

Innowacyjna gruntowa pompa ciepła Danfoss DHP-M



Pompa ciepła DHP-M – moc 21 do 1408 kW w kaskadzie – ogrzewanie, chłodzenie, c.w.u.

Wymagania rynku

W budynkach komercyjnych czy użyteczności publicznej regularnie pojawiają się pomieszczenia z dużymi przeszkleniami, sale konferencyjne, gdzie poza ogrzewaniem istotne jest również chłodzenie. Ponadto w obiektach o dużej powierzchni, o zróżnicowanej infrastrukturze zachodzi potrzeba podłączenia źródła ciepła do centralnego systemu sterowania tzw.

Pompa ciepła DHP-M do zastosowań komercyjnych jest jak automatyczna skrzynia biegów, nieważne jak szybko jedziesz, jesteś zawsze na odpowiednim biegu!

BMS. Kolejnym wymaganiem jest możliwość stopniowania mocy.

Układ chłodniczy ze sprężarką spiralną Danfoss serii VZH

Podstawową częścią pompy ciepła jest układ chłodniczy. Dobry układ chłodniczy charakteryzują trzy elementy: odpowiedni projekt, czynnik chłodniczy oraz prawidłowo dobrane komponenty. Prace rozwojowe Danfoss uwzględniały wszystkie powyższe aspekty. W efekcie uzyskano wysokoefektywną gruntową pompę ciepła wykorzystującą czynnik R410A. W układzie chłodniczym zastosowano najnowszą sprężarkę spiralną Danfoss serii VZH o płynnej, zmiennej wydajności. Zmienne obroty silnika sprężarki uzyskuje się poprzez zmianę częstotliwości napięcia zasilania przy prawie niezmiennym prądzie zasilania. W efekcie otrzymujemy **możliwość ciągłej regulacji wydajności sprężarki w zakresie 25-100%**.

Pompa ciepła ze sprężarką sterowaną przemiennikiem częstotliwości ma dwie zasadnicze zalety z punktu widzenia użytkownika. **W sposób płynny dostosowuje produkcję ciepła do bieżącego zapotrzebowania.** Jest to szczególnie istotne w inwestycjach, gdzie między zimą a latem jest duża różnica w zapotrzebowaniu na ciepło i w okresie letnim

pompa służy jedynie do produkcji c.w.u. Ponadto w wybranych sytuacjach zaprojektowanie systemu grzewczego z pompą gruntową ze zmienną wydajnością mocy umożliwia zrezygnowanie ze źródła szczytowego oraz buforów ciepła, co **zmniejsza koszty inwestycyjne i upraszcza instalację.**

Warto podkreślić, iż pompy ciepła ze sprężarką z przemiennikiem częstotliwości są ok. **30% bardziej wydajne** od pomp ze sprężarką o stałej prędkości obrotowej oraz ok. 10-15% wydajniejsze od pomp wyposażonych w połączone dwie sprężarki. Dodatkowym atutem pomp ciepła ze sprężarką sterowaną przemiennikiem częstotliwości jest **niższy prąd rozruchu (o ok. 70%).**

