej**11.2** *Następujący akapit należy dodać do części*

Dostęp: W pobliżu górnej części otworu osłoniętego żaluzjami powinien znajdować się pomost zewnętrzny umożliwiający dostęp do systemu dystrybucji gorącej wody. Pomost powinien być wykonany ze stali galwanizowanej o dużej grubości z perforacją zwiększającą bezpieczeństwo, na konstrukcji wykonanej ze stali galwanizowanej dołączonej do schładzacza cieczy. Pomost będzie otoczony systemem balustrad zgodnych z wytycznymi OSHA i przyspawanymi do podzespołów w celu ułatwienia montażu. Zamontowana na stałe drabina aluminiowa o szerokości 460 mm z prowadnicami bocznymi wykonanymi z belek dwuteowych o szerokości 75 mm i średnicy 30 mm będzie prowadzić od podstawy schładzacza cieczy do górnej części balustrady.

Przedłużenie drabiny:**11.2** *Następujący akapit należy dodać na końcu punktu 11.2:*

Należy zapewnić przedłużenie drabiny dołączane do stopki drabiny. Przedłużenie będzie wystarczająco długie, aby wznosiło się od poziomu dachu/gruntu do podstawy schładzacza cieczy. Firma zajmująca się montażem będzie odpowiedzialna za przycięcie drabiny na odpowiednią długość, przymocowanie jej do stopki drabiny schładzacza cieczy i umocowanie jej w podstawie.

Szczegóły wymagań technicznych

■ Prawidłowe zasady konserwacji wymagają okresowego dostępu do górnej części schładzacza cieczy w celu sprawdzenia wanień dystrybucyjnych oraz wytrzymałości konstrukcyjnej zespołu wentylatora, osłony wentylatora, dyfuzora wentylatora oraz samego wentylatora ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia przed łopatkami wentylatora. Modele te są na tyle duże, że pozwalają na dostosowanie takiego rozwiązania.

Dla wygody i bezpieczeństwa operatorów zalecamy określenie w tych modelach drabiny i balustrady. Drabiny przenośne i inne prowizoryczne sposoby uzyskiwania dostępu są niewłaściwe w przypadku urządzeń tej wielkości i złożoności. Ponadto drabiny mocowane na stałe bez balustrad na zespole wentylatora stanowią zagrożenie podczas konserwacji i nie mogą być zaakceptowane

■ Okresowa kontrola i konserwacja systemu dystrybucji schładzacza cieczy jest podstawowym elementem umożliwiającym zachowanie maksymalnej wydajności systemu chłodzenia. Wszystkie schładzacze cieczy, z przepływem krzyżowym lub przeciwpływowym, są w różnym stopniu narażone na zapychanie otworów w wyniku zanieczyszczeń przenoszonych przez wodę, np. kamienia kotłowego i osadów. Bezpieczny i łatwy dostęp do tych elementów powinien stanowić zatem znaczną wartość dla operatora.

Dostęp można zapewnić na wiele sposobów, np. stosując drabiny przenośne lub rusztowanie, ale największe bezpieczeństwo i wygodę gwarantuje montowany na miejscu pomost dostępowy wraz z balustradami firmy Marley, który sprawia, że to zadanie jest najbezpieczniejsze i najbardziej przyjazne dla użytkownika. Ponadto umieszczenie go z boku wieży nie zwiększa wysokości zespołu i zapewnia spójność architektoniczną. Oszczędza również czas i pieniądze właściciela, ponieważ konserwatorzy mogą poświęcić swój czas na wykonanie kontroli, nie marnując go na szukanie drabin lub przenośnego rusztowania.

■ Wiele schładzaczy cieczy jest montowanych w taki sposób, aby podstawa zespołu znajdowała się przynajmniej 600 mm nad poziomem dachu/gruntu. Utrudnia to dostęp do stopki przymocowanej drabiny. Przedłużenie drabiny rozwiązuje ten problem. Przedłużenia drabiny firmy Marley są dostępne w rozmiarach standardowych o długości 1,5 m i 3,4 m.

Wymagania techniczne**Klatka bezpieczeństwa drabiny:**

- 11.3 *Następujący akapit należy dodać do części Dostęp:* Klatka bezpieczeństwa z aluminium o dużej grubości przyspawana do podzespołów w celu ułatwienia montażu będzie otaczać drabinę od punktu znajdującego się około 2 m nad stopką drabiny do górnej części poręczy otaczającej zespół wentylatora lub pomost. Aby ułatwić montaż elementów spawanych, ich maksymalny ciężar nie będzie przekraczać 9 kg.

Drzwi bezpieczeństwa drabiny:

- 11.3 *Następujący akapit należy dodać do części Dostęp:* Na poziomie balustrady drabiny zostaną zastosowane samozamykające się drzwi wykonane ze stali.

Pomost do drzwi dostępowych:

- 11.4 *Następujący akapit należy dodać do części Dostęp:* U podstawy drzwi dostępowych na ścianie szczytowej schładzacza cieczy będzie znajdować się galwanizowany pomost dostępowy. Pomost będzie otoczony systemem balustrad zgodnych z normami OSHA, które zostały przyspawane do podzespołów, aby zapewnić ich łatwy montaż. Powierzchnia pomostu powinna być perforowana, aby zapewnić powierzchnię przeciwpoślizgową i zwiększyć bezpieczeństwo personelu.

Platforma w komorze nawiewnej:

- 11.5 *Następujący akapit należy dodać do części Dostęp:* Należy zapewnić montowane przez producenta platformy serwisowe ze stali galwanizowanej dużej grubości z perforacją przeciwpoślizgową prowadzące od jednych drzwi znajdujących się w ścianie szczytowej do drugich drzwi znajdujących się w drugiej ścianie szczytowej. Platforma będzie umieszczona na konstrukcji ze stali galwanizowanej, a górna część platformy będzie znajdować się na poziomie przelewu zimnej wody lub powyżej niego.

