

Klimor

DOKUMENTACJA
TECHNICZNO
-RUCHOWA

pl

OPERATION AND
MAINTENANCE
MANUAL

eng

ТЕХНИКО-ЭК-
СПЛУАТАЦИОННАЯ
ДОКУМЕНТАЦИЯ

ru

МСКТ



STRONA 3 **Modułowa centrala klimatyzacyjna podwieszana**

PAGE 22 **Suspended modular air conditioning and ventilation units**

СТР. 42 **Модульная подвесная кондиционирующая установка**

DTR MSKT.02v.5 • 2018

KLIMOR zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian • KLIMOR reserves the rights to introduce alteration without prior notice • KLIMOR оставляет за собой право на внесение изменений

SERWIS // SERVICE // СЕРВИС

 (+48 58) 783 99 50/51

 (+48) 510 098 081

 serwis@klimor.pl



www.klimor.pl

Klimor

MCKT

Modułowa centrala klimatyzacyjna
podwieszana

pl

DOKUMENTACJA
TECHNICZNO-RUCHOWA
WERSJA POLSKA



zaawansowane
rozwiązania
klimatyzacyjne
i wentylacyjne

KLIMOR zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian

SPIS TREŚCI

1. Informacje ogólne	5	7. Przygotowanie do pierwszego uruchomienia	13
2. Dane techniczne i zastosowanie	5	7.1 Instalacja elektryczna	13
2.1 Zestawy funkcjonalne	5	7.2 Filtry	13
2.2 Wymiary	5	7.3 Nagrzewnice wodne	13
2.3 Centrale kompaktowe i modułowe	5	7.4 Nagrzewnice elektryczne	13
2.4 Zakresy wydatków powietrza	6	7.5 Chłodnice wodne i freonowe	13
3. Budowa MCKT	6	7.6 Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy	13
3.1 Centrale kompaktowe	6	7.7 Moduł pompy ciepła HPM	14
3.2 Centrale modułowe	6	7.8 Zespół wentylatorowy	14
3.3 Strony wykonania	6	8. Rozruch centrali	15
4. Budowa i działanie MCKT-HPM	6	9. Eksploatacja i konserwacja	16
4.1 Konfiguracja MCKT-HPM	6	9.1 Przepustnice	16
4.2 Parametry pracy	7	9.2 Filtry	16
4.3 Budowa bloku	7	9.3 Wymienniki ciepła	16
4.4 Praca układu chłodniczego	7	9.4 Moduł pompy ciepła HPM	17
4.5 Praca centrali MCKT z modułem HPM	8	9.5 Tłumiki	17
4.6 Ograniczenia i wymagania	8	9.6 Wentylator	17
5. Transport, przechowywanie	8	10. Pomiary kontrolne	17
5.1 Wymagania ogólne	8	11. Instrukcja BHP	17
5.2 Transport bloku HPM	8	12. Informacje dotyczące central w wykonaniu higienicznym MCKHT	18
6. Instalacja central na obiekcie	9	12.1 Oświetlenie bloków	18
6.1 Lokalizacja	9	12.2 Wzierniki inspekcyjne (bulaje)	18
6.2 Podwieszanie centrali	9	12.3 Materiały filtracyjne	18
6.3 Podłączenie kanałów wentylacyjnych	10	12.4 Tace	18
6.4 Montaż siłowników na przepustnicy bypassu	10	12.5 Obudowa	18
6.5 Nastawa zabezpieczenia przeciwzamrożeniowego wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego	10	13. Serwis – informacja	18
6.6 Podłączenie nagrzewnic i chłodnic	10	14. Protokół uruchomienia	19
6.7 Regulacja wydajności nagrzewnic i chłodnic	11		
6.8 Odprowadzenie skroplin	11		
6.9 Połączenia elektryczne	11		
6.10 Nagrzewnica elektryczna	12		
6.11 Silnik wentylatora	12		
6.12 Moduł pompy ciepła	13		
6.13 Automatyka	13		

1. Informacje ogólne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Dokumentacja Techniczno-Ruchowa typoszeregu Modułowych Central Klimatyzacyjnych Podwieszanych typu MCKT, produkowanych przez KLIMOR S.A.

Celem DTR jest zapoznanie instalatorów i użytkowników z budową, montażem, uruchomieniem oraz prawidłową obsługą i eksploatacją urządzenia. Przed zainstalowaniem i eksploatacją urządzenia, należy dokładnie zapoznać się z niniejszą Dokumentacją Techniczno-Ruchową i ściśle stosować się do zawartych w niej wytycznych i zaleceń. Instrukcja obsługi powinna zawsze znajdować się w pobliżu urządzenia i być łatwo dostępna dla służb serwisowych.



Nieprzestrzeganie wytycznych i zaleceń zawartych w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej zwalnia Producenta od zobowiązań gwarancyjnych.

2. Dane techniczne i zastosowanie

Modułowa Centrala Klimatyzacyjna Podwieszana MCKT jest urządzeniem przeznaczonym do systemów klimatyzacyjnych i wentylacyjnych, instalacji nawiewnych i wywiewnych oraz z odzyskiem ciepła dla wszelkiego rodzaju pomieszczeń użyteczności publicznej i indywidualnej. Ze względu na swoje wymiary wysokości przewidziana jest do pracy jako urządzenie podwieszane. Pracuje na powietrzu zewnętrznym i obiegowym. Źródłem energii jest prąd elektryczny; media: woda grzewcza/lodowa/ i freon. Centrala produkowana jest w typoszeregu trzech wielkości.



Urządzenie w wersji standardowej nie jest przewidziane do pracy w środowisku o temperaturze powietrza powyżej 45°C i wilgotności względnej ponad 60% oraz w środowisku zagrożonym niebezpieczeństwem wybuchu łatwopalnych gazów i par, które zawierają rozpuszczalniki organiczne lub inne agresywne substancje.

2.1 Zestawy funkcjonalne

Wyposażenie central w zestaw modułów funkcjonalnych, umożliwi realizację dowolnego procesu obróbki powietrza od najprostszego nawiewu i wyciągu do przygotowania powietrza nawiewanego w zakresie takich parametrów, jak:

- temperatura: ogrzewanie - nagrzewnice wodne lub elektryczne, chłodzenie - chłodnice wodne lub freonowe
- czystość powietrza: filtry wstępne i wtórne
- redukcja poziomu hałasu - tłumiki
- odzysk ciepła - wymiennik krzyżowy przeciwprądowy z by-pass'em, pompa ciepła.

Tabela Nr 1

PRZYKŁADOWE KODY FUNKCJONALNE CENTRALI MCKT	
MCKT01xxyyR(L)-PFVSL	
MCKT02xxyyR(L)-PFVSL	prosty nawiew lub wywiew powietrza z tłumikiem akustycznym
MCKT03xxyyR(L)-PFVSL	
MCKT01xxyyR(L)-PFWH(EH)VFSF	
MCKT02xxyyR(L)-PFWH(EH)VFSF	nawiew dwukrotnie oczyszczonego i ogrzanego powietrza
MCKT03xxyyR(L)-PFWH(EH)VFSF	
MCKT01xxyyR(L)-PFWC(DX)Vf	
MCKT02xxyyR(L)-PFWC(DX)Vf	nawiew oczyszczonego i schłodzonego powietrza
MCKT03xxyyR(L)-PFWC(DX)Vf	
MCKT01xxyyR(L)-PFCPRWH(EH)Vf	
MCKT02xxyyR(L)-PFCPRWH(EH)Vf	nawiew oczyszczonego i ogrzanego powietrza wraz z odzyskiem ciepła oraz jego wywiew
MCKT03xxyyR(L)-PFCPRWH(EH)Vf	

Centrale mogą funkcjonować jako nawiewne, wywiewne oraz w zestawach nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła na wysoko sprawnym wymienniku przeciwprądowym o sprawności do 92% oraz na pompie ciepła. Dodatkowo mogą być wyposażone w sekcje tłumiące i filtracji wtórnej. Opcjonalnie mogą zostać wyposażone w komorę mieszania, którą stanowią dostarczane dwie przepustnice powietrza umieszczone/montowane na kanałach.

2.2 Wymiary

Tabela Nr 2 Wymiary

WYMIARY MCKT		
WIELKOŚĆ	SZEROKOŚĆ	WYSOKOŚĆ
MCKT 01 /CPR	661 / 1322	355
MCKT 02 /CPR	966 / 1932	355
MCKT 03 /CPR	966 / 1932	475
WYMIARY PRZYŁĄCZY		
WIELKOŚĆ	SZEROKOŚĆ	WYSOKOŚĆ
MCKT 01	620	290
MCKT 02	925	290
MCKT 03	925	410

CPR - blok wymiennika krzyżowego

Długość każdej sekcji: 800mm

Długość sekcji wymiennika krzyżowego: 1150mm.

2.3 Centrale kompaktowe i modułowe

Ze względu na wyposażenie central MCKT, różniące się dwie wersje wykonania urządzeń.

Centrala kompaktowa – stanowi pojedynczy moduł z wentylatorem i maksymalnie dwoma funkcjami obróbki powietrza (filtrowanie i grzanie; filtrowanie i chłodzenie) – wszystkie urządzenia w jednej obudowie z przyłączami kanałowymi i przepustnicą odcinającą.

Centrala modułowa – składa się z minimum dwóch sekcji, z których jedna z nich wyposażona jest w wentylator, a pozostałe realizują dowolny proces uzdatniania powietrza. Wiele obudów połączonych ze sobą w zestawy: nawiewne, wywiewne i nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła.

2.4 Zakresy wydatków powietrza

Centrale z modułami funkcjonalnymi pracują w następujących zakresach wydajności (wyznacznikiem jest zastosowanie funkcji chłodzenia):

Tabela Nr 3 Wydajności powietrza

ZAKRESY WYDATKÓW POWIETRZA		
WIELKOŚĆ	CHŁODNICA	ZAKRES WYDAJNOŚCI
MCKT 01	bez chłodnicy	500 ÷ 2 000 m ³ /h
MCKT 01	z chłodnicą	500 ÷ 1 400 m ³ /h
MCKT 02	bez chłodnicy	1 000 ÷ 3 500 m ³ /h
MCKT 02	z chłodnicą	1 000 ÷ 2 600 m ³ /h
MCKT 03	bez chłodnicy	1 200 ÷ 5 200 m ³ /h
MCKT 03	z chłodnicą	1 200 ÷ 4 200 m ³ /h

3. Budowa MCKT

3.1 Centrale kompaktowe

Centrale kompaktowe wykonywane są z bloków o konstrukcji bezszkieletowej. Obudowy o grubości ścian 25mm wykonane są z dwóch (zewnątrznej i wewnętrznej) blach ocynkowanych gr. 0,8mm zagiętych w kształt litery "U". Przestrzeń pomiędzy blachami obudowy wypełniona jest płytą izolacyjną z wełny mineralnej. Od dołu obudowa zamykana jest płytą rewizyjną, pozwalającą na swobodny dostęp do podzespołów wyposażenia funkcjonalnego.

Każdy blok wyposażony jest w cztery uchwyty służące zarówno do podwieszenia, jak też do ewentualnego dołączenia kolejnego bloku.

Funkcje obróbki powietrza realizowane przez centralę, oznakowane są za pomocą symboli graficznych umieszczonych na płycie rewizyjnej.

Centrala wyposażona jest w aluminiową, wielopłaszczynową przepustnicę regulacyjno-odcinającą oraz zamontowane na wlocie i wylocie połączenia elastyczne. Przepływ powietrza wymuszony jest przez wentylator promieniowy napędzany bezpośrednio przez silnik trójfazowy o napięciu znamionowym 3x230/400V/50Hz sterowany falownikiem (występuje w MCKT01; 02; 03) lub przez wentylator promieniowy z wbudowanym silnikiem EC i sterowany napięciem stałym 0÷10V (występuje w MCKT01; 02; 03).

MCKT z nagrzewnicą elektryczną wyposażona jest w termostat zabezpieczający przed przegrzaniem grzałek. MCKT z nagrzewnicą wodną wyposażona jest w termostat przeciwzamrożeniowy.

3.2 Centrale modułowe

Bloki central modułowych wykonane są w tej samej technologii, jak wyżej opisane bloki central kompaktowych.

W zależności od realizowanego procesu obróbki powietrza, centrala MCKT, składa się z oddzielnych sekcji funkcjonalnych. Każda sekcja oznakowana jest za pomocą symboli graficznych funkcji umieszczonych na płytach rewizyjnych. Bloki central są przystosowane do realizacji procesów obróbki powietrza w modułach:

- filtracji wstępnej (filtr działkowy G4/M5 F50) i dokładnej (filtr kieszeniowy klasy M5, F7 lub F9)
- ogrzewania (nagrzewnica wodna i elektryczna)
- chłodzenia (chłodnica wodna i freonowa)
- tłumienia
- wentylatorowej
- wymiennika krzyżowego przeciwprądowego
- pompy ciepła.

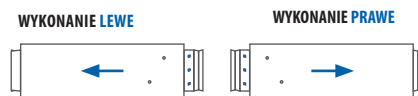
Uwaga: Funkcję komory mieszania spełniają dostarczane przepustnice powietrza montowane na kanałach (dwie zdemontowane z centrali i jedna dodatkowo zakupiona).

Każdy blok w zestawach nawiewnych i wywiewnych jest wyposażony w komplet czterech uchwytów służących do podwieszenia oraz łączenia z kolejnym blokiem. Przyłączeniu dowolnego bloku z blokiem wymiennika krzyżowego i pompy ciepła, wykorzystuje się znajdujące się wewnątrz bloków trójki i słupki usztywniające i skręca się je ze sobą śrubami 4xM6 dla każdego zestawu. Bloki stykające się ze sobą ścianami bocznymi łączy się ze sobą zestawem złącznym 4xM6.

Elementy złączne dostarczane są w oddzielnym opakowaniu.

3.3 Strony wykonania

Centrale podwieszane MCKT wykonywane są w wykonaniu prawym i lewym. Stronę wykonania definiowana jest usytuowaniem króćców wymienników w odniesieniu do zwrotu przepływu powietrza.



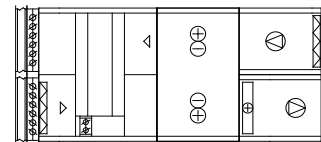
RYS 01: Strony wykonania. Strzałka oznacza kierunek przepływu powietrza

4. Budowa i działanie MCKT-HPM

W rozdziale tym zostaną przedstawione informacje dotyczące budowy i zasady działania bloku pompy ciepła MCKT-HPM.

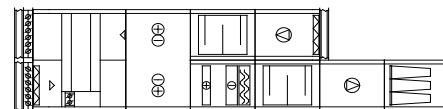
4.1 Konfiguracje MCKT-HPM

Blok pompy ciepła HPM w centrali MCKT pozwala na ogrzewanie i chłodzenie powietrza nawiewanego do wentylowanych pomieszczeń. Współpracuje z blokiem wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego i dogrzewającą nagrzewnicą wodną lub elektryczną.



RYS 02: Podstawowa konfiguracja MCKT-HPM

Centrale MCKT-HPM mogą być wyposażone w nagrzewnicę elektryczną wstępną, nagrzewnicę wtórną, chłodnicę wodną lub freonową, tłumiki hałasu oraz filtr wtórny.



RYS 03: Rozszerzona konfiguracja MCKT-HPM

Nagrzewnice wstępne i wtórne nie mogą występować razem w jednym urządzeniu. Nagrzewnica wstępna nie wchodzi w zakres dostawy.

UWAGA!

W przypadku zastosowania nagrzewnicy wodnej wstępnej, jako czynnik grzewczy wymagany jest glikol o stężeniu pozwalającym na pracę przy minimalnych temperaturach powietrza zewnętrznego.

4.2 Parametry pracy pompy ciepła

Blok pompy ciepła HPM w centrali MCKT

Tabela Nr 4 Dane techniczne MCKT-HPM

PARAMETR	JEDNOSTKA	MCKT01-HPM	MCKT02-HPM
Minimalny wydatek powietrza*	m ³ /h	700	1700
Maksymalny wydatek powietrza*	m ³ /h	1700	2700
Minimalna temperatura powietrza wywiewanego	°C	20	20
Qo - lato, Vmaks/Vmin	kW	8,1/3,7	17,6/10,1
Ne - lato, Vmaks/Vmin	kW	2,65/1,2	5,3/3,0
Qk - zima, Vmaks/Vmin	kW	9,9/4,5	20/11,5
Ne - zima, Vmaks/Vmin	kW	2,3/1,0	4,4/2,6
Czynnik chłodniczy	-	R407C	R407C
Ilość czynnika chłodniczego	kg	2,5	4,5
Maksymalny prąd pracy	A	7,2	14,2
Długość bloku	mm	1000	800
Masa	kg	140	120

*Stosunek ilości powietrza nawiewanego do wywiewanego musi zawierać się w przedziale 0,5-1,4.

Dane dla parametrów:

Lato 30°C/45%; Zima -20°C/100%

Oznaczenia z Tabeli Nr 4:

Qo - lato, Vmaks/Vmin - wydajność chłodnicza przy maksymalnej/minimalnej ilości powietrza

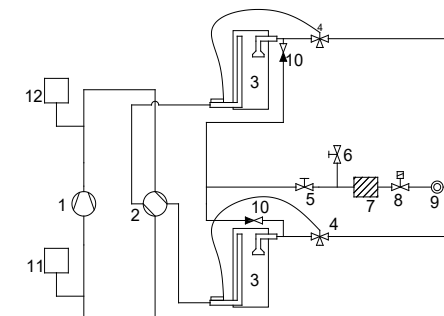
Ne - lato, Vmaks/Vmin - moc elektryczna sprężarki przy maksymalnej/minimalnej ilości powietrza

Qk - zima, Vmaks/Vmin - wydajność grzewcza przy maksymalnej/minimalnej ilości powietrza

Ne - zima, Vmaks/Vmin - moc elektryczna sprężarki przy maksymalnej/minimalnej ilości powietrza

Układ chłodniczy w HPM pracuje przez cały rok. Należy się jednak liczyć z tym, że może uruchomić się proces odszraniania wymiennika krzyżowego i pompa ciepła wyłączy się na ten czas.

4.3 Budowa bloku MCKT-HPM



RYS 04: Schemat układu pompy ciepła

1. Sprężarka
2. Zawór czterodrogowy
3. Wymiennik
4. Zawór rozprężny
5. Zawór kulowy
6. Miejsce ładowania czynnika chłodniczego
7. Filtr - odwadniacz
8. Zawór elektromagnetyczny
9. Wziernik freonu
10. Zawory zwrotne
11. Przetwornik niskiego ciśnienia
12. Przetwornik wysokiego ciśnienia
13. Termostat zabezpieczający przed nadmiernym wzrostem temperatury tłoczenia.

4.4 Praca układu chłodniczego

Sprężarka pompy ciepła jest płynnie sterowana za pomocą przemiennika częstotliwości. Pozwala to na dostosowanie mocy chłodniczej do aktualnych potrzeb i oraz zminimalizowanie zużycia energii elektrycznej. W agregacie zamontowane są przetworniki wysokiego i niskiego ciśnienia. Podają one bezpośrednią wartość ciśnienia do modułu automatyki. Dzięki temu algorytm pracy może zmniejszyć wydajność chłodniczą, nie dopuszczając do wzrostu lub spadku ciśnienia poza wyznaczone limity.

W celu zabezpieczenia sprężarki, algorytm sterowania kontroluje ograniczenie liczby startów urządzenia na godzinę oraz minimalny czas pracy urządzenia. Sprężarka zabezpieczona jest również przed zalewaniem ciekiem czynnikiem, poprzez realizowanie cykli odsessania par z chłodnicy przy każdorazowym wyłączeniu układu.

4.5 Praca centrali MCKT z modułem HPM

4.5.1 Praca w trybie grzania

W bloku wymiennika krzyżowego przeciwprądowego następuje wstępne ogrzanie powietrza. Następnie powietrze kierowane jest na skraplacz pompy ciepła, który stanowi drugi stopień grzewczy centrali.

Przy założeniu, że centrala MCKT będzie pracować przy temperaturach zewnętrznych poniżej -5°C , konieczne jest zastosowanie trzeciego stopnia grzania czyli nagrzewnicy wodnej lub elektrycznej, które zapewnią osiągnięcie wymaganej temperatury nawiewu.

Przy temperaturach zewnętrznych poniżej -5°C może wystąpić szronienie wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego. W takim przypadku system automatyki wyłącza układ pompy ciepła, maksymalneysterowuje nagrzewnicę i redukuje wydatek centrali.

Ciepłe powietrze, wyciągane z pomieszczenia, przepływając przez wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy, przy otwartym by-passie po stronie nawiewnej, spowoduje szybkie odszronienie wymiennika i powrót do normalnej pracy.

Jeżeli niedopuszczalne jest obniżanie wydajności urządzenia na czas procesu odszroniania, to konieczne jest zainstalowanie nagrzewnicy wstępnej przed wymiennikiem przeciwprądowym i utrzymywanie temperatury 0°C przed centralą. Centrala pracuje z nagrzewnicą wstępną i pompą ciepła.

Nagrzewnice wstępne nie są na wyposażeniu centrali. Patrz dodatkowe informacje w dokumentach dotyczących sterowania centralą MCKT.

4.5.2 Praca w trybie chłodzenia

Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy nie pracuje. Powietrze nawiewane przepływa przez by-pass wymiennika i kierowane jest na chłodnicę układu pompy ciepła, gdzie następuje obniżenie jego temperatury.

4.6 Ograniczenia i wymagania

Należy pamiętać, że układ pompy ciepła jest formą odzysku ciepła. Do prawidłowej pracy wymaga odpowiednich temperatur oraz ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego. Podane w Tabeli Nr 4 wartości są niezbędne dla prawidłowej pracy układu chłodniczego. Niska temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczenia lub mała jego ilość, będzie prowadziła w okresie zimowym do spadku ciśnienia po stronie ssania sprężarki i jej wyłączenia. Wysoka temperatura po stronie wywiewu lub mała ilość powietrza w okresie letnim będzie prowadziła do wzrostu ciśnienia tłoczenia i również wyłączenia sprężarki. Dlatego dla prawidłowej pracy układu kluczowe znaczenie ma prawidłowy dobór temperatury powietrza oraz odpowiednie wyregulowanie sieci powietrznej.

5. Transport, przechowywanie

5.1 Wymagania ogólne

Centralne MCKT do miejsca instalacji są dostarczane w postaci oddzielnych bloków wraz z zestawem elementów podłączeniowych. Są one na czas transportu zabezpieczone folią.

Rozładowanie ze środka transportu i transport na placu budowy, odbywa się ręcznie, za pomocą wózka paletowego lub wózka widłowego. Podczas transportu bloków central, należy zwrócić szczególną uwagę na ich łagodne podnoszenie i opuszczanie. Nie należy transportować i składować modułów central MCKT, przewróconych na jedną ze ścian bocznych obudowy. Zalecane jest transportowanie modułów na ścianie przeciwnej do płyt rewizyjnych („na plecach”). Bezpośrednio po otrzymaniu urządzeń należy sprawdzić kompletność dostawy.

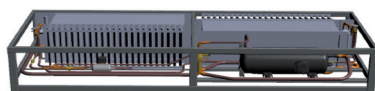
Wszelkie uszkodzenia powstałe w wyniku nieodpowiedniego trybu transportu i przechowywania nie są objęte gwarancją producenta.