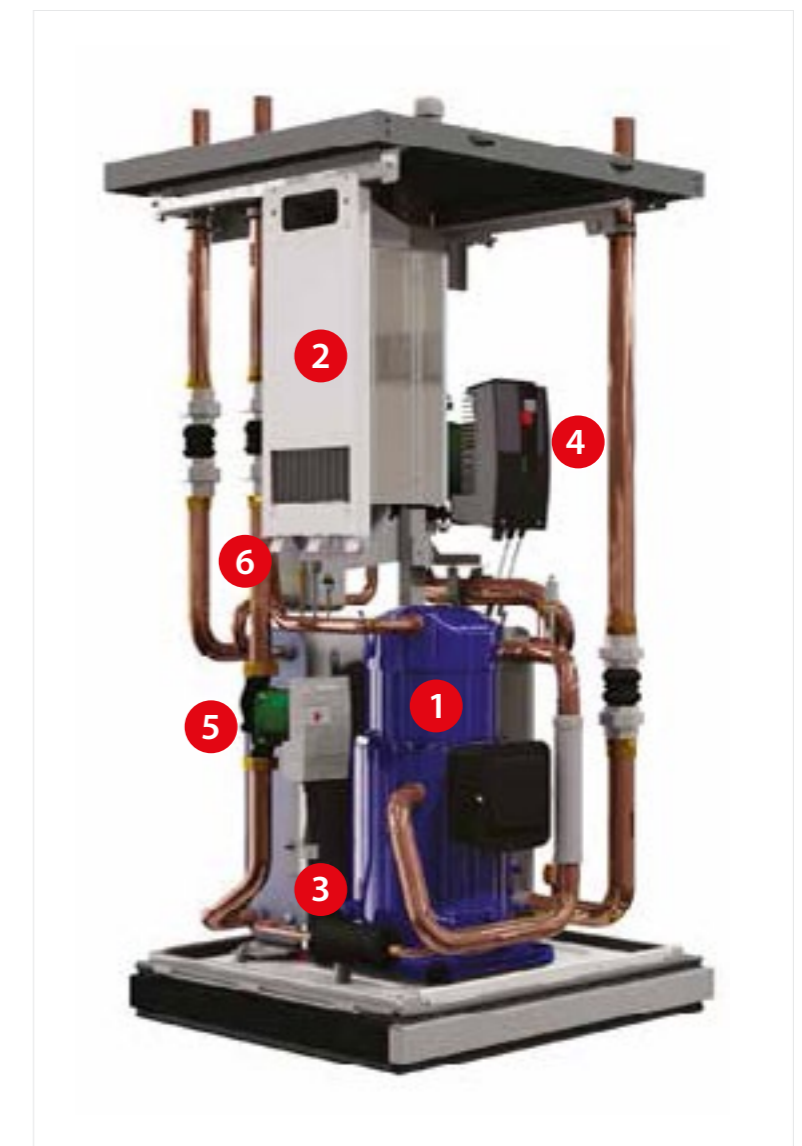
Innowacje konstrukcyjne sprężarek serii VZH:

- „koperta” pracy umożliwiająca szeroki zakres pracy i otrzymanie wyższej temperatury skraplania przy niskiej temperaturze parowania
- optymalny kształt geometryczny spirali
- opatentowane uszczelnienie w kierunku osiowym spirali tzw. „tip seal technology”
- silnik z magnesami stałymi, w którym współczynnik mocy jest praktycznie stały w całym zakresie zmian obciążenia
- bezołowiowe łożyska polimerowe zapewniające wysokie osiągi pracy

- układ wtrysku oleju został zaprojektowany w celu smarowania sprężarki w szerokim zakresie prędkości obrotowej
- ograniczony współczynnik cyrkulacji oleju
- dzięki sterowaniu przemiennikiem częstotliwości sprężarka zasilana jest bez asymetrii faz, jak również jest odporna na zmianę kolejności faz

Asymetryczne wymienniki ciepła

W omawianych pompach funkcja skraplania realizowa-



Budowa gruntowej pompy ciepła DHP-M:
1) Sprężarka spiralna, 2) Przemiennik częstotliwości, 3) Elektroniczny zawór rozprężny, 4) Pompa obiegowa obiegu dolnego źródła, 5) Pompa obiegowa obiegu grzewczego (skraplacza), 6) Wymiennik gorącego gazu