Pomost dostępowy do wewnętrznych elementów mechanicznych: Wymagane jest przejście w komorze nawiewnej.

- 11.6 *Następujący akapit należy dodać do części Dostęp:* Drabina wewnętrzna będzie prowadzić w górę z obszaru komory nawiewnej na podniesiony pomost z kratownicą z włókna szklanego, zapewniając wygodny sposób przeprowadzania konserwacji elementów mechanicznych schładzacza cieczy. Pomost będzie otoczony systemem solidnych balustrad i poprzeczek pośrednich.

Szczegóły wymagań technicznych

- Aby spełnić wymagania OSHA, wieże, których zespoły wentylatorów znajdują się przynajmniej 6 m nad poziomem dachu lub gruntu, i które są wyposażone w drabiny, powinny mieć zamontowane klatki bezpieczeństwa wokół drabin z zachowaniem 2 m zapasu.
- Na poziomie balustrady zespołu wentylatora, na zewnętrznym pomoście dostępowym do silników i/lub na pomoście drzwi dostępowych można zastosować samozamykające się drzwi wykonane ze stali galwanizowanej zapewniające dodatkową ochronę przed upadkiem. Stal nierdzewna jest dostępna jako opcja wraz z balustradą ze stali nierdzewnej. Dla wygody i bezpieczeństwa operatorów zalecamy stosowanie samozamykających się drzwi. Opcje te mogą być podyktowane różnymi przepisami bezpieczeństwa wymaganymi przez Użytkownika.
- Gdy schładzacze cieczy są montowane na podniesionej konstrukcji lub słupach wsporczych, wygodne dotarcie do drzwi dostępowych i przejście przez nie jest często utrudnione. Pomost tego typu zapewnia łatwy, bezpieczny i wygodny dostęp do tych drzwi. Prowadzi on również dalej i stanowi gotowy dostęp do opcjonalnego systemu sterowania.
- Platforma serwisowa ze stali galwanizowanej umożliwia łatwy dostęp pozwalający wykonać kontrolę elementów wanny zbiorczej, np. chłodnicy, eliminatorów chłodnicy, filtru opadającej masy zbiorczej oraz zaworu napełniającego, oraz zapewnia suchy obszar roboczy oraz widok i dostęp do systemu napędowego.
- Podniesiony pomost serwisowy z kratownicą z włókna szklanego i drabiną aluminiową zapewnia trwałą powierzchnię roboczą do wykonywania kontroli i konserwacji elementów mechanicznych.

Wymagania techniczne

Opcje dotyczące sterowania

Wentylator kombinowany i panel sterowania silnika pompy.

6.4

Następujący akapit należy dodać do części

Elementy mechaniczne: Każdy moduł schładzacza cieczy powinien być wyposażony w panel sterowania znajdujący się na liście UL/CUL 508 i umieszczony w obudowie zewnętrznej IP54 przeznaczonej do schładzacza cieczy. Panel będzie zawierać główny, automatyczny wyłącznik termiczny lub termomagnetyczny z zewnętrzną dźwignią, którą można zablokować w pozycji wyłączonej w celu zapewnienia bezpieczeństwa. W przypadku eksploatacji wentylatora należy użyć pełnonapięciowego, zapadkowego rozrusznika magnetycznego, kontrolowanego za pomocą elektronicznego sterownika termostaticznego. W przypadku eksploatacji pompy zraszania użyć pełnonapięciowego, zapadkowego rozrusznika magnetycznego z wyłącznikiem ręcznym zamontowanym na drzwiach. Elektroniczny sterownik wentylatora będzie wyświetlać dwie wartości temperatury: temperaturę wody wypływającej oraz temperaturę w ustalonym punkcie. Dane wejściowe dotyczące temperatury wody będą pobierane za pomocą trójprzewodowych, oporowych czujników temperatury z gniazdem montażowym w rurociągach wody wypływającej. Styczniki statusu suchego powinny być połączone z zaciskami użytkownika informującymi o zdarzeniach alarmu i statusu. Należy zapewnić dwa obwody bezpieczeństwa dla pompy zraszania, które odcinają zasilanie w przypadku niskiego poziomu wody, chronią pompę przed pracą na sucho, oraz które wyłączają pompę w przypadku zbliżania się do temperatury zamarzania wody w wannie zimnej wody.

Dostępne opcje: Sterowanie poziomem wody z różnymi opcjami zdarzeń napełniania, alarmu wysokiego poziomu, alarmu niskiego poziomu, odcięcia zasilania w przypadku wysokiego i niskiego poziomu wody. Sterownik podgrzewacza wanny z odcięciem zasilania w przypadku niskiego stanu wody. Obwód ogrzewania przewodowego pompy zraszania. Zasilanie i sterowanie silnikiem kierownicy przepustnicy.

Panel sterowania silnika wentylatora: (używany w przypadku sterowania wentylatorem za pomocą przetwornika częstotliwości)

6.4

Następujący akapit należy dodać do części

Elementy mechaniczne: Każdy moduł schładzacza cieczy powinien być wyposażony w panel sterowania znajdujący się na liście UL/CUL 508 i umieszczony w obudowie zewnętrznej IP54



Szczegóły wymagań technicznych

- Jeśli zdaniem Użytkownika za system sterowania schładzacza cieczy odpowiada producent schładzacza cieczy, zdecydowanie zgadzamy się z taką opinią. Któż lepiej, jeśli nie konstruktor i producent danego schładzacza cieczy, może określić najwydajniejszy tryb i sposób eksploatacji schładzacza cieczy oraz zastosować system, który będzie najbardziej z nim zgodny?

Napędy bezstopniowe firmy Marley są również znane z doskonałej kontroli temperatury, zarządzania energią oraz trwałością elementów mechanicznych.



