

PL

Centrale klimatyzacyjne podwieszane
CV-P/230V i CV-P/400V
CLIMA TOP

Dokumentacja techniczno-ruchowa

RU

Подвесные вентиляционно-
кондиционирующие установки
CV-P/230V и CV-P/400V
CLIMA TOP

Технико-эксплуатационная документация

EN

Suspended air handling units
CV-P/230V; CV-P/400V
CLIMA TOP

Operation and Maintenance Manual

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Przeznaczenie	3
2.1. Centrale kompaktowe CV-P1 (CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE) z silnikiem jednofazowym wentylatora o zmiennym napięciu zasilania 230 V	3
2.2. Centrale z sekcjami funkcjonalnymi CV-P1 i CV-P2 z trójfazowym silnikiem wentylatora o zmiennym napięciu zasilania 3x400 V	3
3. Budowa	4
3.1. Centrale kompaktowe CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE (230V)	4
3.2. Centrale sekcyjne CV-P1 i CV-P2 (400 V)	4
3.3 Strona wykonania	5
4. Dostawa, transport, przechowywanie	6
5. Montaż	6
5.1. Montaż w pozycji podwieszanej S	7
5.2. Montaż w pozycji leżącej N (na fundamencie)	9
5.3. Montaż w pozycji pionowej	10
5.4. Miejsce montażu	10
5.5. Podłączenie przewodów wentylacyjnych	10
5.6. Montaż połączeń elastycznych i przepustnic	11
5.7. Podłączenie nagrzewnic i chłodnic	11
5.8. Odprowadzenie skroplin	12
5.9. Podłączenia elektryczne	13
5.10. Nagrzewnica elektryczna	13
5.11. Silnik wentylatora	16
5.12. Automatyka	18

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

6. Przygotowanie do rozruchu	18
6.1. Instalacja elektryczna.....	18
6.2 Filtry.....	18
6.3. Nagrzewnice wodne	19
6.4. Nagrzewnice elektryczne	19
6.5. Chłodnice wodne i freonowe.....	19
6.6. Wymiennik krzyżowy	19
6.7. Zespół wentylatorowy	19
7. Rozruch.....	20
8. Eksploatacja i konserwacja	20
8.1 Przepustnice	21
8.2 Filtry.....	21
8.3 Wymienniki ciepła	22
8.4 Zespół wentylatorowy.....	23
9. Pomiar kontrolne	26
10. Instrukcja BHP	27

PL

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

1. Wstęp

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa dotyczy central podwieszanych produkowanych przez VTS Clima typu CV-P. Zawiera ona zestawienie podstawowych informacji i zaleceń dotyczących budowy, montażu, uruchomienia i eksploatacji, których przestrzeganie zapewni prawidłową i bezawaryjną pracę centrali.




Szczegółowe zapoznanie się z niniejszą instrukcją, użytkowanie central zgodnie z podanymi w niej opisami i przestrzeganie wszystkich warunków bezpieczeństwa stanowi podstawę prawidłowego i bezpiecznego funkcjonowania urządzenia.

Instrukcja obsługi powinna zawsze znajdować się w pobliżu urządzenia i być łatwo dostępna dla służb serwisowych.

2. Przeznaczenie

Centrale podwieszane typu CV-P Clima Top produkowane są w dwóch głównych wersjach zależnych od napięcia zasilania silnika wentylatora:

2.1. Centrale kompaktowe CV-P1 (CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE) z silnikiem jednofazowym wentylatora o zmiennym napięciu zasilania 230 V

CV-P1-V		L=865 mm służące do prostego nawiewu lub wywiewu oczyszczonego powietrza do-i z pomieszczeń
CV-P1-HW		L=865 mm służące do nawiewu oczyszczonego i ogrzanego powietrza przez nagrzewnicę wodną
CV-P1-HE		L=1205 mm służące do nawiewu oczyszczonego i ogrzanego powietrza przez nagrzewnicę elektryczną

Centrale mogą funkcjonować jako tylko nawiewne, tylko wywiewne lub w zestawach nawiewno-wywiewnych. Dodatkowo można je wyposażyć w sekcje tłumiące L=865 mm.

2.2. Centrale z sekcjami funkcjonalnymi CV-P1 i CV-P2 z trójfazowym silnikiem wentylatora o zmiennym napięciu zasilania 3x400 V



Wyposażenie central w bogaty zestaw sekcji funkcjonalnych daje możliwość praktycznej realizacji 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), filtracja (filtry wstępne i wtórne), odzysk ciepła (wymiennik krzyżowy, komora mieszania), redukcja poziomu głośności (tłumiki).