Warunki przechowywania urządzeń:

- maksymalna wilgotność względna powietrza $<80\%$ przy temperaturze 20°C
- temperatura od -20°C do 40°C
- otoczenie pozbawione pyłów, gazów i par żrących oraz substancji aktywnych chemicznie o działaniu powodującym korozję

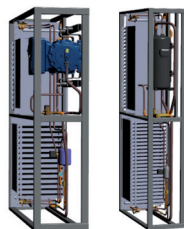
5.2 Transport bloku pompy ciepła MCKT-HPM

Ze względu na mocowania elementów instalacji chłodniczej niedopuszczalna jest praca, długotrwały transport i przechowywanie w innej pozycji jak na RYS.05



RYS 05: Położenie MCKT-HPM do pracy i transportu

W przypadku transportu na obiekcie dopuszcza się krótkotrwałe przechylenia sekcji o 90° wg RYS.06.



RYS 06: Dopuszczalna pozycja dla krótkotrwałego transportu MCKT-HPM

6. Instalacja central na obiekcie

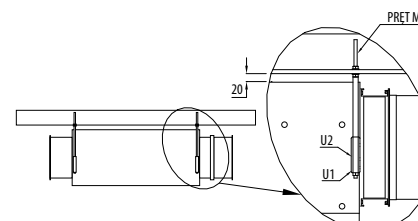
6.1 Lokalizacja

Centralę należy zamontować w sposób zapewniający możliwość podłączenia instalacji zewnętrznych (kanały wentylacyjne, rurociągi, tory kablowe) nie powodując kolizji z płytami rewizyjnymi. W celu udogodnienia montażu, eksploatacji i serwisu central oraz wymiany elementów lub podzespołów w przypadku awarii, niezbędne jest zachowanie odpowiednich dystansów między stroną obsługi, a stałymi elementami zabudowy pomieszczenia (ściany, słupy nośne, podciąg itp.) Wymienione powyżej dystanse, zaleca się stosować, także z uwagi na zewnętrzne gabaryty elementów armatury zasilającej nagrzewnicę i chłodnicę i nie powinny być mniejsze niż 500mm.

6.2 Podwieszanie centrali

6.2.1 Centrala kompaktowa

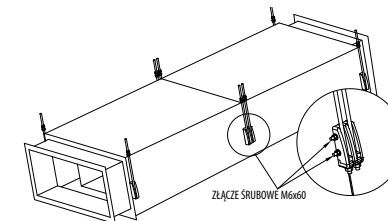
Do podwieszania centrali wykorzystuje się uchwyty, zamocowane na bokach obudowy. W dolnej części uchwyty (U1) wprowadza się pręt gwintowany M8 i nakręca się nakrętkę z podkładką. Następnie pręt wprowadza się w rowek górnej części uchwyty (U2) i jednocześnie łączy się je w całość wciskając od spodu element U1 w element U2. Użycie prętów gwintowanych M8 pozwala na łatwe i szybkie podwieszanie oraz wypozimowanie poszczególnych modułów centrali. Pręty gwintowane M8 nie są dostarczane. Minimalna zachowana odległość górnej powierzchni centrali do przegrody powinna wynosić 20mm (RYS. 07)



RYS 07: Podwieszanie centrali MCKT w wersji kompaktowej

6.2.2 Centrala modułowa

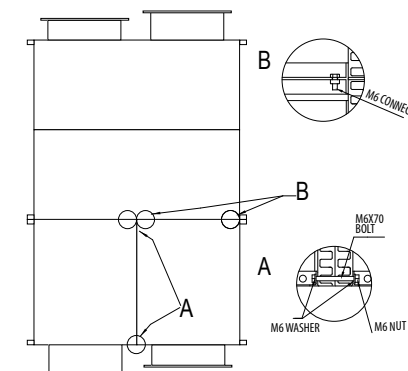
Do podwieszania central modułowych w zestawach nawiewnych lub wywiewnych, wykorzystuje się, podobnie jak w centralach kompaktowych, uchwyty zamocowane na bokach obudowy. Moduły zawieszają się niezależnie. Przed połączeniem, na powierzchni czołowej jednego z nich, należy nakleić uszczelkę samoprzylepną (o ile fabrycznie nie jest naklejona). Moduły skręca się, wykorzystując uchwyty na których wiszą urządzenia. Skręca się je po obu stronach obudowy, podwójnym zestawem śrubowym M6x60.



RYS 08: Podwieszanie centrali MCKT w wersji modułowej

Do podwieszania central modułowych w zestawach nawiewno-wywiewnych z wymiennikiem krzyżowo-przeciwprądowym, wykorzystuje się uchwyty zamocowane na bokach obudowy.

Moduły między sobą łączy się wykorzystując cztery wewnętrzne narożniki zlokalizowane na powierzchniach czołowych. Pamiętając o założeniu uszczelki na jedną z powierzchni czołowych, skręcamy oba moduły czterema złączami śrubowymi M6x16 (RYS.09B). Moduły sąsiadujące, stykające się ścianami bocznymi, łączy się ze sobą czterema złączami śrubowymi M6x70 (RYS.09A). Śruby przeprowadza się przez otwory w narożnikach i przez obudowę. Przed połączeniem obudowy, demontuje się przeszkadzające uchwyty. Taki zestaw dwóch modułów podwiesza się wykorzystując pozostałe cztery uchwyty.

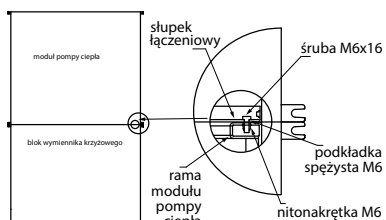


RYS 09: Połączenia wewnętrzne centrali modułowej (blok wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego CPR i pojedynczych sekcji).

Wszystkie elementy łączne: śruby, nakrętki i podkładki, dostarczane są w oddzielnych opakowaniach (woreczkach) wraz ze skróconą instrukcją montażu.

6.2.3 Centrala modułowa z HPM

Podwieszanie zestawów nawiewno-wywiewnych z wymiennikiem krzyżowym i pompą ciepła również odbywa się za uchwyty.



RYS 10: Połączenia wewnętrzne CPR i HPM.

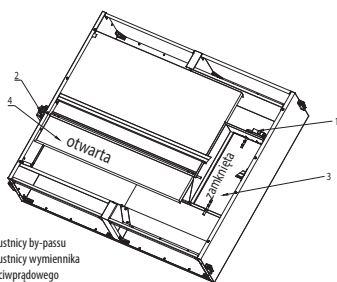
Do połączenia bloku wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego i pompy ciepła, wykorzystuje się wewnętrzne narożniki w bloku CPR, nitonakrętki zamontowane w ramie HPM oraz śruby M6x16 z podkładką (RYS.10). Połączenia dokonuje się w ośmiu miejscach.

6.3 Podłączenie kanałów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne łączy się centralą MCKT poprzez króćce elastyczne. Przeciwdziałają one przenoszeniu drgań i kompensują nieduże odchylenie we wzajemnym usytuowaniu kanału i okna centrali. Kanały wentylacyjne łączy się z kolumnami króćców w narożach za pomocą śrub. W celu prawidłowego działania połączenia elastycznego, rękaw króćca powinien być rozciągnięty na min. 110mm. Należy zapewnić elektryczne połączenie „masy” obudowy centrali z „masą” sieci wentylacyjnej. Wykorzystuje się do tego żółto-zielony przewód przykręcony na przepustnicy i obudowie. Kanały wentylacyjne muszą posiadać własne podparcia lub zawieszania.

6.4 Montaż siłowników na przepustnicy bypassu

W przypadku współpracy wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego z modulem pompy ciepła, występują dwa siłowniki montowane na przepustnicach bypassu. Ich montaż musi tak wykonać, aby w trybie chłodzenia przepustnica bypassu (3) była otwarta, a przepustnica wymiennika przeciwprądowego (4) zamknięta. W trybie grzania pozycja przepustnic odwrotna. Na rysunku poniżej pokazano pozycje przepustnic dla trybu grzania w MCKT1- HPM



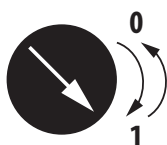
1. Siłownik przepustnicy by-passu
2. Siłownik przepustnicy wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego
3. Przepustnica by-passu
4. Przepustnica na wymienniku

RYS 11: Moduł wymiennika przeciwprądowego dla MCKT1-HPM

Siłownik 1 zamontowany jest na przepustnicy by-passu, siłownik 2 na części nawiewnej wymiennika. Oba siłowniki sterowane są jednym sygnałem, ale pracują odwrotnie. Otwarcie siłownika 1 będzie jednocześnie z zamknięciem siłownika 2. Aby uzyskać taką pracę należy prawidłowo zamontować siłowniki oraz nastawić odpowiedni kierunek pracy siłowników:

- dla prawej strony wykonania centrali: siłownik 1 = 1; siłownik 2 = 0
- dla lewej strony wykonania centrali: siłownik 1 = 0; siłownik 2 = 1

Montaż siłowników musi nastąpić przy otwartej przepustnicy 1 by-passu i zamkniętej przepustnicy 2 na nawiewie wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego. Nastawy kierunku obrotu dokonuje się na siłowniku.



RYS 12: Nastawa kierunku obrotu siłowników

6.5 Nastawa zabezpieczenia przeciwzamrożeniowego wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego

W centrali MCKT z wymiennikiem krzyżowo-przeciwprądowym, zabezpieczenie przeciwzronieniu odbywa się na podstawie pomiaru temperatury za wymiennikiem na powietrzu wywiewanym i nie wymaga regulacji. W centrali MCKT z dodatkowym modulem pompy ciepła HPM, zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe realizowane jest na podstawie sygnału z presostatu zamontowanego na stronie wywiewnej wymiennika. Nastawa presostatu jest podana na tabliczce urządzenia.

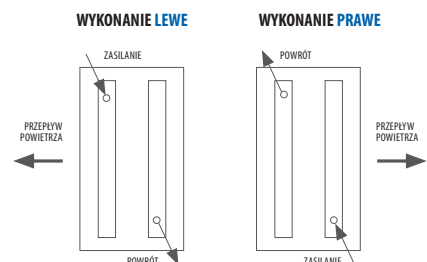
6.6 Podłączenie nagrzewnic i chłodziw

Podłączenie wymienników należy zrealizować tak, aby zapobiec wystąpieniu naprężeń, które mogą powodować uszkodzenia mechaniczne oraz nieszczelność. W tym celu zalecana jest odpowiednia kompensacja rurociągu zasilającego i powrotnego, łagodząca rozszerzalność wzdłużną rur. W czasie przykręcania rury zasilającej i powrotnej do króćców wymiennika, należy posłużyć się kluczem kontrującym, przytrzymując nim króćce. Prowadzenie instalacji hydraulicznej oraz połączenie wymiennika, powinno umożliwić swobodne ich odłączenie i wyjęcie z centrali, kiedy wystąpi potrzeba naprawy lub konserwacji urządzenia.

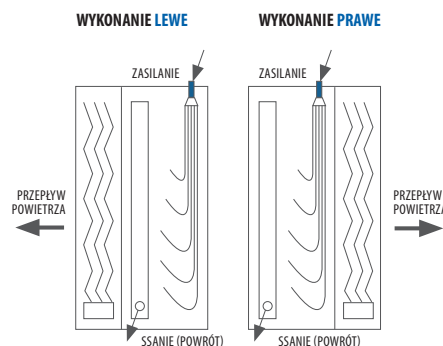


Połączenie wymienników wodnych powinno realizować pracę w układzie przeciwprądowym. W przeciwnym wypadku wystąpi zmniejszenie uśrednionej różnicy temperatur czynnika w wymienniku i przepływającym powietrzu, a w konsekwencji spadek sprawności wymiennika.

Podłączenie chłodziw bezpośredniego odparowania może wykonać tylko wykwalifikowany monter instalacji chłodniczych, przestrzegając reguł obowiązujących dla montażu chłodziw DX.



RYS 13: Sposób zasilania wymienników wodnych



RYS 14: Sposób zasilania chłodziw na bezpośrednie odparowanie

6.7 Regulacja wydajności nagrzewnic i chłodziw

Regulacja wydajności wymienników polega na sprawdzeniu efektu ich działania od strony powietrza, przez pomiary temperatury powietrza przed i za wymiennikami, przy ustalonych zgodnie z projektem temperaturach zasilania i powrotu oraz ilości przepływającego medium. Sprawdzenie pracy urządzeń, powinno się odbywać w warunkach najbardziej zbliżonych do projektowanych. Wydajność wymiennika jest związana z zaprojektowanym sposobem regulacji urządzenia. W przypadku nagrzewnic wodnych, najczęściej spotykana jest regulacja zmienną temperaturą zasilania z układem pompowym i zaworem mieszającym. Dla chłodziw wodnych najczęściej spotykana jest regulacja ilości czynnika, przy zachowaniu stałych parametrów czynnika. Dla chłodziw na bezpośrednie odparowanie parametry pracy wymiennika reguluje się zmieniając temperaturę parowania lub ilość czynnika na elektronicznym zaworze termostycznym.

6.8 Odprowadzenie skroplin

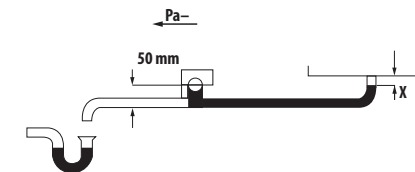
W wanny bloku chłodzenia, modułu HPM i wymiennika krzyżowego, zamontowane są króćce odpływowe wyprowadzone na zewnątrz centrali. Do króćców należy podłączyć syfony odpływowe zapewniające prawidłowy odpływ skroplin i zapobiegające podsysaniu powietrza. Syfony są standardowo dostarczane wraz z centralą.

Zastosowany syfon jest uniwersalny i może pracować po stronie ssącej (podciśnienie) i tłocznej wentylatora (nadciśnienie). Wymagane jest jedynie prawidłowe zamontowanie pod względem kierunku przepływu na instalacji skroplin – odpowiednie oznaczenie kierunku montażu jest pokazane na dekielek.

Dla syfonu pracującego na podciśnieniu należy dodatkowo wykonać odpowiednio wysokie przyłącze z dostarczonych rur PCV, wyliczając wartość X w miejscu pracy syfonu.

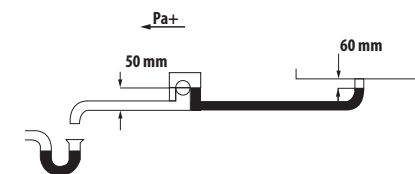
Dla syfonu pracującego na nadciśnieniu dodatkowo należy otworzyć dekielek i usunąć czarny gumowy kołek zamontowany na cylindrycznym łożu kulki i następnie zamknąć dekielek.

Na wyposażeniu zestawu syfonowego znajduje się również dodatkowa instrukcja montażu.



X=0, 1x (PA podciśnienie) + 10mm

RYS 15: Syfon pracujący na podciśnieniu



RYS 16: Syfon pracujący na nadciśnieniu

6.9 Połączenia elektryczne

Połączenia elektryczne urządzeń centrali, powinna wykonywać jedynie osoba przeszkolona i posiadająca odpowiednie uprawnienia, przestrzegając odpowiednich norm i przepisów.

W pierwszej kolejności należy się upewnić, czy napięcie i częstotliwość zasilania oraz zabezpieczenia, są zgodne z wartościami na tabliczkach znamionowych urządzeń. W przypadku braku zgodności, nie należy podłączać. Jeśli wystąpi potrzeba zastosowania długich przewodów zasilających, konieczne jest dostosowanie ich przekrojów.

6.10 Nagrzewnica elektryczna

Nagrzewnica elektryczna powinna być podłączona w sposób, który uniemożliwi włączenie (pracę) nagrzewnicy podczas postoju wentylatora. Analogicznie z chwilą przerwania pracy wentylatora, musi zostać przerwana praca nagrzewnicy. Stopnie regulacyjne (1, 2 lub 3) mocy oddawanej przez nagrzewnicę, są wyprowadzone na listwę zaciskową, od której należy poprowadzić przewody zasilające poprzez dławnice umieszczone w suficie centrali.

Dostęp do listwy zaciskowej możliwy jest po zdjęciu płyty rewizyjnej. Na listwie znajdują się zaciski do podłączenia przewodu neutralnego i uziemiającego oraz zaciski termostatu zabezpieczającego przed zbyt dużym wzrostem temperatury powietrza we wnętrzu nagrzewnicy, (który zaistniał w skutek przerwania lub zmniejszenia przepływu powietrza). Styki termostatu włączone w obwód sterowania zasilaniem nagrzewnicy, rozwierają się przy temperaturze powietrza blisko termostatu w zakresie 65-75°C. Po obniżeniu temperatury o ok. 25K następuje zwarcie styków termostatu. W obwodzie sterowania nagrzewnicą, bezwarunkowo musi być włączony termostat. W celu zagwarantowania bezpiecznej obsługi centrali w linii zasilającej musi być zainstalowany wyłącznik serwisowy, który pozwala na odłączenie napięcia zasilania w czasie poboru prądu. W przypadku konieczności zdjęcia płyty inspekcyjnej modułu z silnikiem lub/i nagrzewnicą (konserwacja, awaria), należy wyłączyć wszystkie obwody zasilające.

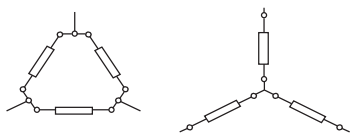
6.11 Silnik wentylatora

Wentylatory zastosowane w centralach napędzane są silnikami trójfazowymi klatkowymi, którego obrotami łatwo jest sterować za pomocą falowników. Zalecana nastawa falowników dla czasu rozruchu/rozbiegu wentylatora, wynosi minimalnie 30s. Zasilanie silnika należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz z danymi znajdującymi się na tabliczce znamionowej silnika. Podłączenie należy wykonać stosując zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovne, zależne od prądu znamionowego zainstalowanego silnika.

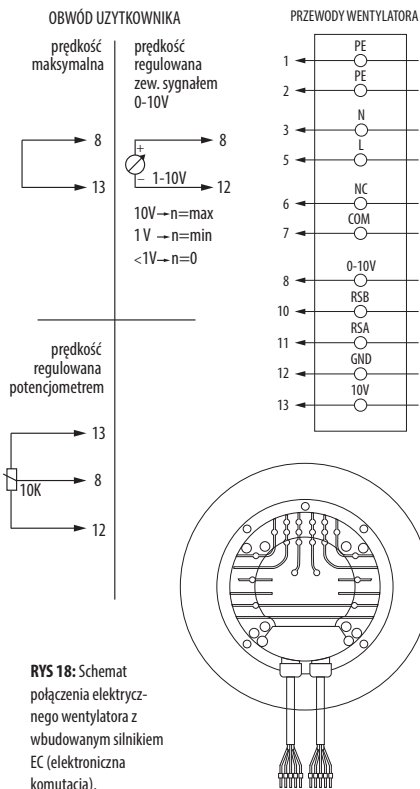
Przed przystąpieniem do podłączenia zasilania, należy sprawdzić zgodność poniższych schematów z danymi zawartymi na tabliczce znamionowej silnika.

W celu zapewnienia bezpiecznej obsługi serwisowej, konieczne jest zamontowanie w sekcji wentylatorowej wyłącznika serwisowego, odcinającego dopływ prądu do silnika wentylatora. Wyłącznik powinien być zamontowany w zasięgu wzroku obsługującej centralę.

POŁĄCZENIE W TRÓJKĄT POŁĄCZENIE W GWIAZDĘ



RYS 17: Schemat połączeń uzwojenia silnika trójfazowego



RYS 18: Schemat połączenia elektrycznego wentylatora z wbudowanym silnikiem EC (elektroniczna komutacja).

W przypadku wentylatora z wbudowanym silnikiem EC, sterowanie odbywa się wg RYS18.

Tabela Nr 5 Oznaczenia połączeń wentylatora z silnikiem EC

Lp.	Nr przew.	Przezn.	Kolor	Funkcja
1	1, 2	PE	Zielono-żółty	Uziemienie
1	3	N	Niebieski	Przewód zasilający neutralny
1	5	L	Czarny	Przewód zasilający fazowy
1	6	NC	Biały 1	Przełącznik stanu: rozwarzy awaria, maks. 250 V / 2 A, min. 10 mA
1	7	COM	Biały 2	
2	8	0-10V	Żółty	Wejście analogowe (wartość nastawiana); 0-10 V; Ri=100kΩ;
2	10	RSB	Brązowy	Wejście RS485 protokół Modbus, RSB
2	11	RSA	Biały	Wejście RS485 protokół Modbus, RSA
2	12	GN	Niebieski	Masa obwodu sterującego (ground) SELV
2	13	+10V	Czerwony	Napięcie referencyjne +10 V +/-3%;

6.12 Moduł pompy ciepła

Pełne informacje na temat podłączenia elektrycznego bloku pompy ciepła znajdują się w DTR automatyki.

6.13 Automatyka

Z uwagi na możliwość zastosowania jednego z wielu dostępnych układów automatyki, niniejsza dokumentacja nie obejmuje informacji z zakresu instalacji elementów automatyki, ich uruchomienia i eksploatacji.

Centrale MCKT są wyposażone w elementy automatyki, które instaluje się wewnątrz centrali, tj: termostat przeciwmroźeniowy do nagrzewnic wodnych oraz termostat zapobiegający przed przegrzaniem w nagrzewnicach elektrycznych. Elementy te realizują funkcję zabezpieczającą jedynie współpracując o odpowiednim układem automatyki. Wszystkie informacje zawarte są w DTR automatyki.

7. Przygotowanie do pierwszego uruchomienia

Pierwsze uruchomienie centrali po oddaniu do użytkownika instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej, może być wykonane wyłącznie przez należycie wykwalifikowany i przeszkolony zespół instalacyjny-rozruchowy. Przed rozruchem wymagane jest przeprowadzenie następujących czynności:

- sprawdzić czy wszystkie moduły centrali są ze sobą prawidłowo połączone i podwieszono
- sprawdzić prawidłowość i szczelność podłączenia instalacji powietrznej
- sprawdzić szczelność podłączonych instalacji hydraulicznych i freonowych, ich gotowość do pracy oraz czy czynniki grzewczy lub chłodniczy jest dostępny podczas rozruchu
- sprawdzić prawidłowość podłączeń elektrycznych, okablowanie i gotowość do pracy odbiorników energii el.
- sprawdzić prawidłowość zamontowania syfonów i instalacji odpływu skroplin z tac ociekowych
- sprawdzić prawidłowość podłączenia elementów automatyki.

Dodatkowo konieczne jest oczyszczenie wnętrza obudów urządzeń oraz współpracujących z nimi ciągów kanałów. Upewnić się również należy, czy podczas montażu nie uszkodzono części urządzeń, instalacji hydraulicznych oraz elementów wyposażenia systemu automatyki.

7.1 Instalacja elektryczna

Należy sprawdzić poprawność połączeń instalacji elektrycznej oraz zabezpieczeń wszelkich odbiorników elektrycznych.

7.2 Filtry

Zdjąć z filtrów folię zabezpieczającą. Upewnić się co do stanu filtrów (szczelność, zamocowanie w przewodnicach). Dokonać odpowiednich nastaw presostatów (jeśli są wmontowane), określając dopuszczany końcowy spadek ciśnienia statycznego na filtrze, po przekroczeniu którego zalecana jest wymiana filtra.