Wymagania techniczne

przeznaczonej do schładzaczy cieczy. Panel będzie zawierać główny, automatyczny wyłącznik termiczny lub termomagnetyczny z zewnętrzną dźwignią, którą można zablokować w pozycji wyłączonej w celu zapewnienia bezpieczeństwa. W przypadku eksploatacji pompy zraszania użyć pełnonapięciowego, zapadkowego rozrusznika magnetycznego z wyłącznikiem ręcznym zamontowanym na drzwiach. Styczniki statusu suchego powinny być połączone z zaciskami użytkownika informującymi o zdarzeniach alarmu i statusu. Należy zapewnić dwa obwody bezpieczeństwa dla pompy zraszania, które odcinają zasilanie w przypadku niskiego poziomu wody, chroniąc pompę przed pracą na sucho, oraz które wyłączają pompę w przypadku zbliżania się do temperatury zamarzania wody w wannie zimnej wody.

Dostępne opcje: Sterowanie poziomem wody z różnymi opcjami zdarzeń napełniania, alarmu wysokiego poziomu, alarmu niskiego poziomu, odcięcia zasilania w przypadku wysokiego i niskiego poziomu wody. Sterownik podgrzewacza wanny z odcięciem zasilania w przypadku niskiego stanu wody. Obwód ogrzewania przewodowego pompy zraszania. Zasilanie silnika kierownicy przepustnicy. Linia zasilająca wyłącznik do przetwornika częstotliwości zamontowanego w innym miejscu.

Wyłącznik wibracyjny:

6.5

Następujący akapit należy dodać do części

Elementy mechaniczne: Wyłącznik wibracyjny umieszczony w obudowie IP56 będzie zamontowany na podporze elementów mechanicznych i będzie umożliwiać podłączenie przewodów do obwodu wyłączającego rozrusznik silnika wentylatora lub przetwornik częstotliwości. Wyłącznik służy do przerywania dopływu napięcia do obwodu bezpieczeństwa w przypadku wykrycia nadmiernych wibracji powodujących ponowne uruchomienie silnika przez rozrusznik lub przetwornik częstotliwości. Jego czułość powinna być regulowana i powinna istnieć możliwość resetowania wyłącznika.

Podgrzewacz wanny:

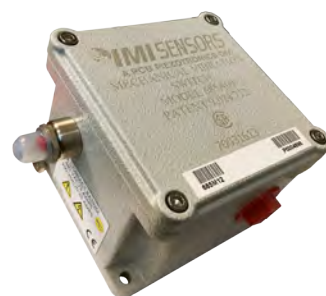
11.2

Następujący akapit należy dodać do części

Wanna zimnej wody: Należy zapewnić system podgrzewaczy zanurzeniowych i system sterowania każdego modułu wieży, aby zapobiec zamarzaniu wody w wannie zbiorczej w określonych wyłączeniach. System powinien składać się z jednego lub kilku elektrycznych podgrzewaczy zanurzeniowych ze stali nierdzewnej zamontowanych w gwintowanych złączach znajdujących się z boku wanny. W obudowie IP56 powinien znajdować się stycznik magnetyczny zasilający

Szczegóły wymagań technicznych

- O ile nie określono inaczej, zostanie dostarczony wyłącznik wibracji mechanicznych, model IMI Sensors. Wymóg ręcznego kasowania alarmu zapewnia, że wieża chłodnicza zostanie skontrolowana w celu ustalenia przyczyn nadmiernych wibracji.



- Elementy podgrzewacza wanny opisane po lewej stronie stanowią nasze zalecenia pozwalające uzyskać niezawodny, automatyczny system ochrony przed zamarznięciem wanny. Są one zwykle dostarczane osobno do montażu na miejscu eksploatacji przez firmę zajmującą się montażem. W przypadku ich zakupu wraz z opcją rozszerzonego systemu sterowania zostaną one tradycyjnie zamontowane i sprawdzone przez producenta.



Wymagania techniczne

podgrzewacze, transformator wytwarzający napięcie o wartości 24 V do zasilania obwodu sterującego oraz płytę z obwodem elektronicznym sterującym temperaturą i umożliwiającym odcięcie zasilania w przypadku niskiego poziomu wody. Sonda sterująca powinna być umieszczona w wannie, aby zapewnić monitorowanie poziomu wody i temperatury. Pompy recyrkulacji powinny być izolowane i wyposażone w ogrzewanie przewodowe. System będzie umożliwiał utrzymanie temperatury wody o wartości 5°C przy temperaturze powietrza otoczenia wynoszącej ____ °C.

Sterowanie poziomem wody:

11.2 *Następujący akapit należy dodać do części Wanna zimnej wody:* Należy zapewnić system sterowania poziomem wody wraz z panelem sterowania w obudowie IP56, sondami poziomu wody oraz komorą wyrównawczą sondy. System sterowania będzie monitorować poziom wody w wannie zimnej wody, aby określić czynności napełniania zimnej wody, alarmy wysokiego i niskiego poziomu wody i/lub wyłączenie pompy. Panel sterowania będzie używać przekaźników elektromechanicznych do zasilania elektrozaworu napełniającego i styków elektrycznych do sterowania obwodami alarmu i wyłączenia pompy. Sondy będą umieszczone w pionowej komorze wyrównawczej zapewniającej stabilność wody w wannie zimnej wody. Sondy będą wyposażone w wymienne końcówki ze stali nierdzewnej, a wysokość poziomu będzie można regulować w miejscu eksploatacji.