Zalety pomp ciepła Danfoss DHP-M

- jedna z najwyższych średniorocznych efektywności
- szeroka oferta i zakres mocy od 21 do 88 kW z możliwością kaskadowania do 16 jednostek w układzie do 1408 kW – elastyczne zestopniowanie mocy
- sterowanie pięcioma obiegami grzewczymi
- trójfunkcyjność: produkcja c.o., c.w.u. oraz chłodu jednocześnie
- wyjątkowo wysoka efektywność produkcji ciepłej wody użytkowej (wymiennik gorącego gazu oraz funkcje TWC i WCS)
- inteligentne sterowanie: online oraz możliwość wpięcia do BMS (protokół Modbus)
- współpraca ze źródłem szczytowym
- pasuje do instalacji nowych, jak i modernizowanych, zarówno z ogrzewaniem podłogowym, jak i grzejnikami
- cicha praca

na jest przez asymetryczny mikroplitowy wymiennik. Innowacja w tym wymienniku polega na innym kształcie i powierzchni wymiany ciepła po stronie czynnika chłodniczego w stosunku do strony wody/solanki. Zamiast typowego wzoru w „jodełkę” na ścianie wymiennika zastosowano tzw. mikrokanaly, których struktura jest wizualnie bardziej porowata i o nieregularnych kształtach. W efekcie **poprawia** to przepływ i **wymianę ciepła do ok 10%**, zmniejsza wymaganą ilość czynnika chłodniczego oraz **zmniejsza spadek ciśnienia do ok 35%**.

Zawór rozprężny ETS

W układzie chłodniczym w pompie DHP-M zastosowano elektroniczny zawór rozprężny ETS. Największą wartością elektronicznego zaworu rozprężnego jest współpraca ze sprężarką, a więc **płynna regulacja zaworu** w relacji do zmieniającej się prędkości obrotowej sprężarki i co za tym idzie ilości przepływającego czynnika chłodniczego. Ponadto elektroniczny zawór rozprężny **zabezpiecza sprężarkę przed zalaniem** ciekłym czynnikiem podczas

pracy w zmieniających się warunkach. Poza samymi możliwościami wynikającymi z konstrukcji elektronicznego zaworu istotny jest sposób w jaki realizowane jest przegrzanie, czyli sterowanie. Dzięki adaptacyjnej regulacji przegrzania zasilanie parownika czynnikiem jest dokładnie kontrolowane i oparte na rzeczywistym obciążeniu cieplnym. **Zapewnia to oszczędność energii i maksymalizuje wydajność układu.** Zastosowanie elektronicznego zaworu rozprężnego pozwala na zapewnienie w każdych warunkach przegrzania na odpowiednim poziomie oraz gwarantuje efektywniejsze wykorzystanie źródła ciepła, zmniejszenie bezwładności i zarazem **zwiększenie precyzji regulacji całego układu.**

Pompy obiegowe

Pompy obiegowe są w klasie efektywności energetycznej A. Warto dodać, iż pompa ciepła wyposażona w pompy obiegowe ze zmienną prędkością obrotową jest o 5-6% bardziej efektywna w porównaniu do pompy ciepła wyposażonej w pompy obiegowe ze skokową regulacją obrotów.

Dodatkowy wymiennik

Typowy układ chłodniczy pompy ciepła składa się z: parownika, sprężarki, skraplacza i zaworu rozprężnego. W pompie DHP-M między sprężarką a skraplaczem jest dodatkowy „mały” wymiennik, przez który z jednej strony przechodzi gaz do skraplacza, a z drugiej jest woda grzewcza. Temperatura gazu w dodatkowym wymienniku za sprężarką wynosi ponad 100°C i umożliwia efektywne podgrzewanie wody grzewczej, a następnie c.w.u. W okresie zimowym za każdym razem kiedy pracuje pompa na potrzeby ogrzewania, a w okresie letnim na potrzeby chłodzenia, może zostać podgrzana c.w.u., a więc obie funkcje mogą być realizowane jednocześnie.

Inteligentne sterowanie

Podstawowym elementem odpowiedzialnym za poziom zużycia energii i pracę pompy jest sterownik.