Tabela przedstawia dopuszczalny spadek ciśnienia dla zastosowanych filtrów:

Tabela Nr 6 Typy i klasyfikacja filtrów

TYP I KLASA FILTRÓW W MCKT	
Typ i klasa filtra	Dopuszczalny spadek ciśnienia (wg PN-EN13053:2008)
Filtr działkowy (kaseta) G1÷G4 (EU1-EU4)	150 Pa
Filtr kieszeniowy M5÷F7 (EU5-EU7)	200 Pa
Filtr kieszeniowy F8÷F9 (EU8-EU9)	300 Pa

7.3 Nagrzewnice wodne

Należy sprawdzić:

- stan lamel wymiennika (uszkodzenia mechaniczne, zanieczyszczenia)
- poprawność podłączeń rurociągu zasilającego i powrotnego
- zamocowanie kapilary termostatu przeciwmroźeniowego, która powinna być rozpięta na nagrzewnicy
- wykonać nastawę termostatu przeciwmroźeniowego na +4°C
- czy wymiennik jest odpowietrzony.

7.4 Nagrzewnice elektryczne

Należy sprawdzić:

- stan grzałek elektrycznych nagrzewnicy, czy nie są uszkodzone lub nie stykają się z elementami wewnątrz modułu ogrzewania.
- prawidłowość podłączeń elektrycznych
- prawidłowość podłączenia termostatu zabezpieczającego.

7.5 Chłodnice wodne i freonowe

Należy sprawdzić:

- stan lamel wymiennika (uszkodzenia mechaniczne, zanieczyszczenia)
- poprawność podłączeń rurociągu zasilającego i powrotnego
- usytuowanie odkraplacza względem kierunku przepływu powietrza
- poprawność zamocowania syfonu wysokość zasyfonowania oraz drożność instalacji odpływowej. Przed rozruchem centrali syfon musi być zalany wodą.
- czy wymiennik wodny jest odpowietrzony.

7.6 Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy

Należy sprawdzić:

- stan lamel wymiennika (uszkodzenia mechaniczne, zanieczyszczenia)
- działanie przepustnicy zamontowanej na wymienniku (dla HPM) oraz przepustnicy bypassu
- poprawność zamocowania syfonu, wysokość zasyfonowania. Przed rozruchem centrali syfon musi być zalany wodą.

W przypadku współpracy wymiennika krzyżowo-przeciwpądowego z modułem pompy ciepła, należy założyć dwa siłowniki pełniące funkcję by-passu.

Siłownik 1 zamontowany jest na przepustnicy by-passu, siłownik 2 na przepustnicy wymiennika. Oba siłowniki sterowane są jednym sygnałem, ale pracują odwrotnie.

Otwarcie siłownika 1 będzie jednocześnie z zamknięciem siłownika 2. Aby uzyskać taką pracę należy prawidłowo zamontować siłowniki oraz nastawić odpowiedni kierunek obrotu.

7.7 Moduł pompy ciepła HPM

Pierwsze uruchomienie układu:

- Wykonać kablowanie centrali według załączonych schematów
- Złożyć centralę i połączyć ją w z siecią kanałów powietrznych
- Prawidłowo założyć siłowniki na przepustnicach by-passu i wymiennika krzyżowo-przeciwpądowego
- Dokonać nastawy presostatu wymiennika krzyżowo-przeciwpądowego
- Zaprogramować przetworniki częstotliwości dla wentylatorów
- Zaprogramować przetwornik częstotliwości dla sprężarki chłodniczej
- Wybrać aplikację w zależności od typu obsługiwanej nagrzewnicy
- Wyregulować wydatek centrali dla nominalnej wydajności centrali. Wydatek zarówno dla nawiewu jak i wylotów musi być w przedziale dopuszczalnym dla danego urządzenia. Wydatek standardowy powinien być ustawiony przy zamkniętej przepustnicy by-passu wymiennika. W czasie regulacji wydatku powietrza centrali należy rozłączyć bezpiecznik odpowiedzialny za pracę sprężarki.
- W przypadku konfiguracji z nagrzewnicą wtórną należy ustawić wydatek zredukowany dla trybu odszraniania. Dla MCKT1-HPM jest to 600 m³/h, dla MCKT2-HPM jest to 1000 m³/h. Regulacja musi odbywać się przy otwartej przepustnicy by-passu wymiennika krzyżowo-przeciwpądowego. W czasie regulacji wydatku powietrza centrali, należy rozłączyć bezpiecznik odpowiedzialny za pracę sprężarki.
- Przed pierwszym uruchomieniem układu chłodniczego należy odczekać 3 h z włączonym zasilaniem rozdzielnic i wyłączonymi wentylatorami. Pozwoli to grzałce karteru sprężarki na odpowiednie wygrzanie oleju chłodniczego.
- Załączyć bezpiecznik sprężarki i uruchomić układ. Należy przejść do ekranu wyświetlającego ciśnienia w układzie chłodniczym. Jeżeli po uruchomieniu sprężarki nie następuje wyraźny wzrost ciśnienia tłoczenia i spadek ciśnienia ssania, to może to świadczyć o nieprawidłowym połączeniu zasilania elektrycznego sprężarki. Nieprawidłowo połączone fazy powodują obrót silnika w złą stronę. Po zamianieniu ze sobą dwóch dowolnych faz sprężarka będzie pracowała prawidłowo.

- Stosunek ilości powietrza na nawiewie do ilości powietrza na wylotach musi się zawierać w przedziale od 0,5 do 1,4.

Po poprawnym próbnym uruchomieniu można nastawić zakładane parametry pracy. Centrala jest w pełni przygotowana do pracy. Szczegółowe informacje na temat powyższych czynności znajdują się w DTR automatyki.

7.8 Zespół Wentylatorowy

W module z zespołem wentylatorowym, przed uruchomieniem, konieczne są staranne oględziny. Należy się upewnić czy w pobliżu wentylatora nie znajdują się jakiegokolwiek przedmioty, które mogłyby się dostać do wnętrza wirnika wentylatora.

Należy sprawdzić, czy wirnik obraca się bez oporów (np. ocieranie się o sąsiednie elementy).

Przed załączeniem silnika konieczna jest kontrola:

- podłączenia elektryczne silnika (równość wartości napięcia sieci zasilającej i napięcia na tabliczce znamionowej silnika)
- stan przewodu uziemiającego między elementami zespołu wentylatorowego, a obudową centrali
- przewody zasilające wewnątrz modułu muszą być ściśle przytwierdzone do elementów konstrukcji, w taki sposób, aby nie dopuścić do ich zbliżenia do elementów ruchomych (wirnik)
- kierunek obrotów wentylatora (sprawdzić poprzez włączenie impulsowe silnika) - musi być zgodny z oznaczeniem na jego obudowie. W przypadku niezgodności należy zmienić kierunek wirowania faz napięcia zasilającego poprzez zamianę dowolnych dwóch faz w puszcze zaciskowej
- nastawę falowników dla czasu rozruchu/rozbiegu wentylatora (powinna wynosić minimalnie 30sek.)

Aby wirnik mógł się swobodnie obracać, należy zapewnić odpowiednią szczelinę między wirnikiem, a dyszą wylotową.

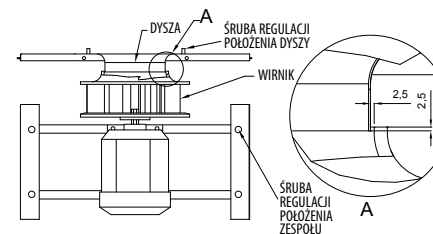
Regulacji szczeliny dokonuje się:

- przesuwając w pionie dyszę wylotową uprzednio luzując 6 śrub mocujących
- przesuwając w poziomie wirnik wraz z silnikiem, tacą, ceownikami nośnymi i wibroizolatorami, luzując 4 śruby mocujące

Rozmiar szczeliny powinien wynosić ok. 2,5mm.

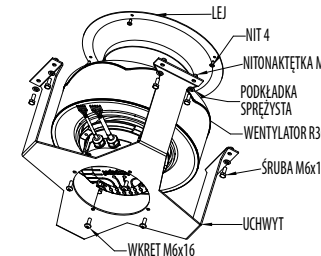
Rozmiar nasunięcia wirnika na dyszę wylotową powinien wynosić 2,5mm.

Szczelina musi być zawsze sprawdzona po transporcie urządzenia i zainstalowaniu go we właściwej pozycji pracy.



RYŚ 19: Regulacja szczeliny między wirnikiem i dyszą wylotową

Dla wentylatorów z silnikami EC nasunięcie wirnika na lej jest ustalane przez uchwyt montażowy. Należy sprawdzić możliwość obracania się wirnika (patrz rysunek poniżej).



RYŚ 20: Montaż wentylatora EC



Ciągła praca urządzenia przy zdjętych płytach inspekcyjnych jest niedozwolona.

Po dokonaniu wszystkich sprawdzeń, należy zamknąć płyty inspekcyjne centrali i można dokonać rozruchu.

8. Rozruch centrali



Prace rozruchowe może wykonywać wyłącznie zespół wykwalifikowanych monterów.

Zalecana nastawa czasu na falownikach dla rozruchu/rozbiegu wentylatora, wynosi minimalnie 30s.

Rozruch centrali należy rozpoczynać przy przymkniętej przepustnicy regulacyjnej na wlocie do centrali. W przeciwnym razie, przy całkowicie otwartej przepustnicy, silnik może pod wpływem przeciążenia ulec trwałemu uszkodzeniu.

Po włączeniu silnika, stopniowo otwierając przepustnicę regulacyjną, należy na bieżąco monitorować:

- wartość natężenia prądu pobieranego przez silnik
- ilość przetłaczanego powietrza w instalacji (wydatek powietrza).

Jeżeli centrala jest wyposażona na układ automatyki, to należy kontrolować otwieranie przepustnicy przez siłownik.

Regulację jest, aby przy zakładanej ilości powietrza i ciśnienia dyspozycyjnego, natężenie prądu zasilającego silnik nie było większe od wartości znamionowej.

W czasie pracy wentylatora należy stwierdzić słuchowo, czy nie wydobywają się niepokojące, nienaturalne metaliczne dźwięki lub czy drgania centrali nie są duże.

Po 30 min. pracy centrali, należy ją wyłączyć i dokonać oględzin wyposażenia centrali:

- filtrów (czy nie uległy uszkodzeniu)
- tac ociekowych i syfonów (poprawność odpływu skroplin)
- zespołu wentylatorowego (temperaturę łożysk silnika i wentylatora – również szczelinę pomiędzy dyszą, a wirnikiem wentylatora)

W centralach z filtrami wtórnymi, wskazany jest rozruch bez zamontowanych wkładów filtra wtórnego.

Po rozruchu wskazane jest oczyszczenie filtrów wstępnych.

Kontrolę poprawności działania termostatu przeciwzamrożeniowego, należy przeprowadzić przy temperaturze powietrza dopływającego do nagrzewnicy wodnej niewiele niższej od nastawy na termostacie – np. 1-2°C. Wówczas podczas pracy centrali, zamykając na chwilę dopływ wody grzewczej, należy sprawdzić czy zadziała termostat.

Ocena poprawności pracy centrali MCKT oraz instalacji klimatyzacyjnej lub wentylacyjnej (walidacja systemu), może być wystawiona po dokładnym wyregulowaniu parametrów pracy urządzeń oraz otrzymaniu prawidłowych, zakładanych projektowo parametrów powietrza w pomieszczeniach.

Wymienionych wyżej prac kontrolnych, należy dokonać przed oddaniem centrali MCKT do eksploatacji.



Przy pierwszym uruchomieniu centrali MCKT należy wypełnić Protokół Montażu i Uruchomienia Centrali, który stanowi załącznik do Karty Gwarancyjnej lub wypełnić wzór wg p.14.

9. Eksploatacja i konserwacja

Przeznaczeniem central MCKT jest praca ciągła. Przeprowadzanie okresowych przeglądów urządzenia jest wymogiem gwarancyjnym. Wymiany filtrów dokonuje użytkownik we własnym zakresie.

Poniżej zostały opisane prace związane z eksploatacją i konserwacją urządzeń.



Prace konserwacyjne i serwisowe można wykonywać wyłącznie przy wyłączonym i niepracującym urządzeniu.

9.1 Przepustnice

Przepustnice powietrza, szczególnie po stronie powietrza zewnętrznego, wymagają utrzymania ich w czystości. Nadmierne zabrudzenie może spowodować niedomykanie się łopatek lub zatarcie mechanizmów obrotowych.

Przepustnice można czyścić odkurzaczem przemysłowym z miękką ssawką, przedmuchać sprężonym powietrzem lub umyć wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środków myjących niepowodujących korozji aluminium.

9.2 Filtry

W centralach MCKT zastosowane są filtry kasetowe klasy G4 i M5 o grubości 50mm, jako filtry wstępne oraz filtry kieszeniowe M5÷F9 jako filtry dokładne. Wymiany filtrów należy dokonać po przekroczeniu dopuszczalnego spadku ciśnienia na filtrach (Tab. Nr6) lub wg wizualnej decyzji. W czasie wymiany filtrów centrala musi być wyłączona. Klasa nowych filtrów musi być zgodna klasą filtrów zużytych. Podczas wymiany filtrów należy również wyczyścić sekcję filtracji. Praca central jest dozwolona tylko z zamontowanymi filtrami.

Tabela Nr 7 Wymiary filtrów

WYMIARY I WIELKOŚCI FILTRÓW W MCKT				
Wielkość centrali	Filtr wstępny działkowy G4/M5		Filtr dokładny kieszeniowy M5÷F9	
	Szerokość x wysokość	Ilość	Szerokość x wysokość	Ilość
MCKT01	610x305	1	592x287	1
MCKT02	915x305	1	592x287 287x287	1 1
MCKT03	915x425	1	592x407 287x407	1 1

9.3 Wymienniki ciepła

Nagrzewnica wodna

Stan zanieczyszczenia lamel nagrzewnicy należy sprawdzać nie rzadziej niż co cztery miesiące. Gdy wymiennik jest zanieczyszczony, należy go oczyścić przy pomocy odkurzacza z miękką ssawką od strony wlotu powietrza lub przedmuchać sprężonym powietrzem po stronie wylotu powietrza. Możliwe jest też mycie ciepłą wodą z dodatkiem detergentu, niepowodującym korozji aluminium.

W czasie napełniania instalacji należy pamiętać o każdorazowym odpowietrzeniu wymiennika.

Nagrzewnica elektryczna

Nagrzewnicę elektryczną należy utrzymywać w odpowiedniej czystości. Osadzający się na grzałkach kurz utrudnia oddawanie ciepła, a w konsekwencji może spowodować przepalenie się grzałek i zagrożenie pożarowe. Należy sprawdzać stan grzałek co cztery miesiące. Czyścić przy pomocy odkurzacza z miękką ssawką od strony wlotu powietrza lub przedmuchać sprężonym powietrzem. Niedopuszczalne jest czyszczenie na mokro.

Chłodnica wodna i glikolowa

Oprócz czynności analogicznych jak dla nagrzewnicy wodnej, należy skontrolować czystość odkraplacza, tacy ociekowej oraz drożność splywu skroplin i stan syfonu. W przypadku zabrudzenia odkraplacza, należy myć ciepłą wodą z dodatkiem środków myjących. Przed okresem zimowym z chłodnicy wodnej, jeżeli medium jest woda lodowa, należy spuścić wodę, jeżeli wymiennik jest narażony na bezpośredni przepływ zimnego powietrza.

Chłodnica bezpośredniego odparowania

Obsługa analogiczna jak dla chłodnicy wodnej, z następującym zastrzeżeniem: mycie chłodnicy DX ciepłą wodą wymaga uprzedniego wyssania czynnika chłodniczego z systemu chłodniczego. W przeciwnym razie istnieje ryzyko wzrostu ciśnienia czynnika i niebezpieczeństwo uszkodzenia systemu.

Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy

Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy podlega kontroli stanu technicznego co cztery miesiące. Zabrudzeniu ulegają lamele aluminiowe, a nadmierne gromadzenie brudu występuje na krawędziach płyt (do głębokości 50mm). Przed przystąpieniem do czyszczenia sekcji wymiennika krzyżowego, należy zabezpieczyć sekcje sąsiednie.

Czyścić przy pomocy odkurzacza z miękką ssawką od strony wlotów powietrza lub przedmuchać powietrzem w kierunku przeciwnym do przepływu powietrza w wymienniku. Dopuszcza się mycie lamel wodą z detergentem niepowodującym korozji aluminium lub płukanie strugą wody pod dużym ciśnieniem (dla znacznych zabrudzeń).

Podczas wszystkich czynności należy postępować ostrożnie, by nie zniekształcić płyt aluminiowych. Jeżeli konserwacja i czyszczenie wymiennika przeprowadza się w warunkach temperatury wewnętrznej poniżej 0°C, urządzenie powinno być całkowicie wysuszone przed ponownym uruchomieniem.

Dodatkowo w czasie przeglądu należy sprawdzić:

- działanie i czystość przepustnic,
- stan tacy ociekowej,
- drożność odpływu skroplin (zalać syfon wodą).

9.4 Moduł pompy ciepła MCKT – HPM

Urządzenie chłodnicze jest układem autonomicznym w pełni kontrolowanym i nadzorowanym przez automatykę zewnętrzną. Z tego powodu nie wymaga ingerencji zewnętrznej. Wszystkie prace powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone certyfikatami. Obsługa może jednak ograniczyć potencjalne możliwości awarii śledząc uważnie pracę agregatu.



Dla pracy sprężarki konieczne są odpowiednie parametry pracy oleju chłodniczego. Z tego powodu przed pierwszym uruchomieniem i po każdym dłuższym postoju całej centrali (kiedy nie jest zasilana rozdzielnicą) należy załączyć rozdzielnicę i nie dopuścić do startu układu chłodniczego. Spowoduje to załączenie grzałki karteru sprężarki i wygrzewanie oleju. Czas odpowiedni do zapewnienia odpowiednich parametrów oleju to 3h.

Podstawowym parametrem, na który należy zwracać uwagę jest ilość i parametry powietrza przepływającego przez wymienniki układu chłodniczego. Regulacja przepływu powinna zapewnić minimalne ilości powietrza podane w tabelach. Należy dbać o stan filtrów powietrza. Ich zabrudzenie może powodować znaczące spadki wydatku powietrza. Obserwacja układu chłodniczego może ograniczać się do kontroli zakresów ciśnienia podczas pracy układu (Tabela Nr8).

Tabela Nr 8 Zakres ciśnień kontrolnych dla MCKT-HPM

PARAMETR	MIN. [MPa]	MAKS. [MPa]
Niskie ciśnienie	0,25	0,65
Wysokie ciśnienie	1,1	2,5

9.5 Tłumiki

Sekcja tłumienia wyposażona jest w kulisy wypełnione niepalną wełną mineralną i to one podlegają kontroli stanu czystości. Kulisy są demontowalne, ale ich czyszczenie może się odbyć w centrali.

Czyścić przy pomocy odkurzacza z miękką ssawką.

9.6 Wentylator

Przed rozpoczęciem wszelkiego rodzaju prac przy centrali oraz przy zdejmowaniu pokryw inspekcyjnych, należy się upewnić czy urządzenie zostało odłączone od zasilania, czy wirnik nie kręci się, czy silnik wentylatora jest wychłodzony oraz czy układ jest zabezpieczony przed przypadkowym uruchomieniem.

W przypadku wentylatora z wirnikiem otwartym należy sprawdzić:

- czy czystość wirnika (wyczyścić odkurzaczem i na mokro łagodnym detergentem)
- czy wirnik łatwo się obraca
- czy wirnik jest wyważony i nie wykazuje bicia
- czy nie przesunął się w stosunku do leja (zachowane wymiary odpowiedzialnych szczelin)
- stan wibroizolatorów
- wszystkie śruby mocujące i je ew. dokręcić.

W przypadku silnika elektrycznego należy sprawdzić:

- prawidłowość zamocowań wszelkich mechanicznych i elektrycznych połączeń
- jakość przewodów i izolacji – czy nie pojawiają się przebarwienia
- rezystancję izolacji uzwojeń
- czy nie występują przecieki smaru
- stan zabrudzenia obudowy (czyścić na sucho miękką szczotką lub przedmuchać sprężonym powietrzem).

10. Pomiar kontrolne

Po pracach konserwacyjnych, dokonać należy pomiarów następujących parametrów pracy urządzenia:

- **temperatura i wilgotność** powietrza przed i za urządzeniami centrali wykonującymi obróbkę temperatury i wilgotności powietrza
- **temperatura** czynników grzewczych i chłodzących
- **wydajność i ciśnienie** całkowite wentylatorów
- **prądy** pobierane przez odbiorniki energii elektrycznej

Fakt dokonania konserwacji i pomiarów kontrolnych musi być odnotowany w odnośnych dokumentach przynależnych do urządzenia.

11. Instrukcja BHP

1. Instalacja i pierwsze uruchomienie central odbywa się w warunkach ustalonych w obowiązujących przepisach, w szczególności z zakresu eksploatacji urządzeń elektrycznych.
2. Podłączenie urządzenia do instalacji ochronnej, jest warunkiem załączenia napięcia sieci.
3. Uprzednie wyłączenie zasilania elektrycznego, jest koniecznym warunkiem przystąpienia do prac remontowych i konserwacyjnych.
4. Niedopuszczalna jest praca urządzenia bez którejkolwiek płyty inspekcyjnej.

5. Obsługa, naprawa i konserwacja central, może być dokonywana tylko przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone zaświadczeniem kwalifikacyjnym ustalonym przez odnośne ministerstwo w rozporządzeniu w sprawie kwalifikacji osób zatrudnionych przy obsłudze urządzeń energetycznych.
6. Sprzęt ochronny, zapewniający bezpieczną obsługę, powinien być na wyposażeniu stanowisku obsługi.

12. Informacje dotyczące central w wykonaniu higienicznym MCKHT

Centrale w wykonaniu higienicznym MCKHT są zbudowane na bazie central MCKT z uwzględnieniem zaleceń zawartych w normie DIN 1946-4.

12.1 Oświetlenie bloków

Centrale higieniczne są wyposażone w oświetlenie typu LED (12V) w następujących blokach filtra dokładnego i wentylatora. Oświetlenie jest realizowane przez pasek LED. Od oświetlenia wyprowadzony jest przewód do puszkii przyłączeniowej zamontowanej na zewnątrz bloku. Jeżeli w zestawie występują dwa bloki z oświetleniem, to przewody doprowadzone są do wspólnej puszkii przyłączeniowej. Wykonawca automatyki musi uwzględnić podłączenie oświetlenia w układzie sterowania.

12.2 Wzierniki inspekcyjne (bulaje)

Wzierniki inspekcyjne – bulaje o średnicy 200mm – są zamontowane w pokrywach sekcji, w których występuje oświetlenie.

Umożliwiają one, bez wyłączania centrali, ocenę stopnia zabrudzenia wnętrza i jej wyposażenia oraz obserwację pracy poszczególnych elementów centrali.

12.3 Materiały filtracyjne

Materiały filtracyjne 1-szego i 2-giego stopnia są nie-higroskopijne z atestami obowiązującymi dla służby zdrowia.