Bezstopniowy napęd silnika wentylatora

System przetwornika częstotliwości ACH550

6.4 *Następujący akapit należy dodać do części Elementy mechaniczne, jeśli przetwornik częstotliwości jest używany w systemie zarządzania budynkiem:* Do sterowania wentylatorem konieczny jest kompletny system napędu bezstopniowego znajdujący się na liście firmy UL umieszczony w obudowie wewnętrznej IP10, obudowie wewnętrznej IP52 lub obudowie zewnętrznej IP54. Przetwornik częstotliwości będzie wykonany w technologii PWM z przełączaniem IGBT. Sygnał przełączający wyjście przetwornika częstotliwości powinien zostać zaprogramowany tak, aby nie powodować wibracji mechanicznych w wyniku luzu między zębami przekładni lub wibracji związanych z zastosowaniem długich wałów napędowych. Przetwornik częstotliwości zostanie zaprogramowany do zastosowań o zmiennym momencie obrotowym i będzie umożliwiał przechwytywanie wentylatora obracającego się w obu kierunkach bez wyłączania. Konstrukcja panelu przetwornika częstotliwości będzie uwzględniać główny wyłącz-

Szczegóły wymagań technicznych

Nie wolno stosować miedzianych podgrzewaczy zanurzeniowych, ponieważ są one zanurzone w wodzie znajdującej się w wannie zawierającej jony cynku. Należy nalegać na zastosowanie stali nierdzewnej.

Temperatura powietrza otoczenia podana w wymaganiach technicznych powinna być pomniejszona o 1% dla najniższej temperatury dominującej w miejscu eksploatacji w warunkach zimowych.

- Elektroniczne elementy sterowania poziomem cieczy zapewniają najnowocześniejsze systemy do sterowania i monitorowania poziomu wody w wannie zbiorczej schładzacza cieczy. Przekazniki współpracujące z zawieszonymi sondami elektrodowymi ze stali nierdzewnej monitorują poziom wody w wannie i zapewniają proste napełnianie wody za pomocą zaworu elektromagnetycznego lub bardziej złożone sterowanie automatyczne za pomocą dyskretnych sygnałów włączania/wyłączania. Konfiguracje opcjonalne mogą uwzględniać napełnianie wody wraz z alarmem poziomu wysokiego i niskiego oraz wyłączeniem urządzenia lub pompy. Dostępne są systemy o budowie zwartej zawierające dowolne z wymienionych opcji. Aby uzyskać dodatkowe informacje, należy skontaktować się z przedstawicielem handlowym firmy Marley lub pobrać kopię dokumentu ACC-NC-9 ze strony spxcooling.com.

- Systemy przetworników częstotliwości zaprojektowano tak, aby umożliwiały pełną kontrolę temperatury przy jednoczesnym doskonałym zarządzaniu energią. Użytkownik schładzacza cieczy wybiera temperaturę zimnej wody, a system napędowy będzie zmieniać prędkość wentylatora, aby utrzymać wybraną temperaturę. Stosując mniejsze obciążenie elementów mechanicznych, można dzięki temu uzyskać precyzyjną kontrolę temperatury. Ulepszone zarządzanie energią zapewnia szybszy zwrot z inwestycji.

Współczynnik uwzględniający warunki pracy i zużywanie się części w silnikach pracujących w przetwornikach częstotliwości powinien wynosić 1,0. Podczas eksploatacji przetworników częstotliwości parametry napędu powinny zostać zaprogramowane w taki sposób, aby ograniczyć prąd silnika zgodnie z jego danymi znamionowymi mocy. Wymagania techniczne silnika należy odpowiednio dostosować.



Wymagania techniczne

nik z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym i przed przegrzaniem oraz zewnętrzną dźwignię, którą można zablokować w pozycji wyłączonej w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Do odłączania napięcia podczas konserwacji przetwornika częstotliwości zostanie użyty przełącznik serwisowy znajdujący się bezpośrednio przed przetwornikiem częstotliwości. Należy zapewnić zintegrowany pełnonapięciowy zapadkowy rozrusznik bocznikowy umożliwiający pracę silnika wentylatora w przypadku awarii przetwornika częstotliwości. System przetwornika częstotliwości będzie otrzymywać referencyjny sygnał prędkości z systemu zarządzania budynkiem, w którym monitorowana jest temperatura cieczy obiegowej w schładzacz cieczy. Dodatkowo, poza możliwością odbioru referencyjnego sygnału prędkości z systemu zarządzania budynkiem, napęd musi mieć możliwość odbioru sygnału temperatury 4–20 mA z nadajnika oporowego czujnika temperatury. W ramach korzystania z oporowego czujnika temperatury do monitorowania temperatury i kontroli prędkości przetwornik częstotliwości będzie wyposażony w wewnętrzny regulator typu PI umożliwiający modulację prędkości wentylatora w celu utrzymania ustalonej temperatury. Na ekranie panelu napędu, osobno w dwóch wierszach, będzie wyświetlana ustalona temperatura oraz temperatura zimnej wody. Obejście powinno zawierać kompletny, elektromechaniczny obwód obejścia oraz umożliwiać odłączenie przetwornika częstotliwości w trybie obejścia. W przypadku awarii przetwornika częstotliwości przełączenie go w tryb obejścia powinno odbywać się ręcznie. Po przełączeniu silnika na obwód obejścia silnik wentylatora będzie pracować ze stałą, pełną prędkością. Panel użytkownika powinien być zamontowany z przodu obudowy i powinien zawierać sterowanie uruchamianiem i zatrzymaniem, wybór przetwornika częstotliwości i trybu obejścia, wybór pracy automatycznej i ręcznej oraz ręczną regulację prędkości. Aby zapobiec przegrzewaniu się silnika wentylatora, system przetwornika częstotliwości będzie wyłączać silnik po osiągnięciu 25% prędkości obrotowej silnika i braku konieczności schładzania. Producent powinien zapewnić pomoc podczas uruchomienia przetwornika częstotliwości, delegując wykwalifikowanego technika.