W pompie DHP-M zastosowano nowy sterownik z kolorowym **dotykowym wyświetlaczem**. Ikony i menu na wyświetlaczu są proste, przejrzyste i intuicyjne. Zaawansowany sterownik umożliwia podgląd i realizowanie takich funkcji, jak:

- kalkulacja zapotrzebowania na ciepło jest obliczana na podstawie algorytmu podobnego do regulacji PID;
- pompa zawsze pracuje w optymalnych dla siebie warunkach pracy, czyli obszarze dozwolonym dla sprężarki;
- sterowanie elektronicznym zaworem rozprężnym odbywa się bezpośrednio z poziomu sterownika pompy ciepła;
- inteligentny i adaptacyjny system rozpoznawania pory roku;
- pełen podgląd temperatury układu chłodniczego, co umożliwia szybką diagnostykę;
- konfiguracja krzywej grzewczej dla siedmiu punktów pracy;
- możliwość zachowania „ulubionej” krzywej grzewczej;
- przywracanie ustawień fabrycznych indywidualnie dla poszczególnych ekranów nastaw;
- pompy obiegowe kontrolowane przez sterownik dostosowują prędkość pracy do prędkości obrotów sprężarki;
- połączenie pomp ciepła w kaskadzie do 16 jednostek na zasadzie Master/Slave, gdzie czas pracy; poszczególnych pomp jest tak kontrolowany, aby wszystkie pracowały równomiernie;
- sterowanie pięcioma obiegami grzewczymi;
- każdy obieg podrzędny może być wyposażony we własny wewnętrzny czujnik temperatury wewnętrznej;
- sterowanie zewnętrznym źródłem szczytowym takim, jak: kocioł olejowy lub gazowy czy podgrzewacz elektryczny;
- chłodzenie pasywne i aktywne;
- Water Charging System (WCS), czyli ładowanie zasobników c.w.u. poprzez wymiennik ciepła z regulowaną temperaturą za wymiennikiem;
- Tap Water Control (TWC), czyli funkcja, która zapewnia wymaganą temperaturę c.w.u. w instalacji, daje to wysoki po-

ziom komfortu i zapobiega rozwojowi bakterii Legionella;

- możliwość podłączenia pompy do Internetu i zdalne monitorowanie;
- połączenie z innymi systemami sterowania infrastrukturą budynków (tzw. Building Management System) przy pomocy protokołu komunikacyjnego Modbus;
- EVU, czyli sterowanie pompą ciepła (włącz/wyłącz) poprzez sieć energetyczną lub zewnętrzny sterownik czasowy, najczęściej w celu wykorzystania różnicy cenowej taryf energetycznych;
- pomiar energii elektrycznej zużytej przez pompę i energii cieplnej wytworzonej przez pompę ciepła;
- przygotowanie ciepła technologicznego na potrzeby basenu, nagrzewnic czy kurtyn powietrznych.

Niski poziom dźwięku

W okresie zimowym pompa ciepła pracuje kilka do kilkunastu godzin na dobę i ważne jest, aby pracowała w sposób cichy.

Dźwięk emitowany przez sprężarkę rozchodzi się w powietrzu prostoliniowo. Sprężarki zastosowane w pompie DHP-M są tak zaprojektowane by natężenie emitowanego dźwięku było niskie, zaś jego wysokość przesunięta w kierunku wyższych częstotliwości. Dźwięk taki jest łatwiejszy do wytłumienia. Wyłożenie obudowy sprężarki od wewnątrz materiałem dźwiękochłonnym pozwoliło na znaczne zmniejszenie natężenia emitowanego dźwięku. Podstawowym środkiem zapobiegającym przenoszeniu się drgań na konstrukcje wsporczą są tłumiki wibracji. Użycie gumowych tłumików pod podstawą sprężarki skutecznie ogranicza przenoszenie drgań na podłoże. Poziom natężenia dźwięku w pompie DHP-M XL waha się w zakresie od 55 dB(A) przy 1500 obr./min do 63 dB(A) przy 6000 obr./min. ■

Zainteresowanych rozwiązaniem, szkoleniem zapraszamy do kontaktu:
pompyciepła@danfoss.com
603 881 577