12.4 Tace

Tace w centralach w wykonaniu higienicznym – pod chłodnicą i odkraplaczem wymiennika krzyżowego - wykonane są z blachy nierdzewnej.

12.5 Obudowa

Obudowa centrali (zewnątrznie i wewnątrznie) wykonana jest z blachy ocynkowanej powlekanej na kolor biały RAL 9010.

Wszystkie elementy złączne (nity, śruby, itp) wykonane są ze stali nierdzewnej.

Do uszczelniania krawędzi styku blach używany jest bezbarwny silikon sanitarny.

Wszystkie materiały, z których wykonana jest centrala oraz elementy wsadowe są odporne na powszechnie stosowane środki dezynfekcyjne.

13. Serwis – informacja

Informacje na temat eksploatacji urządzenia można uzyskać w Dziale Serwisu:

Faks: (+48 58) 783 98 88

Tel.: (+48 58) 783 99 50/51

Kom. +48 510 098 081

E-mail: serwis@klimor.pl

14. Protokół uruchomienia

DATA:	MIEJSCOWOŚĆ:
IMIĘ I NAZWISKO URUCHAMIAJĄCEGO:	
NUMER FABRYCZNY URZĄDZENIA:	
FIRMA URUCHAMIAJĄCA (PIECZĘĆ):	
CZYNNOŚCI INSTALACYJNE (OPIS):	
UWAGI:	
POTWIERDZENIE WYKONANYCH CZYNNOŚCI PRZEZ UŻYTKOWNIKA:	
PODPIS	DATA

NOTATKI

NOTATKI

SERWIS // SERVICE // СЕРВИС

 (+48 58) 783 99 50/51

 (+48) 510 098 081

 serwis@klimor.pl



www.klimor.com

Klimor

Klimor

MCKT

Suspended modular air conditioning
and ventilation units

eng

OPERATION AND
MAINTENANCE MANUAL
ENGLISH VERSION



advanced
air conditioning
and ventilation
solutions

KLIMOR reserves the rights to introduce alteration without prior notice.

TABLE OF CONTENTS

1. General Information	25	7. Preparing for First Start-up	33
2. Technical Data and Use	25	7.1 Power Supply Installation	33
2.1 Functional Systems	25	7.2 Filters	33
2.2 Dimensions	25	7.3 Water Heaters	33
2.3 Compact and Modular Units	25	7.4 Electric Heaters	33
2.4 Airflow Rate Ranges	26	7.5 Water and DX cooling coils	33
3. Construction of MCKT	26	7.6 Cross-flow Counter-current Exchanger	33
3.1 Compact Units	26	7.7 Heat Pump Module	34
3.2 Modular Units	26	7.8 Fan section	34
3.3 Left- and Right-hand Side	26	8. Start-up of the Unit	35
4. Construction and Operation of MCKT-HPM	26	9. Operation and Maintenance	35
4.1 MCKT-HPM Configurations	26	9.1 Air Dampers	35
4.2 Heat Pump Operation Parameters	27	9.2 Filters	35
4.3 Construction of MCKT-HPM section	27	9.3 Heat Exchangers	36
4.4 Cooling System Operation	27	9.4 MCKT-HPM Heat Pump Module	36
4.5 MCKT Unit Operation with HPM Module	28	9.5 Silencers	36
4.6 Limitations and Requirements	28	9.6 Fan	37
5. Transport, Storage	28	10. Test Measurements	37
5.1 General Requirements	28	11. Occupational Safety and Health (OSH) Manual	37
5.2 Transport of MCKT-HPM heat pump block	28	12. Information regarding Units in MCKHT hygienic version	37
6. Installation of the Unit on Site	29	12.1 Lighting in Section	37
6.1 Location	29	12.2 Inspection Openings (Portholes)	37
6.2 Suspending the Unit	29	12.3 Filtration Materials	37
6.3 Connecting of ventilation ducts	30	12.4 Trays	37
6.4 Installation of the Bypass Damper Actuators	30	12.5 Casing	37
6.5 Setting the Anti-frost protection	30	13. Service – Information	38
6.6 Connecting heaters and coolers	30	14. Start-up Report	39
6.7 Adjustment of Heater and Cooler Performance	31		
6.8 Carrying Away Condensate	31		
6.9 Power Connections	31		
6.10 Electric heater	32		
6.11 Fan Motor	32		
6.12 Heat Pump Module	33		
6.13 Control System	33		

1. General Information

The subject matter of this study is the Operation and Maintenance Manual for the typeline of suspended modular air conditioning and ventilation units type MCKT, manufactured by KLIMOR S. A.

The purpose of the OMM [Operation and Maintenance Manual] is to familiarise installers and users with the construction, fitting, start-up as well as correct servicing and operation of the unit. Prior to installing and operating the unit, you should read through this Operation and Maintenance Manual and follow strictly the guidelines and recommendations contained herein.

The maintenance manual should always be near the unit and be easily available to servicing personnel.



Non-compliance with the guidelines and recommendations contained in the Operation and Maintenance Manual shall relieve the Manufacturer of warranty-related liability.

2. Technical Data and Use

The MCKT Suspended Modular Air Conditioning and Ventilation Unit is designed for air conditioning and ventilation systems, intake and outlet installations and with heat recovery for all types of public and private premises. Owing to its height it has been designed to operate as a suspended unit. It operates with the use of outdoor and re-circulated air. The source of power is electrical current; utilities: heating/chilled water and Freon. The unit is manufactured in the typeline of three sizes.



In standard version the unit is not designed to operate in an environment of air temperature exceeding 45°C and relative humidity of more than 60% and in an environment endangered by the explosion of flammable gases and fumes that contain organic solvents or other aggressive substances.

2.1 Functional Systems

Fitted with a set of functional modules, the unit enables any air processing from the simplest air intake and outlet to preparing intake air with regard to such parameters as:

- temperature: heating – water or electric heaters, cooling – water or DX cooling coils
- air cleanliness: preliminary and secondary filters
- noise level reduction – silencers
- heat recovery – counter-current cross-flow exchanger with by-pass, heat pump.

Table No. 1

SAMPLE FUNCTIONAL CODES OF MCKT UNIT	
MCKT01xyyyR(L)-PFVFSL	Simple air intake or outlet with silencer
MCKT02xyyyR(L)-PFVFSL	
MCKT03xyyyR(L)-PFVFSL	
MCKT01xyyyR(L)-PFWH(EH)VFSF	Intake of air double treated and heated up
MCKT02xyyyR(L)-PFWH(EH)VFSF	
MCKT03xyyyR(L)-PFWH(EH)VFSF	
MCKT01xyyyR(L)-PFWC(DX)Vf	Intake of air treated and cooled down
MCKT02xyyyR(L)-PFWC(DX)Vf	
MCKT03xyyyR(L)-PFWC(DX)Vf	
MCKT01xyyyR(L)-PFCPRWH(EH)Vf	Intake of air treated and heated up with heat recovery and its outlet
MCKT02xyyyR(L)-PFCPRWH(EH)Vf	
MCKT03xyyyR(L)-PFCPRWH(EH)Vf	

The units may operate to intake, outlet air and in intake-outlet systems with heat recovery on a highly efficient counter-current exchanger with a performance of up to 92% and on a heat pump. Moreover, they may be fitted with silencer and secondary filtration sections. As an option, they may be fitted with a mixing chamber composed of two supplied air dampers located/assembled on the channels.

2.2 Dimensions

Table No. 2 Dimensions

MCKT DIMENSIONS		
SIZE	WIDTH	HEIGHT
MCKT 01 /CPR	661 / 1322	355
MCKT 02 /CPR	966 / 1932	355
MCKT 03 /CPR	966 / 1932	475
CONNECTION DIMENSIONS		
SIZE	WIDTH	HEIGHT
MCKT 01	620	290
MCKT 02	925	290
MCKT 03	925	410

CPR – cross-flow exchanger block

Length of each section: 800mm

Length of cross-flow exchanger section: 1150mm.

2.3 Compact and Modular Units

With regard to the MCKT unit's fittings, we can distinguish between two versions of the unit:

Compact Unit – is made up of a single module with a fan and a maximum of two air processing functions (filtering and heating; filtering and cooling) – all units in one casing with channel terminals and a shutoff air dampers.

Modular Unit – is made up of a minimum of two sections, where one of them is fitted with a fan, while the remaining ones carry out any process of air treatment. Several casings interconnected into systems: intake, outlet and intake-outlet systems with heat recovery.

2.4 Airflow Rate Ranges

The units with functional modules operate within the following performance ranges (the criterion is the use of the cooling function):

Table No. 3 Air Performances

AIRFLOW RATE RANGES		
SIZE	COOLER	PERFORMANCE RANGE
MCKT 01	Without cooler	500 ÷ 2 000 m ³ /h
MCKT 01	With cooler	500 ÷ 1 400 m ³ /h
MCKT 02	Without cooler	1 000 ÷ 3 500 m ³ /h
MCKT 02	With cooler	1 000 ÷ 2 600 m ³ /h
MCKT 03	Without cooler	1 200 ÷ 5 200 m ³ /h
MCKT 03	With cooler	1 200 ÷ 4 200 m ³ /h

3. Construction of MCKT

3.1 Compact Units

Compact units are made of self-supporting blocks. Casings with a wall thickness of 25mm are made of two (outer and inner) U-shaped galvanised metal sheet plates 0.8mm in thickness. The space between the casing plates is filled with an insulating plate made of mineral wool. At the bottom the casing is closed with an inspection panel allowing unrestrained access to subassemblies of the functional fittings.

Each block is fitted with four handles both for suspending the unit as well as possibly adding another block. Air processing functions carried out by the unit are labelled with graphic symbols placed on the inspection panel.

The unit is fitted with an aluminium multi-surface adjustment and shutoff air damper and elastic connections at the inlet and outlet. Airflow is forced by a centrifugal fan powered directly by a three-phase motor with a rated voltage of 3x230/400V/50Hz controlled by an inverter (in MCKT01; 02; 03), or by a centrifugal fan with a built-in EC motor controlled by direct current 0÷10V (in MCKT01; 02; 03).

MCKT with an electric heater is fitted with a thermostat protecting the heating elements against overheating. MCKT with a water heater is fitted with an antifreeze thermostat.

3.2 Modular Units

Modular unit blocks are made in the same technology as compact unit blocks described above.

Depending on the type of air processing, the MCKT unit is made up of discrete functional sections. Each section is labelled with graphic symbols placed on the inspection panels. The unit blocks are adapted to air processing in the following modules:

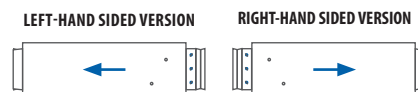
- preliminary filtration (sectional filter G4/M5 F550) and secondary filtration (bag filter class M5, F7 or F9)
- heating (water and electric heater)
- cooling (water and DX cooling coil)
- silencers
- ventilation
- counter-current cross-flow exchanger
- heat pump.

Note: The mixing chamber function is performed by supplied air dampers mounted on the channels (two dismounted from the unit and one additionally purchased)

Each block in the intake and outlet systems is fitted with a set of four handles for suspending the unit and connecting it with another block. Any block can be connected with a cross-flow exchanger and heat pump block by means of triangles and stiffening poles located inside the blocks that are bolted together with 4xM6 bolts for each system. Blocks having their sidewalls in contact are connected with a 4xM6 connecting set. Connecting elements are supplied in a separate packaging.

3.3 Left- and Right-hand Side

MCKT suspended units are manufactured as left- and right-hand sided. The side version is defined with regard to the location of the exchanger joints in relation to airflow return.



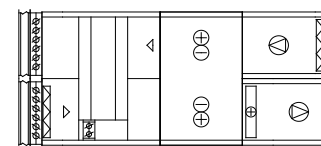
DRAWING 01: Side versions. The arrow represents the airflow direction.

4. Construction and Operation of MCKT-HPM

In this chapter we will present information regarding the construction and operation rules of the MCKT-HPM heat pump module.

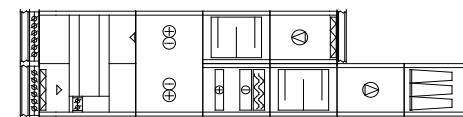
4.1 MCKT-HPM Configurations

The heat pump module in the MCKT unit allows heating and cooling of air taken into ventilated premises. It cooperates with the counter-current exchanger block and the reheating water or electrical heater.



DRAWING 02: Basic configuration of MCKT-HPM

MCKT-HPM units may be upgraded with an electric preheater, reheater, water or DX cooling coil, noise silencers and a secondary filter.



DRAWING 03: Extended configuration of MCKT-HPM

Preheaters and reheaters may not co-occur in the same unit. The preheater is not part of the delivery.

NOTICE!

If a water preheater is used, glycol is required as the heating medium with a concentration allowing operation in minimum temperatures of outdoor air.

4.2 Heat Pump Operation Parameters

HPM heat pump module in MCKT unit

Table No. 4 MCKT-HPM Technical Data

PARAMETER	UNIT	MCKT01-HPM	MCKT02-HPM
Minimum airflow rate*	m ³ /h	700	1700
Maximum airflow rate*	m ³ /h	1700	2700
Minimum temperature of outlet air	°C	20	20
Q0 - summer, Vmax/Vmin	kW	8,1/3,7	17,6/10,1
Ne - summer, Vmax/Vmin	kW	2,65/1,2	5,3/3,0
Qk - winter, Vmax/Vmin	kW	9,9/4,5	20/11,5
Ne - winter, Vmax/Vmin	kW	2,3/1,0	4,4/2,6
Cooling medium	-	R407C	R407C
Quantity of cooling medium	kg	2,5	4,5
Maximum operating current	A	7,2	14,2
Block length	mm	1000	800
Weight	kg	140	120

* The ratio of intake air to outlet air has to be within the range of 0.5 – 1.4.

Data for the following parameters:

Summer 30°C/45%; Winter -20°C/100%

Designations from Table No. 4:

Q0 - summer, Vmax/Vmin – cooling performance in maximum/minimum amount of air

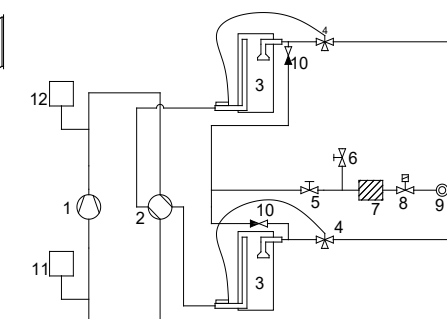
Ne - summer, Vmax/Vmin – compressor electric power in maximum/minimum amount of air

Qk - winter, Vmax/Vmin – heating performance in maximum/minimum amount of air

Ne - winter, Vmax/Vmin – compressor electric power in maximum/minimum amount of air

The cooling system in HPM works all year round. It should be remembered, however, that the defrost process of the cross-flow exchanger could activate itself, thus switching off the heat pump for that time.

4.3 Construction of MCKT-HPM module



DRAWING 04: Heat pump system diagram

1. Compressor
2. Four-way valve
3. Exchanger
4. Expansion valve
5. Ball valve
6. Place for feeding cooling medium
7. Filter – dehydrator
8. Solenoid valve
9. Freon eyehole
10. Check valves
11. Low pressure transducer
12. High pressure transducer
13. Thermostat protecting against excessive increase of pumping temperature.

4.4 Cooling System Operation

The heat pump compressor is smoothly controlled with a frequency converter. This allows adapting cooling power to current needs and reducing electrical power consumption to the minimum. The unit is fitted with high and low pressure transducers. They supply the direct pressure values to the automation module, thus the operating algorithm may reduce cooling performance preventing pressure increase or decrease in excess of specified limits.

In order to protect the compressor, the control algorithm controls reduction of the unit's start-ups per hour and its minimum operating time.

The compressor is also protected against flooding by the fluid medium, by cyclical sucking off fumes from the cooler at each switch-off of the system.

4.5 MCKT Unit Operation with HPM Module

4.5.1 Operation in Heating Mode

In the counter-current cross-flow exchanger block the air is preheated. Then, the air is referred to the heat pump condenser, which constitutes the unit's second degree heating.

Assuming that the MCKT unit is going to work in outdoor temperatures of below -5°C, it is necessary to use third degree heating, i.e. a water or electrical heater, which will ensure the required intake air temperature. In outdoor temperatures of below -5°C the counter-current cross-flow exchanger may frost over. In this event the automation system will switch off the heat pump, set maximum heating on the heater, and reduce the unit's performance.

Warm air removed from the room, when flowing through the counter-current exchanger with the bypass on the intake side open, will cause the exchanger to defrost quickly and return to regular operation.

If it is inadmissible to reduce the unit's performance for the time of the defrost process, it shall be necessary to install a preheater before the counter-current exchanger and maintain a temperature of 0°C before the unit. The unit operates with the preheater and heat pump.

The unit is not fitted with preheaters. See more information in documents concerning control of the MCKT unit.

4.5.2 Operation in Cooling Mode

The counter-current cross-flow exchanger does not work. The intake air flows through the exchanger bypass and is referred onto the heat pump system cooler, where its temperature becomes reduced.

4.6 Limitations and Requirements

It should be remembered that the heat pump system is a form of heat recovery. It requires appropriate intake and outlet air temperatures and quantities in order to work correctly. The values given in Table No. 4 are necessary for correct operation of the cooling system. Low temperature of the air removed from the room or its small amount in the winter season will result in a pressure drop in the compressor's suction part, thus causing it to switch off. High temperature in the outlet part or a small amount of air in the summer season will result in increased pumping pressure, thus also causing the compressor to switch off. Hence, in order for the system to work properly it is vitally important to select air temperature correctly and adjust the air network appropriately.

5. Transport, Storage

5.1 General Requirements

MCKT units are delivered to the installation site in the form of separate blocks together with a set of connecting elements. They are secured with foil for transport. Unloading from the transport vehicle and transport to the building site is done manually with the use of a pallet-lift truck or forklift truck. When transporting the unit blocks, one should see to it that they are lifted and lowered gently. MCKT unit modules should not be transported and stored when they rest on one of the sidewalls of the casing.

It is recommended that the modules be transported on the wall opposite to the inspection panels ("on the back").

Immediately after delivery its completeness should be checked.

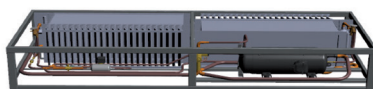
Any damage caused as a result of improper transport and storage shall not be covered by the manufacturer's warranty.

Storage conditions:

- maximum relative air humidity of <80% in a temperature of 20°C
- temperature from -20°C to 40°C
- environment free of caustic dusts, gases and fumes and chemically active substances with corrosive properties

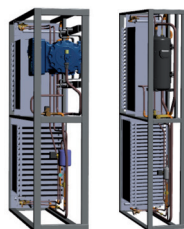
5.2 Transport of MCKT-HPM heat pump module

Owing to the fastening of the cooling installation elements – operation, long-lasting transport and storage is unacceptable in a position other than in DRAWING 05.



DRAWING 05: Position of MCKT-HPM for operation and transport

In case of transport on site it is acceptable to lean the section by 90° for a short time as in DRAWING 06.



DRAWING 06: Acceptable position for short-lasting transport of MCKT-HPM

6. Installation of the Unit on Site

6.1 Location

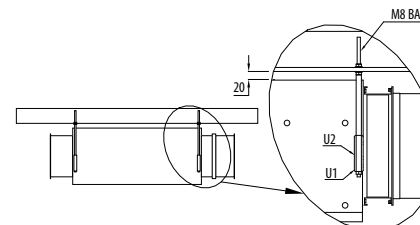
The unit should be mounted in a way as to ensure connection to outer installations (ventilation ducts, pipelines, cable tracks), avoiding collision with inspection panels. In order to facilitate assembly, operation and servicing of the units and renewal of elements and subassemblies in case of failure, it is necessary to maintain appropriate spaces between the servicing side and fixed elements of the room's development (walls, load-bearing columns, binders etc.).

The above-mentioned spaces are also recommended because of the outer sizes of the elements of the fittings supplying the heaters and coolers, and should not be smaller than 500mm.

6.2 Suspending the Unit

6.2.1 Compact Unit

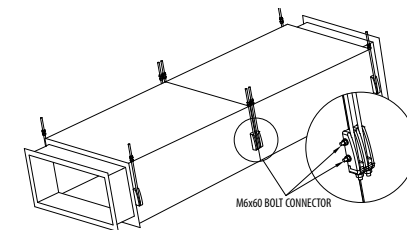
The unit is to be suspended with the use of handles mounted on the sides of the casing. A M8 threaded bar is inserted into the lower part of the handle (U1) and a nut with a washer is screwed on. Next, the bar is inserted into the groove of the upper part of the handle (U2), and at the same time they are joined together by pushing the U1 element into the U2 element at the bottom. The use of M8 threaded bars enables easy and quick suspension and levelling off of the particular modules of the unit. The M8 threaded bars are not delivered. The minimum retained distance of the upper surface of the unit to the partition should be 20mm (DRAWING 07).



DRAWING 07: Suspending the MCKT unit in the compact version

6.2.2 Modular Unit

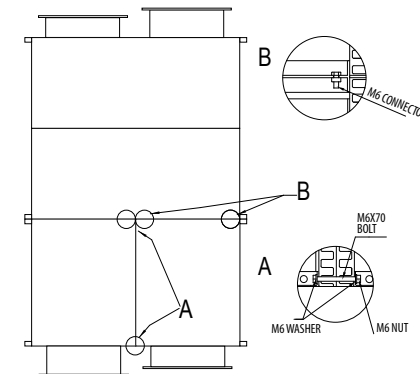
Modular units in intake or outlet systems should be suspended, just like compact units, with the use of handles mounted on the sides of the casings. The modules are suspended independently. Prior to connection, an adhesive seal should be stuck on the front surface of one of them (unless it has been stuck in factory). The modules are to be bolted together using the handles on which the units are hanging. They are to be bolted together on both sides of the casing with a double set of M6x6 bolts.



DRAWING 08: Suspending the MCKT unit in the modular version

Modular units in intake-outlet systems with cross-flow exchanger are to be suspended with the use of handles mounted on the sides of the casings.

The modules should be interconnected with the use of four interior corners located on the front surfaces. Remembering to place a seal on one of the front surfaces, we bolt together both modules with M6x16 bolts (DRAWING 09B). Adjacent modules, having their sidewalls in contact, are to be bolted together with M6x70 bolt connectors (DRAWING 09A). The bolts should go through the corner openings and through the casing. Connecting the casings should be preceded by removal of interfering handles. Such a system of two modules is to be suspended with the use of the remaining four handles.

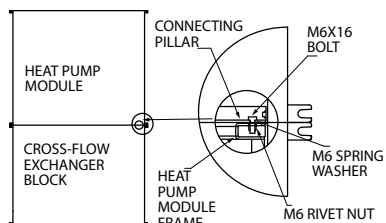


DRAWING 09: Interior connections of modular unit (section of CPR cross-flow exchanger and individual sections).

All the connecting elements: bolts, nuts and washers are delivered in separate packaging (bags) with an abridged assembly manual.

6.2.3 Modular Unit with HPM

Also intake-outlet systems with cross-flow exchanger and heat pump are to be suspended with the use of handles.



DRAWING 10: CPR and HPM interior connections.