System przetworników częstotliwości Marley Premium:

6.4

Następujący akapit należy dodać do części Elementy mechaniczne, jeśli przetwornik częstotliwości jest używany jako niezależny system bez sterowania za pomocą systemu zarządzania budynkiem (BMS): Do sterowania wentylatorem konieczny jest kompletny system napędu bezstopniowego znajdujący się na liście firmy UL umieszczony w obudowie wewnętrznej IP52 lub obudowie zewnętrznej IP54. Przetwornik częstotliwości będzie wykonany w technologii PWM z przełączaniem IGBT. Sygnał przełączający wyjście przetwornika częstotliwości powinien zostać zaprogramowany tak, aby nie powodować wibracji mechanicznych w wyniku luzu między zębami przekładni lub wibracji związanych z zastosowaniem długich

Szczegóły wymagań technicznych



Wymagania techniczne

wałów napędowych. Przetwornik częstotliwości powinien być zaprogramowany do zastosowań ze zmiennym momentem obrotowym. Przetwornik częstotliwości będzie umożliwiać przechwytywanie wentylatora obracającego się w obu kierunkach bez wyłączania. Konstrukcja panelu przetwornika częstotliwości będzie uwzględniać główny wyłącznik z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym i przed przegrzaniem oraz zewnętrzną dźwignię, którą można zablokować w pozycji wyłączonej w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Do odłączania napięcia podczas konserwacji przetwornika częstotliwości zostanie użyty przełącznik serwisowy znajdujący się bezpośrednio przed przetwornikiem częstotliwości. Należy zapewnić zintegrowany pełnonapięciowy zapadkowy rozrusznik bocznikowy umożliwiający pracę silnika wentylatora w przypadku awarii przetwornika częstotliwości. W przypadku awarii systemu układ logiczny programu przetwornika częstotliwości powinien ocenić typ awarii i określić, czy automatyczne przełączenie silnika wentylatora na rozrusznik bocznikowy jest bezpieczne. Automatyczne obejście w przypadku zwarcia do ziemi nie jest dozwolone. W trybie obejścia sterowanie wewnętrzne będzie nadal monitorować temperaturę zimnej wody oraz włączać i wyłączać silnik w celu utrzymania ustawionej temperatury zimnej wody. Konstrukcja i eksploatacja napędu będzie umożliwiać eksploatację jako system niezależny bez konieczności stosowania systemu zarządzania budynkiem (BMS). Panel użytkownika powinien być zamontowany z przodu obudowy i powinien zawierać sterowanie uruchamianiem i zatrzymaniem, wybór przetwornika częstotliwości i trybu obejścia, wybór pracy automatycznej i ręcznej, ręczną regulację prędkości oraz elektroniczny sterownik temperatury. Panel zostanie również wyposażony w wewnętrzny awaryjny przełącznik trybu obejścia umożliwiający pracę silnika wentylatora z pełną prędkością. System będzie wyposażony w elektroniczny sterownik temperatury typu PI przeznaczony do regulacji wyjścia częstotliwości napędu w zależności od temperatury zimnej wody w wieży. Przetwornik częstotliwości zostanie wyposażony w czteroprzewodowy oporowy czujnik temperatury z gniazdem montażowym, zamontowany w miejscu eksploatacji w rurze tłocznej zimnej wody wypływającej z modułu schładzacza cieczy. Temperatura cieczy oraz ustawiona wartość powinny być wyświetlane na drzwiach panelu sterowania. Rozrusznik bocznikowy powinien być zintegrowany w tej samej obudowie co przetwornik częstotliwości wraz z kompletnym obwodem w celu odizolowania przetwornika częstotliwości w trybie obejścia. Aby zapobiec przegrzewaniu się silnika wentylatora, system przetwornika częstotliwości będzie wyłączać silnik po osiągnięciu 25% prędkości obrotowej silnika i braku konieczności schładzania. Przetwornik częstotliwości powinien być wyposażony w układ usuwania oblodzenia i sterowanie ręczne z możliwością zmiany kierunku obrotów wentylatora oraz automatycznym przerwaniem pracy z regulowanym czasem. Prędkość obrotowa w trybie usuwania oblodzenia nie będzie przekraczać 50% prędkości obrotowej silnika. Producent powinien zapewnić

**Szczegóły wymagań technicznych**

Wymagania techniczne

pomoc podczas uruchomienia przetwornika częstotliwości, delegując wykwalifikowanego technika.

Inne opcje

Przepustnice grawitacyjne:

4.2

Następujący akapit należy dodać do części

Chłodnica: Należy zapewnić przepustnice z zamknięciem grawitacyjnym, które zapobiegają przepływowi powietrza przez chłodnicę po ich zamknięciu. Wszystkie połączenia i osie będą wykonane ze stali nierdzewnej, a łożyska kierownic będą odporne na korozję i odlewane z materiałów syntetycznych. Kierownice przepustnicy będą jednowarstwowe i wykonane ze stali galwanizowanej Z180. Konstrukcja przepustnicy będzie również wykonana ze stali galwanizowanej Z180. Siłowniki przepustnicy będą zasilane pneumatycznie lub elektrycznie, w zależności od preferencji klienta. Firmy trzecie wykonają montaż przepustnic oraz podłączenie siłowników w miejscu eksploatacji.

Silnik poza strumieniem powietrza

Tylko modele MHF7111 i MHF7113 z opcją napędu zębatego.

7.1

Następujący akapit należy dodać na końcu punktu 7.1: Silnik zostanie zamontowany na zewnątrz obudowy schładzacza cieczy i zostanie podłączony do reduktora za pomocą równoważonej dynamicznie rury ze stali nierdzewnej i wału napędowego z kołnierzem.

Złoże do wysokich temperatur

8.1

Punkt 8.1 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco: Punkt 8.1 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco: Złoże powinno być złożem zraszalnika kształtowanym termicznie z PCW o grubości 0,5 mm, z żaluzjami i eliminatorami unosu stanowiącymi część każdego arkusza złoża. Złoże powinno być zawieszone na konstrukcji z przewodów rurowych wykonanych ze stali nierdzewnej i podparte strukturą schładzacza cieczy. Woda nie może być rozbryzgana na czoło wlotu powietrza.

Filtry siatkowe na wlotach powietrza:

8.4

Należy dodać następujący akapit: Czoła wlotu powietrza u góry obszaru złoża modułu schładzacza cieczy powinny być zakryte siatkami wykonanymi ze spawanego drutu galwanizowanego o grubości 25 mm. Filtr siatkowy będzie zamontowany z brzegiem U i będzie zdejmowalny.

Szczegóły wymagań technicznych

- Przepustnice grawitacyjne zapewniają dodatkową ochronę i bezpieczeństwo pracy w warunkach niskotemperaturowych. Dane dotyczące strat ciepłych w chłodnicy można uzyskać, korzystając z internetowego oprogramowania UPDATE pomagającego w wyborze odpowiedniego produktu firmy Marley, które znajduje się pod adresem spxcooling.com.

Pneumatyczne siłowniki przepustnicy są typu zamkniętego ze sprężynowym mechanizmem powrotnym i zatwierdzone przez firmę Underwriters Laboratories. Siłowniki elektryczne są klasy przemysłowej, w standardzie IP56 o napędzie dwukierunkowym, w dwóch położeniach. Sekcja przepustnicy wystaje poza czoło żaluzji w odległości przynajmniej 150 mm.

- Od wielu lat jedną z cech wież chłodniczych firmy Marley była lokalizacja silników elektrycznych poza dyfuzorami wentylatora, gdzie były łatwo dostępne i gdzie nie były narażane na nieustanną wilgotność występującą wewnątrz komory nawiewnej wieży.

Chociaż ulepszona konstrukcja silnika (izolacja, łożyska, uszczelnienie oraz smary) umożliwia obecnie nam umieszczenie silnika w niewielkiej odległości od reduktora Geareducer, wielu użytkowników nadal preferuje umieszczenie silnika poza strumieniem wilgotnego powietrza. Jeśli Użytkownik jest jednym z nich lub rozumie korzyści płynące z takiego rozwiązania, należy wybrać tę opcję.

- W przypadku medium obiegowego o temperaturze powyżej 57°C.

- W obszarach zalesionych lub o silnym wietrze siatki te chronią wieżę chłodniczą i system wody obiegowej przed dużą liczbą liści i innych zanieczyszczeń.

Wymagania techniczne

Aprobata FM:

6.3

Następujący akapit należy dodać do części

Konstrukcja: Model wieży musi być odnotowany w bieżącym Przewodniku Aprobaty FM (approvalguide.com) i zgodny z normą homologacji FM Wieże chłodnicze, klasa numer 4930, który jest zatwierdzony do użytkowania wież bez instalacji tryskaczowej. Wieże muszą pomyślnie przejść pełne badania klasyfikacji przeciwpożarowej, badania wytrzymałościowe na ciśnienie statyczne i wiatr, badania wpływu uderzeń elementów porwanych przez huragan (dla Strefy HM) oraz ocenę projektu struktury wieży zgodnie z wymogami Aprobaty FM. Kopia świadectwa FM zatwierdzenia zgodności z listopada 2013 roku lub później, powinna być udostępniana na życzenie.

Orurowanie przepłukiwania wanny zbiorczej:

11.2

Następujący akapit należy dodać do części

Wanna zbiorcza zimnej wody: Wanna zimnej wody będzie wyposażona w montowane przez producenta i odporne na korozję orurowanie przepłukiwania z PCW z dyszami wykonanymi z tworzywa sztucznego. System orurowania przepłukiwania powinien być skonstruowany w taki sposób, aby zgarniać zanieczyszczenia w kierunku odpowiedniego spustu znajdującego się w obniżonej części wanny zbiorczej.

Kontrola hałasu:

1.2

Następujący akapit należy dodać do części

Elementy podstawowe: Schładzacz cieczy w obiegu zamkniętym powinien być skonstruowany w taki sposób, aby zapewniać cichą eksploatację i wytwarzać ogólny poziom hałasu nie wyższy niż ogólne wartości dB(A) podane w następującej tabeli w przypadku pomiarów z odległości ____ m. Pomiar poziomu hałasu należy wykonać za pomocą (precyzyjnego) systemu typu 1 w pełni zgodnego z przepisami ATC-128 dotyczącymi badań opublikowanymi przez instytut CTI (ang. Cooling Technology Institute). System pomiarowy powinien być wyposażony w analizator częstotliwości w czasie rzeczywistym i niezależne mikrofony o tolerancji ogólnej +/- 3 dB. Wszystkie opcje o niskim poziomie hałasu powinny otrzymać certyfikat CTI dotyczący wydajności termicznej.



Szczegóły wymagań technicznych

- Może to mieć bardzo korzystny wpływ na stopień ochrony przeciwpożarowej. Wieże, które nie spełniają wymogów FM mogą wymagać zamontowania instalacji przeciwpożarowej ze spryskiwaczami, aby uzyskać porównywalny poziom ochrony przeciwpożarowej. Jeśli użytkownik nie jest ubezpieczony przez firmę FM, to wymagane jest, aby zapewnić, że każdy moduł zapobiegnie rozprzestrzenianiu się pożaru bez utraty możliwości ograniczonej eksploatacji i wydajności.