The cross-flow exchanger and heat pump block are to be connected with the use of interior corners in the CPR block, rivet nuts mounted in the HPM frame and M6x16 bolts with a washer (DRAWING 10).

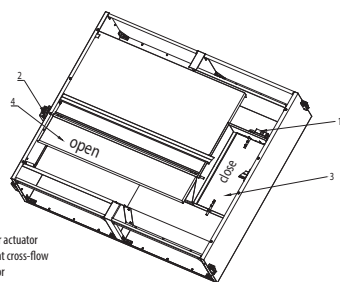
Connection is done in eight places.

6.3 Connecting of Ventilation Ducts

Ventilation ducts should be connected with the MCKT unit using elastic joints, which counteract vibration transfers and compensate for minor deviation in the mutual position of the duct and unit window. Ventilation ducts should be connected with the joint flanges in the corners by means of bolts. In order for the elastic connection to work properly, the joint sleeve should be extended for a minimum of 110mm. The "earth" of the unit casing should be electrically connected with the "earth" of the ventilation network using the yellow-and-green wire bolted onto the throttle valve and casing. Ventilation ducts should have their own supports or suspensions.

6.4 Installation of the Bypass Damper Actuators

When the unit has two functions: a counter-current cross-flow exchanger and a heat pump, there are two actuators mounted on two dampers. Their installation must be made in this way in the cooling mode: the bypass damper (3) is open; the damper on plate exchanger (4) is close. In the heating mode, the position of the dampers is vice versa. The figure below shows the positions of dampers for heating mode in MCKT1-HPM.



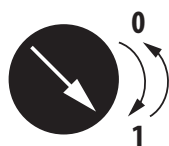
DRAWING 11: Counter-current cross-flow section in MCKT1-HPM

The actuator 1 is mounted on bypass damper, the actuator 2 is mounted on damper on supply side of cross-flow exchanger.

Both actuators are controlled by a single signal, but work vice versa. When actuator (1) is open, the actuator (2) is closed. It is important to mount them properly and made the right work direction connection of AHU side:

- for right AHUs side: actuator (1) = 1; actuator (2) = 0
- for left AHUs side: actuator (1) = 0; actuator (2) = 1

Installation of actuators must be done with opened bypass damper (1) and closed exchanger damper (2). The direction of rotation is made on each actuator.



DRAWING 12: Settings of actuators rotation

6.5 Setting the Anti-frost protection of Counter-current cross-flow Heat Exchanger

In MCKT with counter-current cross-flow heat exchanger, setting the anti-frost protection is made on measuring of exhaust air temperature after the heat exchanger and requires no adjustment.

In MCKT with heat pump module HPM, the anti-frost protection is carried out via the pressure gauge installed at the exhaust part of counter-current cross-flow heat exchanger. The pressure setting is indicated on rating plate of device.

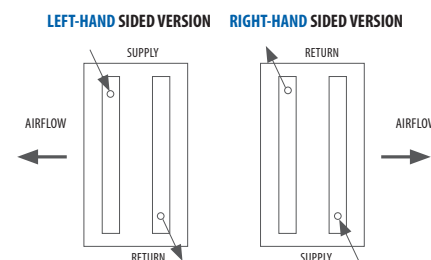
6.6 Connecting Heaters and Coolers

Exchangers should be connected in such a way as to prevent stresses that may cause mechanical damage and leaks. To this end we recommend appropriate compensation of the supply and return pipeline mitigating longitudinal expansion of the pipes. Bolting the supply and return pipe to the exchanger joints should be done using a counter torque wrench to hold the joint. The hydraulic installation and exchanger connection should allow their unrestrained disconnection and removal from the unit for the purposes of repair or maintenance.

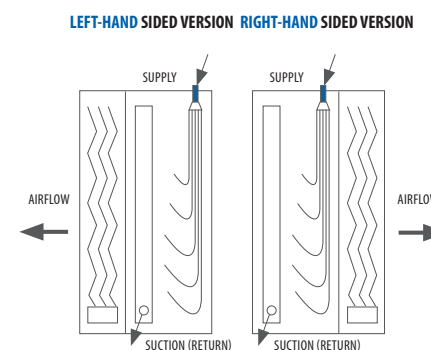


Connecting the water exchangers should allow counter-current operation. Otherwise the averaged temperature difference of the medium in the exchanger and the airflow will be reduced, thus causing reduced exchanger performance.

Only qualified refrigeration personnel may connect the DX coils, following the rules for assembling this coils.



DRAWING 13: Manner of supplying water exchangers



DRAWING 14: Manner of supplying coolers for direct expansion

6.7 Adjustment of Heater and Cooler Performance

Adjustment of exchanger performance is done by checking its output on the airflow side, by measuring the air temperature before and behind the exchanger, in supply and return temperatures and the amount of medium flow determined in line with the design. Operation should be checked in an environment as close as possible to the design environment. The exchanger performance is related to the designed adjustment manner. For water heaters, the most frequent method is adjustment by variable supply temperature with the pump system and mixing valve. For water coolers the most frequent method is adjustment by quantity of the medium, maintaining constant parameters of the medium. For DX coil with direct expansion, operation parameters are adjusted by changing the evaporation temperature or medium quantity on the electronic thermostatic valve.

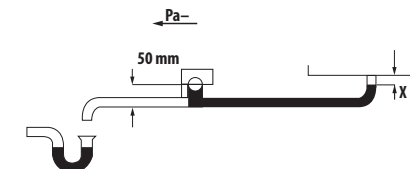
6.8 Carrying Away Condensate

The tubs of the cooling section, HPM module and cross-flow exchanger have outlet flanges leading away from the unit. The flanges should have drain traps mounted to them to ensure appropriate condensate drainage and prevent air suction. Traps are included in standard delivery of the unit.

The trap used is an all-purpose device and may work on the suction (pressure below atmospheric) and pump (pressure above atmospheric) side of the fan. It is only required that assembly works allow for the correct flow direction on the condensate installation – appropriate direction is shown on the lid.

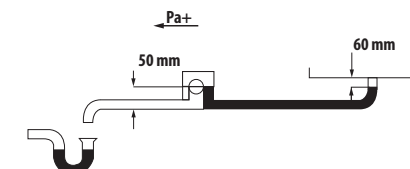
For a trap working on pressure below atmospheric an appropriately high terminal should also be made out of supplied PVC pipes, working out value X where the trap is going to operate.

For a trap working on pressure above atmospheric, additionally the lid should be opened, the black rubber plug removed, and then the lid should be closed.



$X = 0.1x (PA \text{ pressure below atmospheric}) + 10mm$

DRAWING 15: Trap working on pressure below atmospheric



DRAWING 16: Trap working on pressure above atmospheric

6.9 Power Connections

Only trained personnel with appropriate qualifications should connect the unit's devices to the power installation, following appropriate standards and rules. In the first place one should make sure that the power voltage and frequency and safeties are in accordance with the values on the unit's nameplates. If there are discrepancies, do not connect. If it is necessary to use long supply wires it is necessary to adapt their sections.

6.10 Electric heater

The electric heater should be connected so as to prevent switching on (operation) of the heater when the fan is not in operation. The moment the fan is stopped, heater operation should be stopped as well. Adjustment degrees (1, 2 or 3) of the heater's power output are on the terminal strip from which supply wires should run through stuffing boxes placed in the unit's ceiling.

Access to the terminal strip is possible after the inspection panel has been removed. The strip has got terminals for connecting the neutral and earth wires and terminals for the thermostat protecting against excessive air temperature rise inside the heater (occurring as a result of an interruption or reduction of airflow). The thermostat contacts, included in the heater supply control circuit, open in air temperature close to the thermostat ranging from 65 to 75°C. When the temperature drops by about 25K the thermostat contacts close. The heater control circuit must be unconditionally fitted with a thermostat. In order to guarantee safe maintenance operations on the unit in the supply line, a maintenance switch must be installed that allows disconnecting power supply during power consumption. Should it be necessary to remove the inspection panel of the module with the motor or/and heater (maintenance, failure), all supply circuits should be switched off.

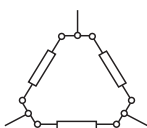
6.9 Fan Motor

The fans used in the units are powered by three-phase squirrel-cage motors, whose revolutions can be easily controlled by inverters. The recommended setting of the inverters for the start-up/warm-up time of the fan is a minimum of 30s. The engine should be powered in accordance with applicable regulations and standards and in accordance with data on the motor's nameplate. Connection should be done with the use of overload and short circuit protection depending on the rated current of the installed motor.

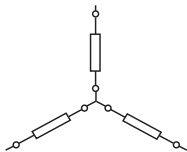
Before connecting the power supply, the diagrams below should be checked for compliance with the data on the motor's nameplate.

In order to ensure safe maintenance operations, it is necessary to install a maintenance switch in the fan section to cut off power supply to the fan motor. The switch should be installed within sight of the personnel performing maintenance operations.

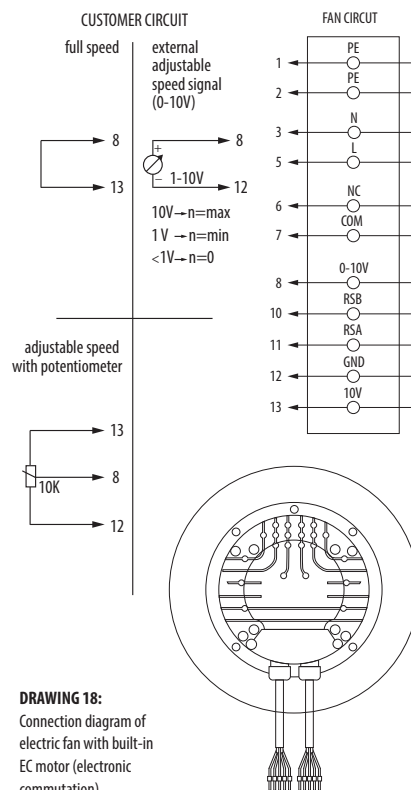
TRIANGLE CONNECTION



STAR CONNECTION



DRAWING 17: Connection diagram of three-phase motor winding



DRAWING 18:
Connection diagram of electric fan with built-in EC motor (electronic commutation).

In case of a fan with a built-in EC motor, control is done according to DRAWING 18.

Table No. 5 Connection indication of fan with EC motor

No.	Conn.	Destination	Color	Function
1	1, 2	PE	Green-Yellow	Protective earth
1	3	N	Blue	Power supply cable neutral
1	5	L	Black	Power supply cable phase
1	6	NC	White 1	State relay: floating status contact, break with error max 250 V / 2 A, min. 10 mA
1	7	COM	White 2	
2	8	0-10V	Yellow	Analogue input 1 (set value); 0-10V; Ri=100kΩ;
2	10	RSB	Brown	RS485 interface for Modbus, RSB
2	11	RSA	White	RS485 interface for Modbus, RSA
2	12	GN	Blue	Reference ground for control interface SELV
2	13	+10V	Red	Fixed voltage output +10 V +/-3%;

6.12 Heat Pump Module

Complete information about the power connection of the heat pump module is available in OMM of control system.

6.13 Control system

Since it is possible to use one of many control systems, this manual does not include information regarding the installation of automation elements, their start-up and operation.

MCKT units are fitted with automation elements that are installed inside the unit, i.e. antifreeze thermostat for water heaters and thermostat preventing overheating in electric heaters. These elements have protective functions only when cooperating with the appropriate control system.

All information is included in OMM re. control system.

7. Preparing for First Start-up

Only appropriately qualified and trained installation and start-up team can perform first start-up of the unit after the ventilation or air conditioning installation has been commissioned.

It is a requirement that start-up be preceded by the following operations:

- checking whether all the unit's modules are connected together and suspended correctly,
- checking whether the air installation has been connected correctly and there are no leaks,
- checking hydraulic and Freon installations for leaks, their readiness for work and whether the heating or cooling medium is available at start-up,
- checking whether power connections are correct, checking wiring and operational readiness of power receivers,
- checking correct installation of traps and the system for condensate drain from drip trays,
- checking correct installation of automation elements.

Moreover, it is necessary to clean the interior of unit casings and ducts cooperating with them. One should also make sure that the parts of the units, hydraulic installation and automation fittings have not been damaged during installation works.

7.1 Power Supply Installation

It should be checked whether power installation and safeties of all power receivers have been connected properly.

7.2 Filters

Remove protective foil from filters. Make sure the condition of the filters is correct (leakproofness, fixing on the tracks). Set the pressure switches correctly (if they have been removed), determining the admissible final drop of static pressure on the filter – when the drop

has been exceeded, it is recommended that the filter be renewed.

The table presents the admissible pressure drop for the filters used:

Table No. 6 Filter Type and Class

FILTER TYPE AND CLASS IN MCKT	
Filter Type and Class	Admissible Pressure Drop according to PN-EN13053:2008
Cassette Filter G1÷G4 (EU1-EU4)	150 Pa
Bag Filter M5÷F7 (EU5-EU7)	200 Pa
Bag Filter F8÷F9 (EU8-EU9)	350 Pa

7.3 Water Heaters

The following should be checked:

- condition of exchanger lamellas (mechanical damage, contamination),
- correct connection of supply and return pipeline,
- fixing of antifreeze thermostat capillary, which should be undone on the heater,
- set the antifreeze thermostat to +4°C,
- whether the exchanger is free of air.

7.4 Electric Heaters

The following should be checked:

- condition of electric heating elements of the heater, if they are not damaged or are not in contact with the elements inside the heating module,
- correctness of power connections,
- correct connection of protective thermostat.

7.5 Water and DX cooling coils

The following should be checked:

- condition of exchanger lamellas (mechanical damage, contamination),
- correct connection of supply and return pipeline,
- position of condenser with regard to airflow direction,
- correct fixing of the trap, trapping height and permeability of the drain installation. Before start-up of the unit the trap must be filled with water,
- whether the exchanger is free of air.

7.6 Cross-flow Counter-current Exchanger

The following should be checked:

- condition of exchanger lamellas (mechanical damage, contamination),
- operation of the air damper mounted on the exchanger and bypass air damper,
- correct fixing of the trap, trapping height and permeability of the drain installation. Before start-up of the unit the trap must be filled with water.
- Check the mounting of the actuator on the bypass damper and in the case of HPM on the actuator on exchanger damper. Check the direction of actuator rotation.

7.7 Heat Pump Module

First start-up of the system:

- Carry out wiring of the unit according to attached diagrams,
- Put the unit together and connect it to the system of air ducts,
- Properly set the actuators on bypass damper and heat exchanger damper
- Set the value in cross-flow h.e. pressure guage.
- Programme the variable frequency drives for the fans,
- Programme the variable frequency drive for the cooler compressor,
- Select application depending on the type of heater,
- Adjust the unit's airflow rate for the unit's nominal performance. The airflow rate both for intake and outlet has to be within a range acceptable for a given unit. Standard airflow rate should be set with the counter-current exchanger bypass damper closed. When adjusting the unit's airflow rate, the circuit breaker responsible for the compressor's operation should be disconnected.
- In case of reheater configuration, reduced airflow rate should be set appropriate for the defrost mode. For MCKT1-HPM it is 600 m³/h, while for MCKT2-HPM it is 1000 m³/h. Adjustment must be done with the counter-current exchanger bypass damper open. When adjusting the unit's airflow rate, the circuit breaker responsible for the compressor's operation should be disconnected.
- Prior to first start-up of the cooling system one should wait 3 h with switchgear power supply switched on and fans switched off. This will allow the heating element of the compressor casing to heat up the cooling oil appropriately.
- Switch on the compressor circuit breaker and start the system. Move on to the screen displaying the pressure in the cooling system. If after starting the compressor the pumping pressure does not rise and the suction pressure does not drop considerably, this may evidence that the compressor's power supply has not been connected properly. Incorrectly connected phases cause the motor to rotate in the wrong direction. After any two phases have been swapped the compressor will work properly.
- The ratio of the amount of air at the intake to the amount of air at the outlet must be within the range from 0.5 to 1.4.
- Following a correct test start, the assumed operation parameters may be set. The unit is fully ready for operation. Detailed information concerning the above activities is available in OMM re. control system.

7.8 Fan Section

Prior to start, it is necessary to make a thorough inspection of the fan section module. Make sure there are no objects in the vicinity of the fan that could enter the inside of the fan rotor. Check if the rotor turns without resistance (e.g. adjacent elements scraping against one another).

Prior to starting the motor it is necessary to check:

- the motor's power connection (the voltage of the power supply network has to be the same as the voltage on the motor's nameplate,
- the condition of the earth wire between elements of the fan section and the unit's casing,
- the power cables inside the module must be firmly fixed to the elements of the construction so as to prevent them from getting close to movable elements (rotor),
- the direction of the rotor's revolutions (to be checked by impulse start of the motor) has to comply with the labelling on its casing. In case of non-compliance the direction of rotating supply power phases should be shifted by swapping any two phases in the terminal box,
- setting of the inverters for fan start-up/warm-up time (should be a minimum of 30 sec.).

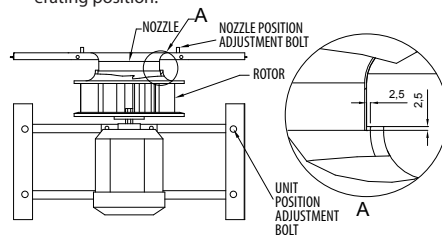
In order for the rotor to be able to rotate freely, make sure the slot between the rotor and the outlet nozzle is appropriate.

The slot can be adjusted as follows:

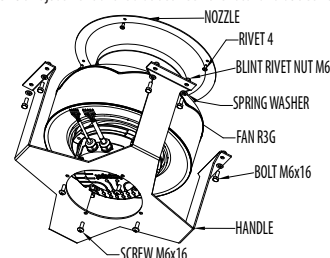
- loosen 6 bolts and move the outlet nozzle vertically,
- move the rotor horizontally together with the motor, tray, load-bearing channel bars, vibration isolators, by loosening 4 bolts.

The slot size should be about 2.5mm. The distance the rotor is pulled onto the outlet nozzle should be 2.5mm.

The slot should always be checked following transport of the device and its installation in the appropriate operating position.



DRAWING 19: Adjustment of the slot between the rotor and outlet nozzle.



DRAWING 20: Assembly of fan with EC motor



Continuous operation of the device with the inspection panels off is prohibited.

Having made all the checks, the unit's inspection panels should be closed and the unit can be started up.

8. Start-up of the Unit



Only qualified assembly personnel may carry out start-up operations.

The recommended time setting on the inverters for start-up/warm-up of the fan is a minimum of 30s.

Start-up of the unit should be commenced with the adjustment air damper shut at the inlet to the unit. Otherwise, with the air damper wide open, the motor may be overloaded resulting in durable damage. After the motor has been switched on, the adjustment damper should be opened gradually, and the following parameters should be regularly monitored:

- the value of the intensity of the power consumed by the motor,
- the amount of air pumped in the installation (airflow rate).

If the unit is fitted with an control system, the opening of the air damper by the servomotor should be controlled. As a rule, the intensity of the power consumed by the motor should not be greater than the rated value, given the assumed available amount of air and pressure.

When the fan is in operation, one should listen out for any worrying, unnatural metallic noises or whether the unit's vibrations are not too heavy.

After 30 minutes the unit should be switched off and the following fittings should be inspected:

- filters (if they have not been damaged),
- drip trays and traps (appropriate condensate drainage),
- fan section (temperature of motor and fan bearings – also the slot between the nozzle and the fan rotor).

In units with secondary filters, start-up is recommended without this filters cartridge installed. After start-up, it is recommended to clean preliminary filters.

The antifreeze thermostat should be checked for correct operation in temperature of air flowing into the water heater of not much less than the thermostat setting – e.g. 1-2°C. Then, during operation of the unit the thermostat should be checked for correct operation by shutting the inflow of heating water for a moment.

Assessment of the correct operation of the MCKT unit and the air conditioning and ventilation installation (system validation) may be issued after careful adjustment of the operation parameters and after obtaining correct air parameters in the premises, assumed by the design.

The above-mentioned check operations should be done before the MCKT unit is commissioned.



When the MCKT unit is started up for the first time, the Assembly and Start-up Report should be filled in. The Report is in the form of an annex to the Warranty and in p.14 of this OMM

9. Operation and Maintenance

The MCKT unit is designed for continuous operation. Periodic overhauls of the unit are warranty required. Filters are to be renewed by the user himself.

Operation and maintenance works have been presented below.



Maintenance and servicing operations can only be carried out when the unit is off and not working.

9.1 Air Dampers

Air dampers, especially on the side of outside air, must be kept clean. Excess contamination may cause the blades to remain ajar or the rotating mechanisms to seize.

Air dampers may be cleaned with an industrial vacuum cleaner with a soft suction nozzle, blown through with compressed air or washed with water under pressure and cleaning agents that do not cause aluminium corrosion.

9.2 Filters

MCKT units make use of G4 or M5 sectional filters 50mm in thickness as preliminary filters and M5-F9 bag filters as secondary filters.

Filters should be renewed when the admissible pressure drop on the filters has been exceeded (Table No. 6) or according to visual inspection. The unit must be switched off during filter renewal. The class of new filters has to correspond to the class of the used filters. During filter renewal also the filtration section has to be cleaned.

Operation of the units is allowed only with the filters on.

Table No. 7 Filter Dimensions

MCKT FILTER DIMENSIONS AND SIZES				
Unit Size	G4/M5 Preliminary Cassette Filter		M5-F9 Secondary Bag Filter	
	W x H	Amount	W x H	Amount
MCKT01	610x305	1	592x287	1
MCKT02	915x305	1	592x287 287x287	1
MCKT03	915x425	1	592x407 287x407	1

9.3 Heat Exchangers

Water Heater

Heater lamellas should be checked for contamination at least every four months. When the exchanger is contaminated, it should be cleaned with a vacuum cleaner with a soft suction nozzle on the side of air inlet or blown through with compressed air on the side of air outlet. It is also possible to wash it with warm water and cleaning agent that does not cause aluminium corrosion.

When filling the installation, it should be remembered to bleed the exchanger at all times.

Electric Heater

The electric heater should be kept appropriately clean. Dust settling on the heating elements hampers heat output, and as a result may cause burnout of the heating elements and a fire hazard. The condition of the heating elements should be checked every four months. They should be cleaned with a vacuum cleaner with a soft suction nozzle on the side of air inlet or blown through with compressed air. Wet cleaning is unacceptable.

Water and Glycol Cooler

Apart from operations similar to those done for the water heater, the following should be checked: clean condition of the drop separator, drip tray and permeability of condensate drain and condition of the trap. If the drop separator is soiled, wash it with warm water with washing agents.

Before the winter period water should be drained from the cooler if chilled water is the medium, if the exchanger is exposed to direct flow of cold air.

DX Cooling Coil

Maintenance similar to water cooler, allowing for the following constraint: washing a DX cooling coil with warm water requires the Freon to be sucked out beforehand. Otherwise, Freon pressure may increase, which may damage the cooling installation.

Cross-flow Exchanger

The cross-flow exchanger is subject to technical inspection every four months. Aluminium lamellas get soiled, and excess soil may accumulate on the plate edges (down to a depth of 50mm). Before cleaning cross-flow exchanger sections, the neighbouring sections should be secured.

Clean with a vacuum cleaner with a soft suction nozzle on the side of air inlets or blow through with air in the direction opposite to the airflow in the exchanger. It is acceptable to wash the lamellas with water and cleaning agent that does not cause aluminium corrosion or to rinse them with a water jet under heavy pressure (for considerable dirt).