- Hałas wytwarzany podczas eksploatacji standardowego schładzacza cieczy MH w nieosłoniętym środowisku będzie spełniał niemal wszystkie, nawet najbardziej wymagające, ograniczenia hałasu, a ponadto będzie mieć pozytywny wpływ na tłumienie naturalne. W miejscach, w których schładzacz cieczy będzie pracował w obudowie, sama obudowa będzie wykazywać właściwości tłumienia hałasu. Ponadto hałas maleje o około 5–6 dB(A) wraz z każdorazowym dwukrotnym wzrostem odległości. W miejscach, gdzie natężenie hałasu w punkcie krytycznym będzie prawdopodobnie przekraczać dopuszczalną normę, możliwych jest kilka rozwiązań, które podano poniżej w kolejności od najniższych do najwyższych kosztów danego rozwiązania:

- Tam, gdzie jest wymagane tylko niewielkie obniżenie poziomu, a problem występuje tylko w określonym kierunku, często wystarcza samo obrócenie schładzacza cieczy. Hałas dochodzący z wlotu obudowanego schładzacza cieczy jest mniejszy niż hałas dochodzący z czoła wlotu powietrza.

- W wielu przypadkach problemy związane z hałasem ograniczają się do okresu nocnego, w którym poziom hałasu otoczenia jest niższy, a sąsiedzi próbują spać. Zwykle można rozwiązać takie problemy, używając napędów bezstopniowych umożliwiających pracę wentylatorów przy niższej prędkości „po godzinach”. Naturalne obniżenie temperatury termometru wilgotnego w okresie nocnym sprawia, że jest to rozwiązanie, które można w łatwy sposób zastosować w większości obszarów na świecie. Napędy bezstopniowe automatycznie minimalizują poziom hałasu wieży chłodniczej w okresach mniejszego obciążenia i/lub niższej temperatury otoczenia bez obniżania zdolności systemu do utrzymywania stałej temperatury zimnej wody. Jest to stosunkowo tanie rozwiązanie i może szybko się zwrócić dzięki obniżeniu kosztów zużycia energii.

- Tam, gdzie hałas stanowi problem przez cały czas (np. w pobliżu szpitala), jednym z możliwych rozwiązań jest użycie większej wieży, aby mogła ona pracować nieustannie.



Wymagania techniczne

Lokalizacja	63	125	250	500	1000
Poziom ciśnienia akustycznego przy wlocie powietrza					
Poziom ciśnienia akustycznego przy wylocie obudowanym					
Poziom ciśnienia akustycznego przy wylocie wentylatora					

Lokalizacja	2000	4000	8000	Całkowite dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego przy wlocie powietrza				
Poziom ciśnienia akustycznego przy wylocie obudowanym				
Poziom ciśnienia akustycznego przy wylocie wentylatora				

Tłumienie hałasu przy wlocie:

1.3

Następujący akapit należy dodać do części Elementy podstawowe: Schładzacz cieczy będzie wyposażony we wlotowe tłumiki akustyczne rozmieszczone pionowo. Tłumiki będą rozmieszczone wzdłuż całej długości i będą obejmować pełną wysokość wlotu powietrza. Tłumiki będą zbudowane z blachy perforowanej wypełnionej materiałem pochłaniającym dźwięk zostaną umieszczone w stalowej, samonośnej obudowie. Tłumienie wlotu nie będzie mieć wpływu na wydajność termiczną schładzacza cieczy w konfiguracji podstawowej.

Cichy wentylator:

7.1

Punkt 7.1 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco: Zostaną zastosowane wentylatory typu łopatkowego zawierające przynajmniej siedem łopatek ze stopu aluminium z piastami galwanizowanymi i śrubami w kształcie U. Łopatki będą regulowane indywidualnie. Maksymalna prędkość obrotowa będzie wynosić 55 m/s. Wentylatory będą napędzane za pomocą wałka atakującego pod kątem prostym przekładni redukcyjnej, w wykonaniu dla obciążeń występujących w przemyśle, smarowanej olejem i która nie wymaga wymiany oleju przez pierwsze pięć (5) lat eksploatacji. Zostaną zastosowane łożyska reduktora o trwałości L_{10A} i okresie eksploatacji przynajmniej 100 000 godzin. Zestawy kół zębatach będą klasy jakości AGMA 9 lub wyższej.

Ultracichy wentylator: MHF7107, MHF7109, MHF7111 i MHF7113 tylko.

7.1

Punkt 7.1 zostanie zastąpiony i będzie brzmieć następująco: Wentylator(y) powinien być typu śmigłowego, z szerokimi łopatkami i trzpieniami wykonanymi z aluminium, odporne na korozję i ognioodporne, klasy morskiej. Łopatki powinny być zamontowane sprężynowo do trzpienia i regulowane indywidualnie. Łopatki wentylatora jest otwarta wnęka z odpowiednim drenażem, aby uniknąć gromadzenia się wilgoci. Wypełnione pianką osłucha nie mogą w związku z potencjalnym zanieczyszczeniem wilgocią z rdzeniem piankowym powoduje

Szczegóły wymagań technicznych

nie z niższą prędkością silnika przy najwyższej projektowej temperaturze termometru wilgotnego. Typowe wartości obniżenia hałasu to około 7 dB(A) przy $\frac{2}{3}$ prędkości obrotowej wentylatora lub 10 dB(A) przy $\frac{1}{2}$ prędkości obrotowej wentylatora, ale możliwe są również większe obniżenia prędkości obrotowej.



Marley Ultracichy Wentylator

- W bardziej wymagających przypadkach, gdzie konieczne jest uzyskanie możliwie najniższego poziomu hałasu, wlotowe tłumiki hałasu i/lub „ultracichy” wentylator firmy Marley mogą zapewnić dalsze poprawienie warunków akustycznych. Ultracichy wentylator jest dostępny tylko w modelach MHF7107, MHF7109, MHF7111 i MHF7113. Wymiary wieży mogą zostać nieznacznie zwiększone. Dokładne wymiary podano na rysunkach bieżącej oferty produktów, którą można uzyskać, kontaktując się z przedstawicielem handlowym firmy Marley.