When performing all the operations, care should be taken so as not to deform the aluminium plates.

If maintenance and cleaning of the exchanger is done in outdoor temperature below 0°C, the unit should be completely dried before restart.

Moreover, the following should be checked during inspection:

- operation and cleanness of air dampers,
- condition of the drip tray,
- permeability of condensate drainage (fill the trap with water).

9.4 MCKT-HPM Heat Pump Module

The cooling unit is an autonomous system fully controlled and supervised by external control system. For that reason it does not require outside interference. All works should be done by personnel having appropriate certificated qualifications. All the same, staff can reduce potential failures by following the unit's operation carefully.



Operating the compressor requires appropriate operating parameters of the cooling oil. For that reason, before first start-up and following each longer standstill of the whole unit (when the switchgear is not supplied with power), the switchgear should be switched on without allowing the cooling system to start up. This will cause the heating element of the compressor casing to switch on and the oil to warm up. The time necessary for ensuring appropriate oil parameters is 3h.

The basic parameter that should be taken into account is the amount and parameters of air flowing through the cooling system exchangers. Flow adjustment should ensure minimum amounts of air given in the tables. The condition of air filters should be looked after. Their soiling may cause considerable drops in airflow rate. Monitoring the cooling system may be limited to checking pressure ranges when the system is in operation (Table No. 7).

Table No. 7 Test Pressure Ranges for MCKT-HPM

PARAMETER	MIN. [MPa]	MAX. [MPa]
Low Pressure	0.25	0.65
High Pressure	1.1	2.5

9.5 Silencer

The silencer section is fitted with slotted levers filled with non-flammable mineral wool and they should be checked for cleanness. The slotted levers are removable, but they may be cleaned when they are in the unit. Clean with a vacuum cleaner with a soft suction nozzle.

9.6 Fan

Prior to commencing any works on the unit and when removing the inspection panels, one should make sure that the unit has been disconnected from power supply, the rotor is not turning, the fan motor has cooled down and that the system has been secured against accidental start-up.

In case of a fan with a skeleton rotor the following should be checked:

- whether the rotor is clean (clean with a vacuum cleaner and clean wet with a mild cleaning agent),
- whether the rotor turns easily,
- whether the rotor is balanced and does not run out,
- whether it has not moved in relation to the nozzle (dimensions of appropriate slots retained),
- condition of vibration isolators,
- all mounting bolts (if necessary they should be tightened).

In case of an electric motor the following should be checked:

- correct fixing of all mechanical and power connections,
- the quality of wires and insulations – if there is no discolouring,
- insulation resistance of motor winding,
- whether there are no grease leaks,
- casing soiling (clean dry with a soft brush or blow through with compressed air).

10. Test Measurements

Subsequent to maintenance operations, the unit's following operating parameters should be measured:

- **temperature and humidity** of the air before and after the unit's devices responsible for processing air temperature and humidity,
- **temperature** of heating and cooling mediums,
- **total performance and pressure** of fans,
- **power** consumed by power receivers.

Maintenance and test measurements have to be reported in relevant documents belonging to the unit.

11. Occupational Safety and Health (OSH) Manual

1. Installation and first start-up of the units shall be done in conditions provided for in applicable regulations, and in particular in regulations concerning operation of electric appliances.
2. Connecting the unit to a protective installation shall be a condition for switching on the power supply.
3. Power supply shall be switched off prior to repair and maintenance operations.

4. Operation of the unit without any of the inspection panels shall be unacceptable.
5. Servicing, repair and maintenance of the units may be done only by personnel having appropriate qualifications confirmed by a relevant certificate provided for by a competent ministry in a regulation concerning qualifications of personnel employed to maintain power appliances.
6. Protective equipment ensuring safe maintenance should be available at the maintenance post.

12. Information regarding Units in MCKHT hygienic version

Units in MCKHT hygienic version have been built on the basis of MCKT units and allowing for the recommendations included in the DIN 1946-4 standard.

12.1 Lighting in Section

Hygienic units are fitted with LED (12V) type of lighting in the secondary filters and fan section. Lighting comes from a LED strip. A wire runs from the lighting to the terminal box mounted on the ceiling. If the system includes two lighting blocks, the wires run to a joint terminal box. The contractor responsible for automation has to allow for connecting the lighting in the control system.

12.2 Inspection Openings (Portholes)

Inspection openings – portholes 200mm in diameter – have been mounted in section covers in which there is lighting.

They allow, without switching off the unit – assessing the contamination degree of the interior and its fittings as well as observation of the work of the unit's particular elements.

12.3 Filtration Materials

1st and 2nd degree filtration materials are non-hygroscopic with attestations applicable to the health service.

12.4 Trays

Trays in hygienic version units – under the cooler and drop separator of the cross-flow exchanger – are made of stainless steel.

12.5 Casing

The unit's casing (inside and outside) is made of RAL 9010 white-coated galvanised steel.

All connective elements (rivets, bolts etc.) are made of stainless steel.

The contact edges of metal sheet plates are sealed with colourless sanitary silicone.

All the materials used to make the unit and the insert elements are resistant to commonly used disinfecting agents.

13. Service – Information

Information about operating the unit is available at the Service Department:

Fax: (+48 58) 783 98 88
Tel.: (+48 58) 783 99 50/51
Cell Ph. +48 510 098 081
E-mail: serwis@klimor.pl

14. Start-up Report

DATE:	PLACE:
-------	--------

FORENAME AND SURNAME OF PERSON PERFORMING START-UP:

SERIAL NUMBER OF UNIT:

COMPANY PERFORMING START-UP (STAMP):

INSTALLATION OPERATIONS (DESCRIPTION):

COMMENTS:

CONFIRMATION OF PERFORMED OPERATIONS BY USER:

SIGNATURE	DATE
-----------	------

NOTES

NOTES

SERWIS // SERVICE // СЕРВИС

 (+48 58) 783 99 50/51

 (+48) 510 098 081

 serwis@klimor.pl



www.klimor.com

Klimor

MCKT

Модульная подвесная
кондиционирующая установка

ru

ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ
ДОКУМЕНТАЦИЯ
ВЕРСИЯ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ



передовые решения
в области вентиляции
и кондиционирования

KLIMOR оставляет за собой право на внесение изменений

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общее описание	45	6.11 Двигатель вентилятора	53
2. Техническая характеристика и область применения	45	6.12 Модуль теплового насоса	54
2.1 Функциональные модули	45	6.13 Автоматика	54
2.2 Габаритные размеры	46	7. Подготовка к первому пуску	54
2.3 Компактные и модульные кондиционирующие установки	46	7.1 Электрическая сеть	54
2.4 Производительность по воздуху	46	7.2 Фильтры	55
3. Устройство МСКТ	46	7.3 Водяные нагреватели	55
3.1 Компактные кондиционирующие установки	46	7.4 Nagrzewnice elektryczne	55
3.2 Модульные кондиционирующие установки	46	7.5 Chłodnice wodne i freonowe	55
3.3 Сторона исполнения	47	7.6 Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy	55
4. Устройство и принцип действия МСКТ-НРМ	47	7.7 Модуль теплового насоса	55
4.1 Конфигурация МСКТ-НРМ	47	7.8 Вентиляторный блок	56
4.2 Рабочие параметры теплового насоса	47	8. Пуск установок	56
4.3 Устройство блока МСКТ-НРМ	48	9. Эксплуатация и консервация	57
4.4 Работа системы охлаждения	48	9.1 Дроссельные клапаны	57
4.5 Работа установки МСКТ с модулем НРМ	48	9.2 Фильтры	57
5. Транспорт, хранение	49	9.3 Теплообменники	58
5.1 Общие требования	49	9.4 Модуль теплового насоса МСКТ-НРМ	58
5.2 Транспортировка блока теплового насоса МСКТ-НРМ	49	9.5 Шумоглушители	59
6. Монтаж установок на объекте	49	9.6 Вентилятор	59
6.1 Расположение	49	10. Контрольные замеры	59
6.2 Подвешивание установок	49	11. Правила техники безопасности	59
6.3 Подсоединение вентиляционных каналов	50	12. Информация, касающаяся установок в гигиеническом исполнении МСКНТ	60
6.4 Монтаж сервоприводов заслонок бай-пасса	51	12.1 Освещение блоков	60
6.5 Установка защиты против замерзания противоточного перекрестного теплообменника	51	12.2 Смотровые люки (окна)	60
6.6 Подсоединение нагревателей и охладителей	51	12.3 Фильтрующие материалы	60
6.7 Регулировка эффективности нагревателей и охладителей	52	12.4 Конденсатные поддоны	60
6.8 Вывод конденсата	52	12.5 Корпус	60
6.9 Электрические соединения	53	13. Сервис - информация	60
6.10 Электрический нагреватель	53	14. Акт пуска	61

1. Общее описание

Предметом настоящей разработки является Технико-эксплуатационная документация типового ряда Модульных подвесных кондиционирующих установок тип МСКТ производства Акционерного общества KLIMOR S.A.

Целью ТЭД является ознакомление установщиков и пользователей с устройством, монтажом и пуском, а также с надлежащим обслуживанием и эксплуатацией установки. Перед установкой кондиционирующей установки, а также перед ее пуском и введением в эксплуатацию необходимо внимательно ознакомиться с настоящей Технико-эксплуатационной документацией и строго соблюдать изложенные в ней указания и рекомендации.

Инструкция по эксплуатации должна всегда находиться вблизи устройства, в легкодоступном для сервисных служб месте.



Несоблюдение указаний и рекомендаций, изложенных в Технико-эксплуатационной документации, освобождает изготовителя от гарантийных обязательств.

2. Техническая характеристика и область применения

Модульная подвесная кондиционирующая установка МСКТ – это устройство, предназначенное для систем вентиляции и кондиционирования воздуха (приточных, вытяжных и с рекуперацией тепла) в помещениях общественных зданий и частных домах. В связи с компактными размерами установка предусмотрена для подвешивания под потолком. Установка работает на приточном и циркуляционном воздухе. Источником энергии является электрический ток. Энергоносители: вода из системы отопления/ледяная вода/фреон.

Установка производится в трех типоразмерах.



Устройство в стандартной версии не предусмотрено для работы в средах, в которых температура воздуха превышает 45°C, а относительная влажность - 60%, а также в средах с угрозой взрыва легковоспламеняющихся газов и испарений, содержащихся в органических растворителях и других агрессивных веществах.

2.1 Функциональные модули

Оснащение установок функциональными модулями позволяет реализовать любые процессы обработки воздуха, начиная с самой простой подачи и вытяжки воздуха и заканчивая подготовкой приточного воздуха в области таких параметров, как:

- температура (нагрев - водяные или электрические нагреватели, охлаждение – водяные или фреоновые охладители)
- фильтрация (фильтры первичной и тонкой очистки)
- снижение уровня шума (шумоглушители)
- рекуперация тепла (противоточно-перекрестный теплообменник с байпасом, тепловой насос).

Таблица № 1

ПРИМЕРНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ КОНДИЦИОНИРУЮЩИХ УСТАНОВОК МСКТ	
МСКТ01ххууR(L)-PFVFSL	для непосредственной подачи или вытяжки воздуха с шумоглушителем
МСКТ02ххууR(L)-PFVFSL	
МСКТ03ххууR(L)-PFVFSL	
МСКТ01ххууR(L)-PFWH(EH)VFSF	для подачи двукратно очищенного и нагретого воздуха
МСКТ02ххууR(L)-PFWH(EH)VFSF	
МСКТ03ххууR(L)-PFWH(EH)VFSF	
МСКТ01ххууR(L)-PFWC(DX)Vf	для подачи очищенного и охлажденного воздуха
МСКТ02ххууR(L)-PFWC(DX)Vf	
МСКТ03ххууR(L)-PFWC(DX)Vf	
МСКТ01ххууR(L)-PFCPRWH(EH)Vf	для подачи очищенного и нагретого воздуха с рекуперацией тепла и его вытяжки
МСКТ02ххууR(L)-PFCPRWH(EH)Vf	
МСКТ03ххууR(L)-PFCPRWH(EH)Vf	

Установки могут функционировать как приточные, вытяжные или как приточно-вытяжные с рекуперацией тепла при помощи противоточного теплообменника с высокой эффективностью теплообмена до 92%. Дополнительно могут оснащаться модулями шумоглушения и вторичной фильтрации. Опционально их можно оснастить также камерой смешивания (воздухосмесительной), состоящей из поставленных двух воздушных дроссельных клапанов, размещенных /установленных на каналах.

2.2 Габаритные размеры

Таблица № 2 Габаритные размеры

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ МСКТ		
ТИП	ШИРИНА	ВЫСОТА
МСКТ 01 /CPR	661 /1322	355
МСКТ 02 /CPR	966 /1932	355
МСКТ 03 /CPR	966 /1932	475
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПАТРУБКОВ		
ТИП	ШИРИНА	ВЫСОТА
МСКТ 01	620	290
МСКТ 02	925	290
МСКТ 03	925	410

CPR – блок перекрестного теплообменника

Длина каждой секции: 800 мм

Длина секции перекрестного теплообменника: 1150 мм.

2.3 Компактные и модульные кондиционирующие установки

В связи с комплектацией кондиционирующих установок МСКТ различаются две версии исполнения устройств.

Компактная установка – представляет собой один модуль с вентилятором и максимально с двумя функциями обработки воздуха (фильтрация и нагрев; фильтрация и охлаждение) – все устройства размещаются в одном корпусе с патрубками для подключения каналов, по которым проходит воздух, и отсечной дроссельной заслонкой.

Модульная установка - состоит из как минимум двух секций, одна из которых оснащена вентилятором, а остальные реализуют любые процессы обработки воздуха - много корпусов, соединенных между собой в модули: приточные, вытяжные и приточно-вытяжные с рекуперацией тепла.

2.4 Производительность по воздуху

Установки с функциональными модулями работают в следующих диапазонах производительности по воздуху (в зависимости от наличия функции охлаждения):

Таблица № 3 Производительность по воздуху

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПО ВОЗДУХУ		
ТИП	ОХЛАДИТЕЛЬ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
МСКТ 01	без охладителя	500 ÷ 2000 м ³ /час
МСКТ 01	с охладителем	500 ÷ 1400 м ³ /час
МСКТ 02	без охладителя	1000 ÷ 3500 м ³ /час
МСКТ 02	с охладителем	1000 ÷ 2600 м ³ /час
МСКТ 03	без охладителя	1200 ÷ 5200 м ³ /час
МСКТ 03	с охладителем	1200 ÷ 4200 м ³ /час

3. Устройство МСКТ

3.1 Компактные кондиционирующие установки

Компактные установки изготавливаются на базе бескаркасных блоков. Корпуса со стенками толщиной 25 мм состоят из двух оцинкованных стальных листов (наружного и внутреннего) толщ. 0,8 мм, изогнутых в форме буквы «U». Межстенное пространство корпуса заполняется изоляционной минеральной ватой. Снизу корпуса имеется съемная ревизионная панель, сняв которую, получаем легкий доступ внутрь блока к элементам функционального оснащения.

Каждый блок оснащается четырьмя крепежными приспособлениями, которые служат как для подвешивания, так и в случае необходимости для присоединения следующего блока.

Функции обработки воздуха, которые выполняет установка, указываются при помощи графических символов на ревизионной панели.

Установка оснащается алюминиевой многополюсностной регулирующе-отсечной дроссельной заслонкой и гибкими штуцерами, которые устанавливаются на входе и выходе установки.

Воздух приводится в движение радиальным вентилятором с приводом непосредственно от трехфазного двигателя с номинальным напряжением 3x230/400V/50Hz, управляемым инвертором (в МСКТ01; 02; 03), или радиальным вентилятором со встроенным двигателем ЕС и управлением при помощи постоянного напряжения 0÷10V (в МСКТ01; 02; 03).

МСКТ с электрическим нагревателем оснащается термостатом, защищающим грелки от перегрева.

МСКТ с водяным нагревателем оснащается противоморозковым термостатом.

3.2 Модульные кондиционирующие установки

Блоки модульных установок изготавливаются по той же самой технологии, как и блоки компактных установок.

В зависимости от назначения (функции обработки воздуха) установка МСКТ состоит из отдельных функциональных секций. Каждая секция обозначается при помощи графических символов на ревизионных панелях. Блоки установок рассчитаны на реализацию процессов обработки воздуха в следующих модулях:

- первичной фильтрации (ячейковый фильтр класса G4/M5 F550) и тонкой фильтрации (корзинчатый фильтр класса M5, F7 или F9)
- нагрева (водяной или электрический нагреватель)
- охлаждения (водяной или фреоновый охладитель)
- шумоглушения
- вентиляции
- перекрестного противоточного теплообменника
- теплового насоса.

Внимание: Функцию воздушосмесительной камеры выполняют поставленные дроссельные воздушные клапаны, установленные на каналах (два демонтированных с установки и один приобретенный дополнительно).

В приточных и вытяжных модулях каждый блок оснащается четырьмя крепежными приспособлениями, которые служат как для подвешивания, так и присоединения следующего блока.

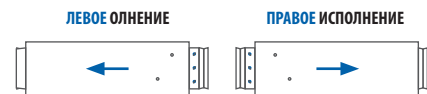
Для соединения любого блока с блоком перекрестного теплообменника и теплового насоса используются находящиеся внутри блоков треугольные элементы и усиливающие стойки, которые соединяются между собой при помощи болтов 4xM6 (каждый модуль).

Блоки, соприкасающиеся боковыми стенками, соединяются между собой при помощи соединительных комплектов 4xM6.

Соединительные комплекты поставляются в отдельной упаковке.

3.3 Страна исполнения

Подвесные установки кондиционирования воздуха МСКТ изготавливаются в левом и правом исполнении. Страна исполнения зависит от размещения штуцеров теплообменников по отношению к направлению движения воздуха в установке.

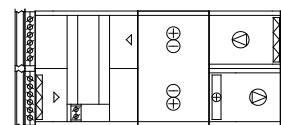

РИС. 01 Версия исполнения. Стрелка показывает направление движения воздуха.

4. Устройство и принцип действия МСКТ-НРМ

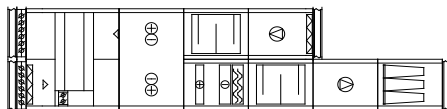
В настоящем разделе представлена информация, касающаяся устройства и принципа действия блока теплового насоса МСКТ-НРМ.

4.1 Конфигурация МСКТ-НРМ

Блок теплового насоса НРМ в установке МСКТ позволяет обогревать и охлаждать приточный воздух, поступающий в вентилируемые помещения. Модуль взаимодействует с блоком противоточного теплообменника и подогревающим водяным или электрическим нагревателем.


РИС. 02 Основная конфигурация МСКТ-НРМ.

Кондиционирующие установки МСКТ-НРМ могут дополнительно оснащаться первичным электрическим нагревателем, вторичным нагревателем, водяным или фреоновым охладителем, шумоглушителями и фильтром тонкой очистки.


РИС. 03 Расширенная конфигурация МСКТ-НРМ.

Первичные и вторичные нагреватели не могут устанавливаться вместе в одной установке. Первичный нагреватель не входит в комплектацию поставки.

ВНИМАНИЕ!

В случае использования первичного водяного нагревателя теплоносителем должен быть гликоль с концентрацией, позволяющей работать при минимальных температурах наружного воздуха.

4.2 Рабочие параметры теплового насоса

Блок теплового насоса НРМ в установке МСКТ.

Таблица № 4 Технические параметры МСКТ-НРМ.

ПАРАМЕТР	ЕД. ИЗМ.	МСКТ01-НРМ	МСКТ02-НРМ
Мин. производительность по воздуху *	м ³ /час	700	1700
Макс. производительность по воздуху *	м ³ /час	1700	2700
Мин. температура удаляемого воздуха	°C	20	20
Qo – лето, Vmaks/Vmin	кВт	8,1/3,7	17,6/10,1
Ne – лето, Vmaks/Vmin	кВт	2,65/1,2	5,3/3,0
Qk – зима, Vmaks/Vmin	кВт	9,9/4,5	20/11,5
Ne – зима, Vmaks/Vmin	кВт	2,3/1,0	4,4/2,6
Хладагент	-	R407C	R407C
Кол-во хладагента	кг	2,5	4,5
Макс. рабочий ток	A	7,2	14,2
Длина блока	мм	1000	800
Вес	кг	140	120

* Соотношение количества приточного и вытяжного воздуха должно составлять 0,5 – 1,4. Данные для параметров: Лето 30°C / 45%; Зима -20°C / 100%

Обозначения в Таблице № 4:
 Qo – лето, Vmaks/Vmin – эффективность охлаждения при макс./мин. количестве воздуха
 Ne – лето, Vmaks/Vmin – электрическая мощность компрессора при макс./мин. количестве воздуха
 Qk – зима, Vmaks/Vmin – эффективность нагрева при макс./мин. количестве воздуха
 Ne – зима, Vmaks/Vmin – электрическая мощность компрессора при макс./мин. количестве воздуха

Система охлаждения в НРМ работает круглый год. Однако необходимо считаться с тем, что может включиться процесс очистки перекрестного теплообменника от инея и на это время включится теплонасос.

4.3 Устройство блока МСКТ-НРМ

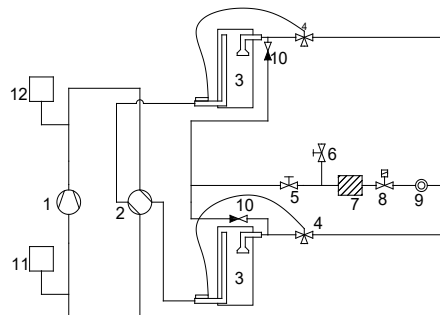


РИС. 04 Схема устройства теплового насоса.

1. Компрессор
2. Четырехходовой клапан
3. Теплообменник
4. Расширительный клапан
5. Шаровый клапан
6. Место заправки хладагентом
7. Фильтр-обезвоздушитель
8. Электромагнитный клапан
9. Смотровой люк для фреона
10. Возвратные клапаны
11. Регулятор низкого давления
12. Регулятор высокого давления
13. Термостат, предохраняющий от чрезмерного повышения температуры нагнетания.

4.4 Работа системы охлаждения

Компрессором теплового насоса плавное управление преобразователь частоты. Это позволяет соотносить мощность охлаждения с актуальными потребностями и минимизировать расход электроэнергии. В агрегате имеются регуляторы высокого и низкого давления, которые подают непосредственную величину давления в модуль автоматики. Благодаря этому алгоритм работы может уменьшить эффективность охлаждения, не допуская до повышения или снижения давления свыше допустимых предельных значений.

С целью защиты компрессора алгоритм управления контролирует ограничение числа стартов устройства в час и минимальное время работы устройства. Для защиты компрессора от заливания жидким хладагентом система работает с отсасыванием испарений агента в случае останова. Отсасывание осуществляется при каждом выключении системы.

4.5 Работа установки МСКТ с модулем НРМ

4.5.1 Работа в режиме нагрева

Воздух предварительно нагревается в блоке противоточного перекрестного теплообменника. Затем воздух направляется в конденсатор теплонасоса, который является второй ступенью нагрева установки.

Принимая, что кондиционирующая установка МСКТ будет работать при температурах наружного воздуха ниже -5°C , для обеспечения догрева наружного воздуха до требуемой температуры необходимо использовать третью ступень нагрева, т.е. водяной или электрический нагреватель.

При температурах наружного воздуха ниже -5°C может появиться риск образования инея на противоточном перекрестном теплообменнике. В этом случае система автоматики выключит тепловой насос, отрегулирует нагреватель на максимальные параметры и ограничит производительность установки по воздуху.

Теплый воздух, удаляемый из помещения, проходя через противоточный теплообменник при открытом обводном канале (байпаса) с приточной стороны, вызывает быстрое удаление инея и возврат в режим нормальной работы.

Если снижение производительности по воздуху на время удаления инея не допускается, то необходимо обязательно установить первичный нагреватель перед противоточным теплообменником и удерживать на входе в кондиционирующую установку температуру 0°C . Установка кондиционирования воздуха работает с первичным нагревателем и тепловым насосом. Первичные нагреватели являются опциональным оснащением установки.

Более подробная информация содержится в документации, касающейся управления кондиционирующей установкой МСКТ.

4.5.2 Работа в режиме охлаждения

Противоточный перекрестный теплообменник не работает. Приточный воздух протекает через байпас теплообменника и направляется на охладитель модуля теплового насоса, где происходит снижение его температуры.

4.6 Ограничения и требования

Необходимо помнить о том, что система теплового насоса представляет собой некоторую форму рекуперации тепла. Для того, чтобы насос работал надлежащим образом, необходимы определенные температуры и количество приточного и вытяжного воздуха. Величины, необходимые для надлежащей работы холодильной системы, приведены в Таблице № 4. В зимний период низкая температура удаляемого из помещения воздуха или его неболь-

шое количество приведет к снижению давления со стороны всасывания компрессора и к его выключению. Высокая температура со стороны вытяжки или небольшое количество воздуха в летний период приведет к повышению давления нагнетания и также к выключению компрессора. Поэтому для надлежащей работы системы ключевое значение имеет правильный выбор температуры воздуха и соответственная регулировка параметров воздухо-распределяющих элементов.

5. Транспорт, хранение

5.1 Общие требования

Кондиционирующие установки МСКТ поставляются на место монтажа в собранном виде или в виде отдельных блоков вместе с комплектом соединительных деталей. На время транспорта установки упаковываются в пленку.

Погрузка на транспортное средство, разгрузка и перемещение по стройплощадке должны осуществляться вручную, с использованием вилчатого погрузчика или палетопогрузчика. Во время подъема, перемещения и спуска блоков установки кондиционирования следует соблюдать особую осторожность. Не рекомендуется транспортировать и складировать модули установок МСКТ, укладывая их на одном из боков.

Рекомендуется на время транспорта укладывать модули на бок, противоположный ревизионной панели (т.е. «на спину»). Непосредственно после получения оборудования необходимо проверить комплектацию поставки.

Гарантия производителя не распространяется на какие-либо повреждения и неполадки, возникшие в результате ненадлежащих условий транспорта и хранения.

Условия хранения оборудования:

- максимальная относительная влажность воздуха $<80\%$ при температуре 20°C
- температура от -20°C до 40°C
- отсутствие пыли, газов и испарений, химически активных веществ, вызывающих коррозию.

5.2 Транспортировка блока теплового насоса МСКТ-НРМ

В связи с наличием элементов холодильной системы не разрешается допускать до работы, длительной транспортировки и хранения в другом положении, чем показанное на РИС. 05.

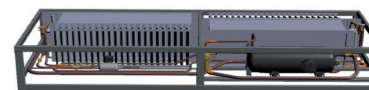


РИС. 05 Рабочее и транспортное положение МСКТ-НРМ.

При перемещении по стройплощадке на объекте разрешается наклонять секцию только на короткое время на 90°C , как это показано на РИС. 06.

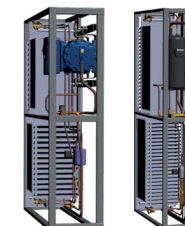


РИС. 06 Допустимое положение для кратковременного перемещения МСКТ-НРМ.

6. Монтаж установок на объекте

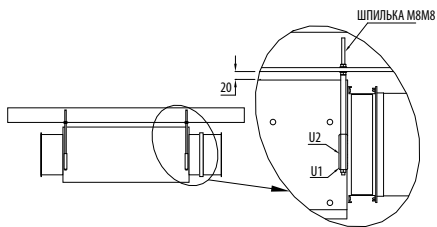
6.1 Расположение

Установки должны быть расположены таким образом, чтобы подключенные коммуникации (вентиляционные каналы, трубопроводы, кабельные магистрали) не мешали открытию ревизионных панелей. Для облегчения сборки, монтажа, эксплуатации и сервисного обслуживания, а также замены деталей и элементов в случае аварии следует сохранять минимальные расстояния между сторонами обслуживания и постоянными элементами помещения (стены, опоры, колонны, трубопроводы и т.д.). Вышеуказанные дистанции рекомендуются также в связи с наружными габаритными размерами элементов питающей арматуры нагревателей и охладителей и не должны быть менее 500 мм.

6.2 Подвешивание установки

6.2.1 Компактная установка

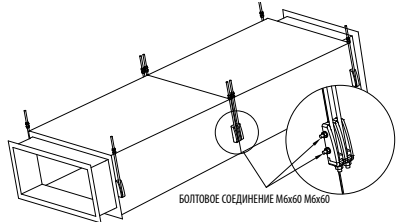
Для подвешивания установки предназначены крепкие приспособления, находящиеся с боков корпуса. В нижнюю часть приспособления (U1) вставляется прут (шпилька) M8 и закрепляется гайкой с шайбой. Затем прут необходимо вставить в углубление в верхней части приспособления (U2) и одновременно соединить их вместе, вставляя элемент U1 снизу в элемент U2. Применение шпилек (прутов) с резьбой M8 ускоряет и облегчает монтаж в подвешенной позиции, а также выравнивание отдельных модулей установки по горизонтали (шпильки с резьбой M8 не входят в комплект поставки). Минимальное расстояние от верхнего края установки до постоянных элементов помещения составляет 20 мм (РИС. 07).


РИС. 07 Подвешивание установки МСКТ в компактной версии.

6.2.2 Модульная установка

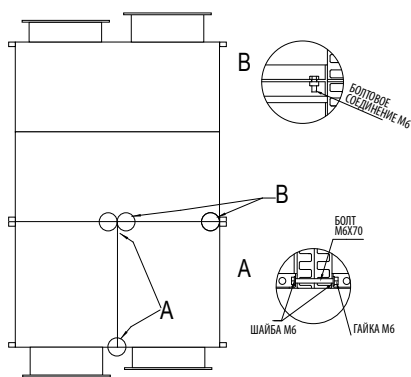
Для подвешивания модульных установок в приточной и вытяжной конфигурации используются, также как и в компактных установках, крепежные приспособления, находящиеся с боков корпуса.

Модули подвешиваются отдельно. Прежде чем соединить модули, в местах их соединения на торцевую поверхность одного из них необходимо наклеить самоклеющую уплотняющую прокладку (если она не была наклеена на заводе). Модули свинчиваются при помощи тех же самых крепежных приспособлений, на которых они висят. Модули соединяются с обеих сторон корпуса при помощи двух комплектов болтов М6х60.


РИС. 08 Подвешивание установки МСКТ в модульной версии.

Для подвешивания модульных установок в приточно-вытяжной конфигурации с перекрестным теплообменником используются четыре крепежные приспособления, находящиеся с боков корпусов.

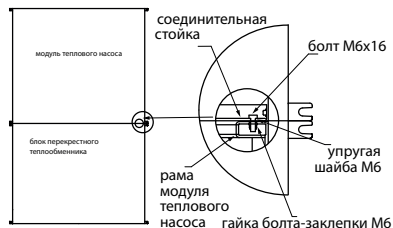
Модули соединяются между собой при помощи угловых элементов, размещенных внутри на торцевых поверхностях. Не забывая об уплотнении, которое нужно наклеить на одну из торцевых поверхностей, следует свинтить оба модуля при помощи четырех болтов М6 16 с гайками (РИС. 09В). Соседние модули, соприкасающиеся боковыми стенками, соединяются между собой четырьмя болтами М6 70 (РИС. 09А). Болты вставляются в отверстия в уголках и в корпусе. Прежде чем соединить корпус, необходимо демонтировать мешающие крепежные приспособления. Такой блок из двух модулей подвешивается с использованием остальных четырех приспособлений.


РИС. 09 Внутреннее соединение установки МСКТ в модульной версии (блок перекрестного теплообменника СРР и отдельных секций).

Все соединительные элементы: болты, гайки и шайбы поставляются в отдельных упаковках (пакетиках) вместе с краткой инструкцией по монтажу.

6.2.3 Модульная установка с НРМ

Для подвешивания установок в приточно-вытяжной конфигурации с перекрестным теплообменником и тепловым насосом также используются крепежные приспособления.


РИС. 10 Внутреннее соединение СРР и НРМ.

Для подсоединения блока перекрестного теплообменника и теплового насоса используются внутренние уголки в блоке СРР, болты-защелки в раме НРМ и болты М6х16 с шайбами (РИС. 10). Блоки соединяются в восьми местах.

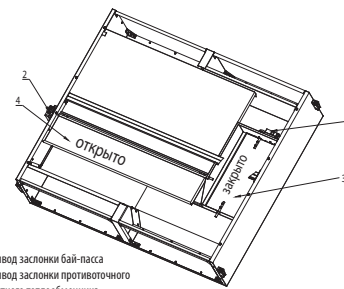
6.3 Подсоединение вентиляционных каналов

Вентиляционные каналы присоединяются к установке МСКТ при помощи гибких соединений, которые гасят вибрации от установки и выравнивают соосность вентиляционного канала и окна установки. На гибких соединениях имеются фланцы с уплотнителями. Фланцы крепятся к каналам при помо-

щи саморезов. Правильная работа гибкого соединения обеспечивается при растяжении рукава штуцера на мин. 110 мм. Необходимо обеспечить электрическое подсоединение массы корпуса установки кондиционирования на массу вентиляционной сети. Для этого следует использовать желто-зеленый провод, привинченный к дроссельному клапану и корпусу. Вентиляционные каналы должны крепиться на собственных крепежных элементах (опорах или подвесках).

6.4 Монтаж сервоприводов заслонок бай-пасса

В случае одновременной работы противоточного перекрестного теплообменника с модулем теплового насоса, находятся два сервопривода монтируемые при заслонках бай-пасса. Их монтаж должен быть так выполнен, чтобы в режиме охлаждения заслонки бай-пасса (3) были открыты, а заслонки противоточного перекрестного теплообменника (4) закрыты. В режиме нагрева положение заслонок противоположное охлаждению. На рисунке ниже указано положение заслонок в режиме нагрева для МСКТ1- НРМ.



1. Сервопривод заслонки бай-пасса
2. Сервопривод заслонки противоточного перекрестного теплообменника
3. Заслонки бай-пасса
4. Заслонки противоточного перекрестного теплообменника

РИС. 11: Модуль противоточного перекрестного теплообменника для МСКТ1-НРМ

Сервопривод 1 установленный на заслонках бай-пасса, сервопривод 2 на приточной части противоточного перекрестного теплообменника. Двумя сервоприводами управляет один сигнал, но работают они противоположно. Открыть сервопривода 1 одновременно закрывает сервопривод 2. Чтобы получился такой режим работы надо правильно смонтировать сервопривода и установить соответствующие направление работы сервоприводов:

- право стороннее исполнение усановки: сервопривод 1 = 1; сервопривод 2 = 0
 - лево стороннее исполнение усановки: сервопривод 1 = 0; сервопривод 2 = 1
- Монтаж сепвоприводов должен проводится при открытых заслонках 1 бай-пасса и закрытых заслонках 2 на приточной части противоточного перекрестного теплообменника.

Настройки направления заслонок проводится на сервоприводе.


РИС. 12: Настройки направления вращения сервоприводов

6.5 Установка защиты против замерзания противоточного перекрестного теплообменника

В установке МСКТ с противоточным перекрестным теплообменником, защиты против замерзания контролируется путем измерения температуры на вытяжке за противоточным перекрестным теплообменником и не требует регулировки.

В установке МСКТ с дополнительным модулем теплового насоса НРМ, защиты против замерзания контролируется сигналом из прессостата расположенного на вытяжке за противоточным перекрестным теплообменником. Настройки прессостата представлены в техданных расположенных на панели установки.

6.6 Подсоединение нагревателей и охладителей

Подсоединение теплообменников должно быть таким, чтобы не возникали напряжения, которые могут привести к механическим повреждениям и образованию трещин (негерметичности). В зависимости от местных условий рекомендуется применять соответствующую компенсацию в системе питающего и возвратного трубопроводов в целях исключения продольного расширения трубопровода. При подключении трубопроводов теплоносителей к штуцерам теплообменника, имеющим резьбовые соединения, необходимо законтировать патрубков теплообменника дополнительным ключом.

Способ прокладки гидравлической системы и подсоединения коммуникаций к теплообменнику должен давать возможность свободно отсоединять трубопровод в целях беспрепятственного демонтажа теплообменника из установки в ходе обслуживания и ремонтов.



Водяные теплообменники должны подсоединяться к теплоносителям через штуцеры так, чтобы они работали в режиме противотока с потоком воздуха. В противном случае прямоточное подсоединение теплообменников может привести к снижению усредненной разницы температур теплоносителя в теплообменнике и протекающего воздуха и в результате к снижению эффективности теплообменника.

Подсоединение фреонового охладителя должны выполнять исключительно квалифицированные специалисты по монтажу холодильного оборудования с соблюдением всех правил техники безопасности при работе с холодильными аппаратами.

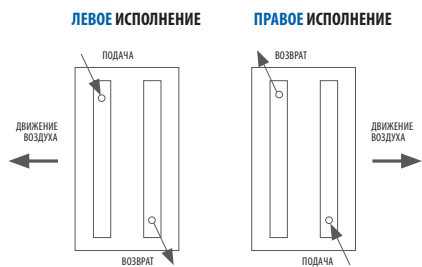


Рис. 13 Способ питания водяных теплообменников.

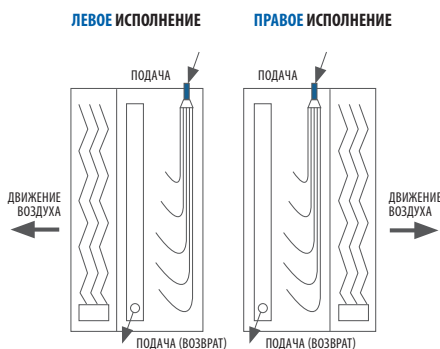


Рис. 14 Способ питания охладителей (непосредственное испарение).

6.7 Регулировка эффективности нагревателей и охладителей

Регулировка эффективности теплообменников сводится к проверке их функционирования со стороны воздуха путем измерения температуры воздуха перед и за теплообменниками при установленных в соответствии с проектом температурах на подаче и возврате, а также количества протекающего энергоносителя. Проверка работы устройств должна выполняться в условиях, наиболее приближенных к проектным. Эффективность теплообменника зависит от запроектованного способа регулировки устройства. В случае водяных нагревателей эффективность чаще всего регулируется изменением температуры питания с насосной системой и смесительным клапаном. В случае водяных охладителей - чаще всего

встречается регулировка количеством хладагента при сохранении неизменных параметров хладагента. В охладителях с непосредственным испарением рабочие параметры теплообменника регулируются изменением температуры испарения или количеством хладагента на электронном термостатическом клапане.

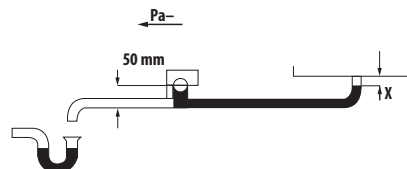
6.8 Вывод конденсата

В конденсатных поддонах модуля охлаждения, модуля НРМ и перекрестного теплообменника установлены штуцеры для отвода конденсата, выходящие за предел кондиционирующей установки. К штуцерам необходимо подсоединить сливные сифоны, которые обеспечивают надлежащий вывод конденсата и предотвращают подсасывание воздуха. Эти сифоны стандартно входят в комплектацию поставки установки.

В установке используется универсальный сифон, который может работать как со стороны всасывания (вакуума), так и со стороны нагнетания вентилятора (избыточное давление). Требуется выполнить только одно условие – установить сифон так, чтобы обеспечить правильное протекание конденсата через сифон. Обозначение направления монтажа указывается на крышке.

Для сифона, работающего в условиях вакуума, необходимо дополнительно рассчитать величину X в месте работы сифона и выполнить соответственно высокое подсоединение из поставленных труб ПВХ. Для сифона, работающего в условиях избыточного давления, необходимо дополнительно открыть крышку, вынуть черную резиновую пробку из цилиндрического ложа шара и закрыть крышку.

К сифону прилагается дополнительная инструкция по его монтажу.



$$X = 0.1x (\text{ПА вакуум}) + 10 \text{ мм}$$

Рис. 15 Сифон, работающий в условиях вакуума.

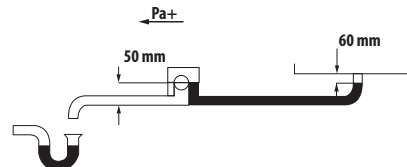


Рис. 16 Сифон, работающий в условиях избыточного давления.

6.9 Электрические соединения

Подключение электрических соединений элементов оборудования установки должны выполнять исключительно квалифицированные специалисты, имеющие соответствующие допуски, с соблюдением соответствующих норм и стандартов.

Прежде, чем приступить к подключению питания, в первую очередь следует убедиться, что параметры, указанные на заводском щитке устройства, соответствуют напряжению и частоте электросети. При наличии несоответствий устройства подключать не следует.

Сечения и тип питающих кабелей должны соответствовать специфике места расположения установки (отдаленность от электрощита).

6.10 Электрический нагреватель

Электронагреватель должен быть подключен так, чтобы он включался (начинал работу) только после включения вентилятора. Кроме того, при остановке вентилятора электронагреватель должен отключаться. Ступени регулирования (1, 2 или 3) мощности нагревателя выводятся на зажимную планку, от которой необходимо протянуть питающие провода через дроссельные заслонки в потолок установки.

Для доступа к зажимной планке необходимо снять ревизионную панель. На планке размещаются зажимы для подсоединения нейтрального и заземляющего проводов и зажимы защитного термостата, который предотвращает перегрев воздуха внутри нагревателя (в случае отсутствия или уменьшения потока воздуха). Контакты термостата, включенные в цепь управления питанием нагревателя, размыкаются при температуре воздуха вблизи термостата в пределах 65-75°C. При снижении температуры на ок. 25K происходит замыкание контактов термостата. В цепь управления нагревателем обязательно должен устанавливаться термостат.

Для гарантии безопасности обслуживающего персонала в линии подачи питания должен быть установлен сервисный выключатель, позволяющий отсоединять напряжение питания во время сервисных работ. В случае, если потребуются снять ревизионную панель модуля с двигателем или/и нагревателем (консервация, авария), необходимо отключить все цепи питания.

6.11 Двигатель вентилятора

Вентиляторы, используемые в кондиционирующих установках, имеют привод от трехфазных клеточных двигателей, обороты которых легко регулируются при помощи инверторов. Рекомендуемое время на инверторах для времени пуска/разбега вентилятора составляет как минимум 30 сек. Подвод питания к двигателю следует выполнять в соответствии с действующими нормами и правилами, а также в соответствии с параметрами на заводском щитке дви-

гателя. Подключение выполняется через защиту от перегрузки и короткого замыкания, соответствующую номинальному току установленного двигателя. Прежде чем приступить к подсоединению питания, необходимо проверить соответствие нижеприведенных схем с данными, указанными на заводском щитке двигателя.

Для гарантии безопасности обслуживающего персонала в вентиляторном блоке должен быть установлен сервисный выключатель, позволяющий отсоединять напряжение питания во время сервисных работ. Выключатель должен размещаться вблизи устройства, в поле зрения обслуживающего персонала.

СОЕДИНЕНИЕ В ТРЕУГОЛЬНИК СОЕДИНЕНИЕ В СВЕЗДУ

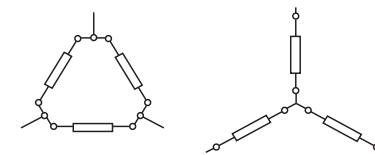


Рис. 17 Схема соединений обмоток трехфазного двигателя.

В случае вентилятора со встроенным двигателем ЕС регулировка осуществляется в соответствии с рисунком Рис. 18.

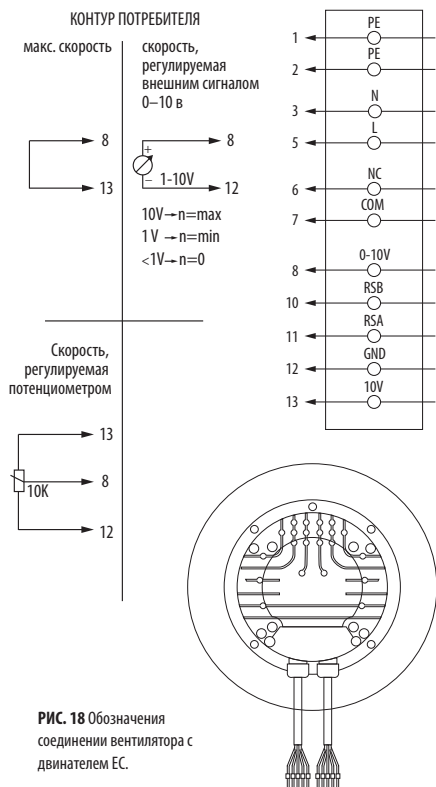


Рис. 18 Обозначения соединения вентилятора с дивинателем ЕС.

Таблица № 6 Обозначения соединения вентилятора с дивинателем ЕС

Лр.	№ przew.	Przezn.	Kolor	Funkcja
1	1, 2	PE	Зелено-желтый	Заземление
1	3	N	Синий	Провод питания нейтральный
1	5	L	Черный	Провод питания фазовый
1	6	NC	Белый 1	Реле состояния: открытый авария, макс 250 В / 2 А, мин. 10 мА
1	7	COM	Белый 2	
2	8	0-10V	Желтый	Аналоговый вход (величина устанавливается) 0-10 В; Ri=100kΩ;
2	10	RSB	Коричневый	Вход RS485 протокол Modbus, RSB
2	11	RSA	Белый	Вход RS485 протокол Modbus, RSA
2	12	GN	Синий	Нейтральный управляющего контура (ground) SELV
2	13	+10V	Красный	Референционное напряжение +10 В +/-3%;

6.12 Модуль теплового насоса

Более подробная информация на тему электрических соединений блока теплового насоса содержится в ТЭД автоматики.

6.13 Автоматика

В связи с широкими возможностями применения одной из доступных систем автоматики, настоящая документация не содержит инструкций и указаний, связанных с монтажом элементов автоматики, их подключения, пуска и эксплуатации.

Кондиционирующие установки МСКТ оснащаются теми элементами автоматики, которые устанавливаются внутри корпуса, а именно: противозаморозковым термостатом для водяных нагревателей и термостатом, который предотвращает перегрев электрических нагревателей. Эти элементы выполняют функцию защиты только при условии взаимодействия с соответствующей системой автоматики. Вся информация изложена в ТЭД автоматики.