Wymagania techniczne

nierównowagę wentylatora, co prowadzi do problemów drgań. Maksymalna prędkość wentylatora powinna wynosić 51 m/s. Wentylator(-y) powinien być uruchamiany pod kątem prostym, do zastosowań przemysłowych, nasmarowany i wyposażony w przekładnię niewymagającą zmiany oleju przez pierwsze pięć (5) lat pracy. Wszystkie łożyska przekładni powinny mieć klasę L10A eksploatacji 100 000 godzin lub wyższej. Skrzynia biegów powinna być klasy jakościowej 9 AGMA lub wyższej.

Chłodzenie suche: *Niedostępne w modelu MHF7101 i MHF7109.*

4.2 **Modele MHF7103, MHF7105 i MHF7107 – Następujący akapit należy dodać do części Chłodnica:** W komorze nawiewnej schładzacza cieczy należy zamontować dodatkowy wymiennik ciepła do pracy w funkcji suchej chłodnicy. Uzębrowany wymiennik ciepła wraz z kolektorem rozprowadzającym powinien być galwanizowany po procesie produkcji. Minimalne projektowe ciśnienie robocze będzie wynosić 1035 kPa. Chłodnica będzie objęta gwarancją w przypadku wystąpienia awarii spowodowanej wadami materiału i wykonaniem przez okres osiemnastu (18) miesięcy od daty dostarczenia urządzenia.

4.2 **Modele MHF7111 i MHF7113 – Następujący akapit należy dodać do części Chłodnica:** Powierzchnia rury rozszerzonej pakiet włącza się na obu stronach wlotu powietrza wieży mokrej sekcji, aby umożliwić sezonowej pracy na sucho częściowym obciążeniu. Uzębrowany wymiennik ciepła wraz z kolektorem rozprowadzającym powinien być galwanizowany po procesie produkcji. Minimalne projektowe ciśnienie robocze będzie wynosić 1035 kPa. Chłodnica będzie objęta gwarancją w przypadku wystąpienia awarii spowodowanej wadami materiału i wykonaniem przez okres osiemnastu (18) miesięcy od daty dostarczenia urządzenia.

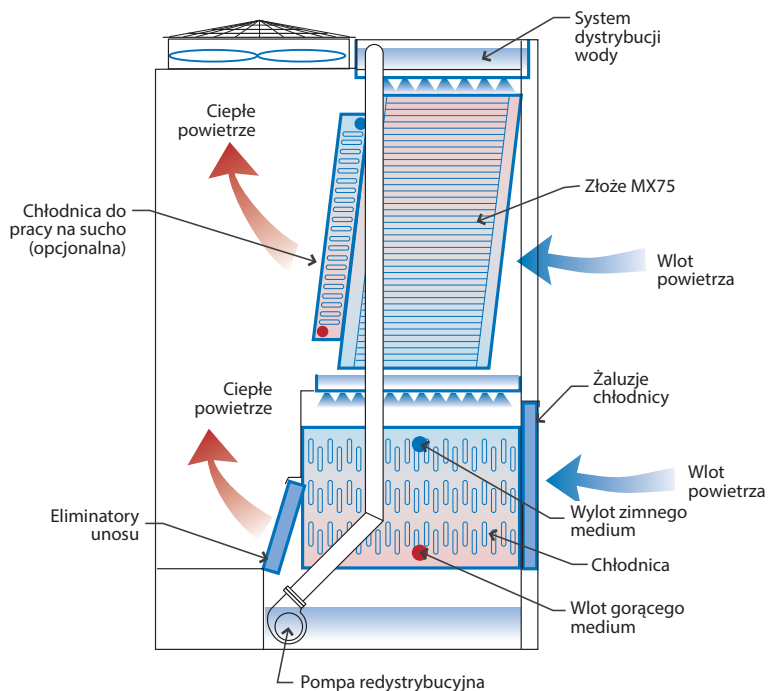
Dodatkowy przewód smarujący reduktora Geareducer z głębokościomierzem zwilżeniowym prętowym:

7.1 **Następujący akapit należy dodać do części Elementy mechaniczne:** Zewnętrzny głębokościomierz zwilżeniowy prętowy poziomu oleju powinien znajdować się przy silniku, na powierzchni zespołu wentylatora i powinien być dostępny z przenośnej drabiny konserwacyjnej.

Przedłużenie dyfuzora wentylatora:

7.1 **Następujący akapit należy dodać do części Elementy mechaniczne:** Należy zapewnić przedłużenie dyfuzora wentylatora, aby podwyższyć wylot do wysokości ____ mm nad zespołem wentylatora.

Szczegóły wymagań technicznych



Chłodzenie suche opcja na modele MHF7103, MHF7105 i MHF7107

■ Opcja głębokościomierza zwilżeniowego prętowego jest dostępna z przenośnej drabiny konserwacyjnej tylko w przypadku instalacji jedno- lub dwumodułowych. W przypadku przynajmniej trzech modułów, w ramach konserwacji, zalecane jest uwzględnienie tej opcji wraz z opcją drabiny i balustrady, ponieważ bez dostępu do zespołu wentylatora nie można uzyskać dostępu do głębokościomierza zwilżeniowego prętowego.

■ Przedłużenia są dostępne w różnych rozmiarach, rosnąco co 30 cm, aż do wysokości maksymalnej zależnej od średnicy wentylatora. Przedłużenia takie mogą być konieczne, aby podnieść wylot poza obrys obudowy. Zalecamy skontaktować się z przedstawicielem firmy Marley, aby omówić możliwe rozwiązania.

SPX COOLING TECHNOLOGIES UK LTD

3 KNIGHTSBRIDGE PARK, WAINWRIGHT ROAD
WORCESTER WR4 9FA WIELKA BRYTANIA

44 1905 750 270 | ct.fap.emea@spx.com

spxcooling.com

pI_MHFD-TS-17B | WYDANIE 10/2017

COPYRIGHT © 2017 SPX CORPORATION

W ramach postępu technicznego wszystkie produkty podlegają modyfikacjom
projektowym i/lub materiałowym bez powiadomienia.