7. Подготовка к первому пуску

Первый пуск установки при сдаче в эксплуатацию системы вентиляции или кондиционирования воздуха должны выполнять исключительно квалифицированные специалисты, имеющие соответствующие теоретические и практические знания в области монтажа и пуска кондиционирующих установок.

Перед началом пуска следует убедиться, что:

- все модули установки соединены между собой и подвешены надлежащим способом
- все элементы воздушной системы подсоединены правильно и герметично
- гидравлические и фреоновые сети полностью установлены и готовы к работе, а тепло-и хладоносители присутствуют в питающих цепях
- все электрические соединения выполнены правильно, а потребители электроэнергии подключены и готовы к работе
- установлены сифоны и системы слива конденсата из конденсатных поддонов
- все элементы автоматики подсоединены и подключены правильно.

Дополнительно перед пуском необходимо тщательно очистить внутренние части и поверхности самих устройств и взаимодействующих с ними каналов. Также убедиться, что во время монтажа не были повреждены элементы устройств, гидравлических систем и элементов оснащения систем автоматики.

7.1 Электрическая сеть

Необходимо проверить правильность электрических соединений и защиту всех потребителей электроэнергии.

7.2 Фильтры

Снять с фильтров защитную пленку. Убедиться в состоянии фильтров (герметичности, закреплении в направляющих). Произвести проверку настроечных параметров прессостатов (если имеются), установить допустимое конечное падение статического давления на фильтре, при превышении которого рекомендуется замена фильтра.

Допустимое сопротивление фильтров представлено в таблице:

Таблица № 7 Типы и классификация фильтров.

ТИП И КЛАСС ФИЛЬТРОВ В МСКТ	
Тип и класс фильтра	Допустимое падение давления (сог. PN-EN 13053:2008)
Ячеичковый фильтр (кассетный) G1-G4 (EU-EU4)	150 Па
Корзинчатый фильтр M5-F7 (EUS-EU7)	200 Па
Корзинчатый фильтр F8-F9 (EU8-EU9)	350 Па

7.3 Водяные нагреватели

Необходимо проверить:

- состояние ламелей теплообменника (наличие механических повреждений, загрязнение)
- правильность подсоединения питающего и возвратного водопроводов
- крепление капилляра противозаморозкового термостата к корпусу нагревателя
- установить противозаморозковый термостат на +4°C
- удалить воздух из теплообменника.

7.4 Электрические нагреватели

Необходимо проверить:

- состояние грелок нагревателя, убедиться, что элементы нагревателя не имеют повреждений и не соприкасаются с элементами внутри модуля нагрева
- правильность электрических соединений
- правильность подсоединения защитного термостата.

7.5 Водяные и фреоновые охладители

Необходимо проверить:

- состояние поверхностей теплообмена (загрязнение, наличие механических повреждений)
- правильность подсоединения питающего и возвратного водопроводов
- крепление каплеуловителя и правильность его установки по отношению к направлению движения воздуха
- высоту сифона, правильность его монтажа и проходимость трубопровода для слива. Перед запуском установки сифон следует залить водой.
- удалить воздух из теплообменника.

7.6 Противоточно-перекрестный теплообменник

Необходимо проверить:

- состояние поверхностной теплообмена (загрязнение, наличие механических повреждений)
- работу дроссельного клапана на теплообменнике и на обводном канале (байпасе)
- высоту сифона, правильность его монтажа. Перед запуском установки сифон следует залить водой.

7.7 Модуль теплового насоса

Необходимо проверить:

- Выполнить кабельную обвязку в соответствии с приложенными схемами
- Собрать кондиционирующую установку и подключить ее к сети воздушных каналов
- Запрограммировать преобразователи частоты для вентиляторов
- Запрограммировать преобразователи частоты для компрессора охлаждающего модуля
- Выбрать аппликацию в зависимости от типа обслуживаемого нагревателя
- Отрегулировать расход воздуха для номинальной производительности установки по воздуху. Расход как приточного, так и вытяжного воздуха не должен превышать допустимого предела для данного устройства. Стандартный расход следует регулировать при закрытом дроссельном клапане на обводном канале (байпасе) противоточного теплообменника. Во время регулировки расхода установки необходимо отсоединить предохранитель, отвечающий за работу компрессора.
- В случае конфигурации с вторичным нагревателем необходимо установить расход с ограничением для режима удаления инея, который для МСКТ1-НPM составляет 600 м³/час, а для МСКТ2-НPM 1000 м³/час. Регулировку следует выполнять при открытом дроссельном клапане на обводном канале (байпасе) противоточного теплообменника. Во время регулировки расхода установки необходимо отсоединить предохранитель, отвечающий за работу компрессора.
- Перед первым пуском системы охлаждения необходимо подождать 3 часа с включенным питанием распределителя и выключенными вентиляторами. Это позволит грелке картера компрессора соответствующим образом прогреть охлаждающее масло.
- Включить предохранитель компрессора и запустить систему. Необходимо перейти к экрану, высвечивающему давление в системе охлаждения. Если после запуска компрессора не будет наблюдаться явное повышение давления нагнетания и уменьшение давления всасывания, то это может указывать на неправильное подсоединение электропитания компрессора. Неправильное подсоединение фаз приводит к вращению двигателя в ненадлежащую сторону. Для правильной работы компрессора следует поменять между собой две любые фазы компрессора.
- Соотношение количества воздуха на притоке и вытяжке должно составлять от 0,5 до 1,4.

После успешного завершения пуска можно приступить к установке заданных рабочих параметров. Установка полностью подготовлена к работе. Более подробная информация на тему вышеупомянутых операций содержится в ТЭД автоматики.

7.8 Вентиляторный блок

Перед пуском необходимо произвести тщательный осмотр вентиляторного блока. Убедиться, что в окружении вентилятора не находятся какие-либо предметы, которые могли бы быть втянуты в вентилятор (опасность повреждения вентилятора), что лопасти вентилятора вращаются свободно, не задевая за корпус и соседние элементы.

Прежде чем включить двигатель, следует проверить электрические соединения двигателя и убедиться, что:

- параметры, указанные на заводском щитке устройства, соответствуют напряжению и частоте электросети
 - соединения заземления и защиты выполнены правильно
 - провода питания, находящиеся внутри вентиляторного модуля, удалены от всех вращающихся элементов привода (рабочего колеса вентилятора) и надежно прикреплены соответствующими зажимами
 - направление вращения рабочего колеса (проверяется путем импульсного включения двигателя) установлено в соответствии со стрелкой на корпусе вентилятора. В случае обратного направления вращения лопастей следует поменять направление вращения, меняя местами любые две фазы в распределительной коробке.
 - время, установленное на инверторах для времени пуска/разбега вентилятора составляет как минимум 30 сек.
- Чтобы лопасти вентилятора могли свободно вращаться, необходимо оставить соответствующий зазор между рабочим колесом и выпускным коллектором.

Зазор регулируется следующим образом:

- передвигая по вертикали выходной коллектор, для чего прежде следует слегка отвинтить 6 крепежных болтов,
- передвигая по горизонтали рабочее колесо вместе с двигателем, поддоном, несущими швеллерами и виброизоляторами, для чего прежде следует слегка отвинтить 4 крепежных болта.

Размер зазора должен составлять ок. 2,5 мм. Глубина надвигания рабочего колеса на выпускной коллектор должна составлять 2,5 мм.

Зазор необходимо обязательно проверять после перевозки устройства и установке его в надлежащее рабочее положение.

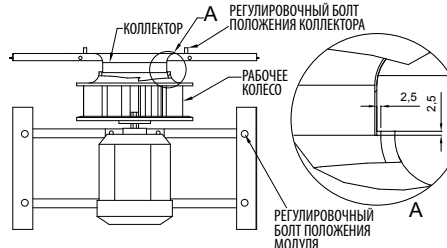


РИС. 19 Регулировка зазора между рабочим колесом и выпускным коллектором.

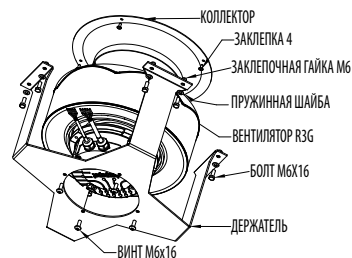


РИС. 20 Монтаж вентилятора с двигателем ЕС



Работа устройства при снятых ревизионных панелях запрещается.

После выполнения вышеуказанных проверок следует аккуратно закрыть все ревизионные панели и приступить к пуску установки.

8. Пуск установки



Пуско-наладочные работы должны выполнять исключительно квалифицированные специалисты.

Рекомендуемое время на инверторах для времени пуска/разбега вентилятора составляет как минимум 30 сек. Пуск установки кондиционирования воздуха необходимо начинать с прикрытым регулирующим дроссельным клапаном на входе в установку. В противном случае при полностью открытом дроссельном клапане может дойти до перегрузки двигателя вентилятора и его серьезного повреждения. Вентилятор следует запускать с уменьшенной нагрузкой и доводить до проектной мощности, постепенно открывая дроссельный клапан.

При увеличении нагрузки следует постоянно контролировать:

- ток питания двигателя
- поток воздуха в установке (расход).

Если установка оснащается системой автоматики, необходимо проверить и убедиться, что во время пуска дроссельный клапан открывается.

Следует четко придерживаться правила, что для достижения проектных параметров напряжение питания двигателя вентилятора не должно превышать номинального значения.

Во время работы вентилятора необходимо на слух убедиться, что не слышно посторонних шумов и неестественных механических звуков, что уровень вибрации установки не превышен.

Установка должна проработать около 30 мин. После этого она отключается и производится тщательный осмотр каждого модуля.

Особое внимание следует обратить на:

- фильтры (проверить их герметичность)
- конденсатные поддоны и сифоны (эффективность отвода конденсата)
- вентиляторный блок (температуру подшипников вентилятора и двигателя – также зазор между рабочим колесом вентилятора и коллектором).

В установках с фильтрами тонкой (вторичной) очистки рекомендуется производить пуск без вкладышей во вторичных фильтрах.

После завершения запуска следует прочистить или заменить фильтры первичной очистки.

Проверка правильности работы противозаморозкового термостата возможна при температуре воздуха на входе в водяной нагреватель ненамного ниже, чем установленная на термостате (наиболее безопасная температура – ок. 1°C -2°C выше нуля). В этом случае необходимо на работающей установке на короткое время перекрыть поток воды и проследить за срабатыванием термостата.

Оценка правильности работы установки МСКТ и кондиционирующей или вентиляционной системы (валидация системы) может быть выполнена только после тщательного отрегулирования рабочих параметров устройств и достижения надлежащих, предусмотренных проектом параметров воздуха в помещении.

Вышеупомянутые проверочные работы следует выполнять перед запуском установки МСКТ в постоянную эксплуатацию.



При первом пуске кондиционирующей установки МСКТ необходимо оформить Протокол монтажа и пуска установки, который является приложением к Гарантийному талону и который можно скачать на сайте www.klimor.com

9. Эксплуатация и консервация

Подвесные установки кондиционирования воздуха МСКТ рассчитаны на непрерывную работу. Проведение периодических технических осмотров устройства является обязательным условием для соблюдения гарантийных обязательств. Замену фильтров пользователь должен осуществить самостоятельно.

Ниже описаны работы, связанные с эксплуатацией и консервацией устройств.



Консервационные и сервисные работы разрешается выполнять исключительно при выключенном и неработающем устройстве.

9.1 Дроссельные клапаны

Воздушные дроссельные клапаны, особенно со стороны наружного воздуха, требуют содержания их в чистоте. Чрезмерное загрязнение может привести к подсосыванию воздуха или затиранию вращающихся элементов.

В таких случаях необходимо очистить клапан при помощи промышленного пылесоса с мягкой насадкой или продуть сжатым воздухом, в крайнем случае промыть водой с добавлением моющих средств, не вызывающих коррозию алюминия.

9.2 Фильтры

В установках кондиционирования воздуха МСКТ в качестве фильтров первичной очистки используются кассетные фильтры G4/M5 толщиной 50 мм, а в качестве фильтров тонкой очистки – корзинчатые фильтры F5-M9.

Фильтры следует заменять при каждом превышении допустимого падения давления на фильтрах (Таблица № 5) или по мере загрязнения на основе визуального осмотра. Во время замены фильтров установка должна быть отключена от источника питания. Класс новых фильтров должен соответствовать классу отработанных фильтров. Одновременно с заменой фильтров необходимо очистить секцию фильтрации.

Работа устройства разрешается только при наличии установленных фильтров.

Таблица № 8 Классы фильтров.

ТИПЫ И КЛАССЫ ФИЛЬТРОВ В МСКТ				
Тип установки	Ячейковый фильтр первичной очистки G4/M5		Корзинчатый фильтр тонкой очистки M5-F9	
	Ширина x высота	Кол-во	Ширина x высота	Кол-во
МСКТ01	610x305	1	592x287	1
МСКТ02	915x305	1	592x287 287x287	1
МСКТ03	915x425	1	592x407 287x407	1

9.3 Теплообменники

Водяной нагреватель

Минимум раз в четыре месяца следует контролировать состояние загрязнения ламелей нагревателя. При обнаружении чрезмерного загрязнения их можно очистить воздуха при помощи промышленного пылесоса со стороны поступления воздуха или продуть сжатым воздухом со стороны выхода воздуха, в крайнем случае промыть водой с добавлением моющих средств, не вызывающих коррозию алюминия.

Во время наполнения системы необходимо не забыть об удалении воздуха из теплообменника.

Электрический нагреватель

Электрический нагреватель необходимо постоянно содержать в чистоте. Скапливающаяся на грелках пыль затрудняет теплоотдачу и в результате может привести к ухудшению работы электронагревателя. Сильное загрязнение может стать причиной появления запаха горячей пыли и даже пожара. Рекомендуется контролировать состояние нагревательных элементов не реже одного раза в 4 месяца. Чистить при помощи пылесоса с мягкой насадкой со стороны подачи воздуха или продувать сжатым воздухом. Мокрая очистка категорически запрещается.

Водяной и гликолевый охладитель

Кроме аналогичного обслуживания, как в случае водяного нагревателя, следует проверить чистоту каплеуловителя, свободу отвода конденсата из конденсатных поддонов и состояние сифона. В случае загрязнения каплеуловителя его необходимо промыть теплой водой с добавлением моющих средств. Перед зимним сезоном следует слить воду из водяного охладителя, если хладагентом является ледяная вода и если теплообменник будет подвергаться непосредственному воздействию холодного воздуха.

Фреоновый охладитель

Обслуживание фреонового охладителя аналогично обслуживанию водяного охладителя со следующей оговоркой: при промывке фреонового охладителя теплой водой следует опорожнить систему путем отсасывания фреона в специальную емкость. В противном случае существует опасность повышения давления фреона и серьезного повреждения системы охлаждения.

Перекрытый теплообменник

Обслуживание теплообменника сводится к проверке один раз в 4 месяца его технического состояния и степени загрязнения алюминиевых поверхностей. При чрезмерном загрязнении пыль скапливается на краях пластин (до глубины 50 мм). Перед началом очистки модуля перекрытого теплообменника

следует предохранить от загрязнения соседние модули установки.

Необходимую очистку следует производить одним из следующих способов: при помощи промышленного пылесоса с мягкой насадкой со стороны поступления воздуха или продуванием потоком сжатого воздуха в противоположном обычному движению воздуха направлении. В крайнем случае, в случае серьезного загрязнения теплообменников можно промыть их водой с добавлением моющих средств, не вызывающих коррозию алюминия, или струей воды под высоким давлением.

Используя в процессе очистки механические приспособления, следует соблюдать особую осторожность и обращать внимание на то, чтобы плиты теплообменника не деформировались и не повредились.

Если консервация и очистка теплообменника осуществляется при температуре наружного воздуха ниже 0 °С, перед очередным запуском его необходимо тщательно просушить.

Дополнительно необходимо проверить:

- срабатывание и степень загрязнения дроссельных клапанов,
- состояние конденсатного поддона,
- свободу отвода конденсата и состояние сифона (залить сифон водой).

9.4 Модуль теплового насоса МСКТ-НРМ

Охлаждающее устройство является автономной системой, которая полностью контролируется и управляется системой внешней питающей и управляющей автоматики и в связи с этим не требует вмешательства человека. Все работы по ремонту и обслуживанию установки должны выполнять лица, имеющие соответствующие квалификации, подтвержденные сертификатами. Однако обслуживающий персонал может ограничить возможность потенциальной аварии, внимательно наблюдая за работой агрегата.



Для работы компрессора необходимо, чтобы охлаждающее масло имело надлежащие рабочие параметры. В связи с этим перед первым запуском и после каждого длительного простоя установки в целом, во время которого распреустройство отключается от источника питания, необходимо включить распреустройство и не допустить до старта системы охлаждения. Старт вынудит включение грелки картера компрессора и нагрев масла. Время, необходимое для достижения соответствующих параметров масла, составляет 3 часа.

Основным параметром, на который следует обращать внимание, является количество и параметры воздуха, протекающего через теплообменники системы охлаждения. Регулировка протекания должна обеспечить минимальное количество воздуха, указанное в таблицах. Необходимо следить за состоянием воздушных фильтров. Их загрязнение приводит к значительному снижению производительности по воздуху. Наблюдение за системой охлаждения может ограничиться до контроля давления во время работы системы (Таблица № 7).

Таблица № 9 Диапазон контрольного давления для МСКТ-НРМ.

ПАРАМЕТР	МИН. (МПа)	МАКС. (МПа)
Низкое давление	0,25	0,65
Высокое давление	1,1	2,5

9.5 Шумоглушители

Секция шумоглушения оснащается звукопоглощающими кулисами, заполненными негорючей минеральной ватой и именно их необходимо проверять на чистоту. Кулисы можно демонтировать, но их очистку можно также выполнить в установке. Чистить при помощи пылесоса с мягкой насадкой.

9.6 Вентилятор

Перед началом каких-либо работ в кондиционирующей установке и при снятии ревизионных панелей необходимо убедиться, что установка отключена от источника питания, рабочее колесо не вращается, а двигатель вентилятора остыл, а также, что установка защищена от случайного запуска.

В случае вентилятора с открытым рабочим колесом необходимо проверить и убедиться, что:

- рабочее колесо чистое (в случае загрязнения очистить при помощи пылесоса или вымыть водой с мягким детергентом)
- рабочее колесо может свободно вращаться
- рабочее колесо сбалансировано и отсутствуют посторонние шумы и вибрация
- рабочее колесо не перекошено по отношению к выпускному коллектору (сохраняются размеры соответствующих зазоров)
- состояние виброизоляторов надлежащее
- все крепежные болты затянуты, в случае надобности - затянуть.

В случае электрического двигателя необходимо проверить:

- правильность крепления всех механических и электрических соединений
- качество проводов и изоляции (наличие изменения цвета)
- активное сопротивление изоляции и обмоток

- наличие течи смазочных материалов
- степень загрязнения корпуса (очистить всухую мягкой щеткой или продуть сжатым воздухом).

10. Контрольные замеры

После проведенного осмотра и обслуживания следует выполнить контрольные замеры следующих рабочих параметров установки:

- температуру и влажность воздуха перед и за элементами установки, регулируемыми температурой и влажностью воздуха
- температуру теплоносителей и хладагентов
- эффективность и полное давление вентиляторов
- расход тока в потребителях электроэнергии.

Факт проведения контрольных замеров и обслуживания должен быть отмечен в соответствующей документации устройства.

11. Правила техники безопасности

1. Подсоединение и первый пуск установок кондиционирования воздуха должно выполняться в соответствии с действующими нормативами и правилами, особенно касающимися эксплуатации электрического оборудования.
2. Запрещено включать напряжение сети, если установка не подключена ко всем системам защиты.
3. Запрещается выполнять какие-либо ремонтные и наладочные работы без предварительного отключения установки от напряжения питания.
4. Работа устройства при снятых ревизионных панелях запрещается.
5. Ремонт и обслуживание установки должны выполнять исключительно квалифицированные специалисты, имеющие соответствующие допуски, установленные соответствующими министерствами в форме распоряжений по вопросу квалификационных требований для лиц, осуществляющих эксплуатацию энергетических устройств.
6. Место расположения установки должно быть оснащено необходимым защитным оборудованием, обеспечивающим безопасное обслуживание.

12. Информация, касающаяся установок в гигиеническом исполнении МСКНТ

Кондиционирующие установки МСКНТ в гигиеническом исполнении изготавливаются на базе установок МСКТ с учетом требований, предусмотренных нормой DIN 1946-4.

12.1 Освещение блоков

Кондиционирующие установки в гигиеническом исполнении имеют подсветку типа LED (12V) в следующих блоках: фильтра тонкой очистки и вентилятора. Подсветка осуществляется при помощи LED-ленты. Светодиоды соединяются проводом с присоединительной коробкой, размещенной снаружи блока. Если в модуле имеются два блока с освещением, то провода подводятся к общей присоединительной коробке. Исполнитель автоматики должен предусмотреть подключение освещения в проекте управления.

12.2 Смотровые люки (окна)

Смотровые люки – окна диаметром 200 мм – устанавливаются в крышках секций, в которых есть освещение.

Они дают возможность, без выключения, оценить уровень загрязнения внутри установки и ее оснащения, а также наблюдать за работой отдельных элементов установки.

12.3 Фильтрующие материалы

Фильтрующие материалы 1 и 2 класса являются негигроскопическими и имеют сертификаты, предусмотренные для медицинских учреждений.

12.4 Конденсатные поддоны

Конденсатные поддоны в кондиционирующих установках в гигиеническом исполнении – под охладителем и каплеуловителем перекрестного теплообменника – изготавливаются из нержавеющей стали.

12.5 Корпус

Корпус кондиционирующей установки (снаружи и внутри) изготавливается из оцинкованной жести, окрашенной в белый цвет RAL 9010.

Все соединительные элементы (заклепки, болты и т.п.) изготавливаются из нержавеющей стали.

Для уплотнения краев в местах стыка металла используется бесцветный санитарный силикон.

Все материалы, из которых изготавливается кондиционирующая установка и ее комплектующие, являются стойкими к общеприменяемым дезинфицирующим средствам.

13. Сервис - информация

Информацию на тему эксплуатации установки можно получить в Отделе сервисного обслуживания:

Факс: (+48 58) 783 98 88
 Тел.: (+48 58) 783 99 50/51
 Моб. +48 510 098 081
 E-mail: serwis@klimor.pl
 www.klimor.pl

14. Акт пуска

ДАТА:	МЕСТНОСТЬ:
-------	------------

ИМЯ И ФАМИЛИЯ ЛИЦА, ВЫПОЛНЯЮЩЕГО ПУСК:

--

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР ИЗДЕЛИЯ:

--

ФИРМА, ВЫПОЛНЯЮЩАЯ ПУСК (ПЕЧАТЬ):

--

УСТАНОВОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ (ОПИСАНИЕ):

--

ПРИМЕЧАНИЯ:

--

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ О ВЫПОЛНЕНИИ ОПЕРАЦИЙ:

ПОДПИСЬ	ДАТА
---------	------

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Klimor

MCKT



KLIMOR Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
81-035 Gdynia
ul. Bolesława Krzywoustego 5
tel: +48 58 783 99 99
e-mail: klimor@klimor.pl

KLIMOR zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian • KLIMOR reserves the rights to introduce alteration without prior notice. • KLIMOR оставляет за собой право на внесение изменений