Centrale podwieszane z sekcjami funkcjonalnymi produkowane w dwóch wielkościach:

CV-P1 zakres wydajności powietrza od 500 do 2600 m³/h

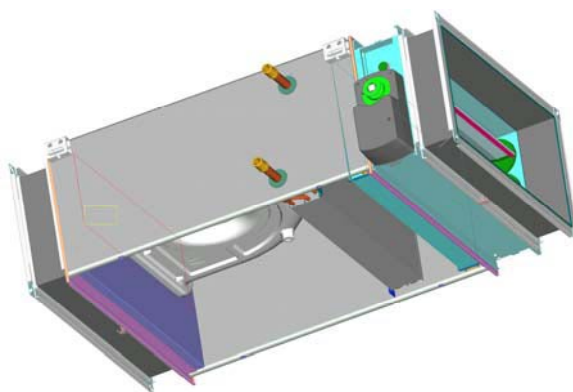
CV-P2 zakres wydajności powietrza od 1300 do 4000 m³/h

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

3. Budowa

3.1. Centrale kompaktowe CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE (230V)

Centrale kompaktowe wykonane są na bazie bloków o konstrukcji bezszkieletowej (rys.1). Obudowy o grubości ścian 18 mm w formie paneli zagiętych w kształt litery "U" wykonane są z samogasnącej pianki poliuretanowej o gęstości min 40 kg/m³ pokrytej obustronnie blachą ocynkowaną o gr 0,55 mm. zabezpieczoną lakierem organicznym TOC. Od dołu, w przypadku pracy w pozycji podwieszanej lub od góry, w przypadku pracy w pozycji leżącej, obudowa zamykana jest płytą rewizyjną, pozwalającą na swobodny dostęp do podzespołów wyposażenia funkcjonalnego. Każdy blok wyposażony jest w cztery uchwyty służące do podwieszenia lub posadowienia na fundamencie.



Rys 1. CV-P1 230V

Funkcje obróbki powietrza realizowane przez centralę oznakowane są za pomocą symboli graficznych umieszczonych na płytach rewizyjnych. Przepływ powietrza realizowany jest przez jednostronnie ssący wentylator z łopatkami zagiętymi do tyłu napędzany bezpośrednio przez jednofazowy silnik o napięciu zasilania 230V/50Hz. Centrale z nagrzewnicami wyposażone są w termostaty zabezpieczające; przed przegrzaniem grzałek w przypadku nagrzewnicy elektrycznej i termostat przeciwwzrostowy w przypadku nagrzewnicy wodnej.

Wielopłaszczyznowe przeciwbieżne przepustnice regulacyjno-odcinające do montażu na wlocie powietrza oraz połączenia elastyczne w miejscach wlotów i wylotów powietrza dostarczane są jako komplet w oddzielnym opakowaniu wraz z zestawem montażowym i instrukcją montażu.

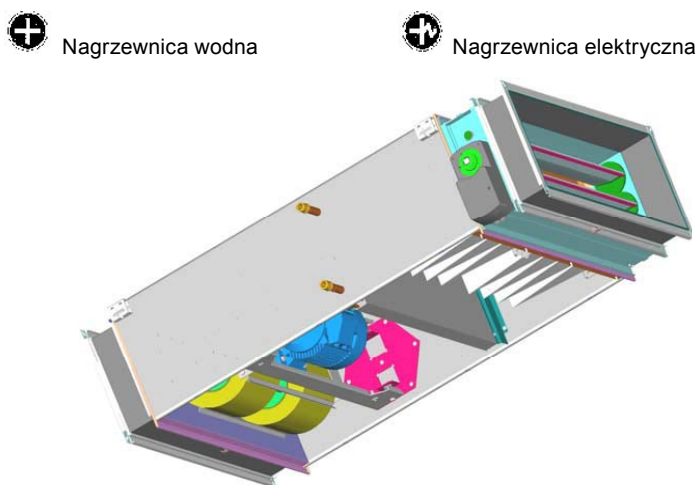
W przypadkach, kiedy wymagana jest redukcja hałasu generowanego przez przepływające powietrze, centrale mogą być dodatkowo wyposażone w sekcje tłumienia na wlocie, na wylocie lub jednocześnie po obu stronach centrali.

3.2. Centrale sekcyjne CV-P1 i CV-P2 (400 V)

Bloki central sekcyjnych wykonane są w tej samej technologii jak bloki central kompaktowych (rys.2). Centrala CV-P, w zależności od realizowanego procesu obróbki powietrza, 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 nast. sekcjach:

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

- mieszania (recyrkulacji)
- filtracji (filtry klasy od EU4 do EU9)
- ogrzewania (nagrzewnice wodne i elektryczne)
- chłodzenia (chłodnice wodne i freonowe)
- odzysku ciepła (wymiennik krzyżowy)
- tłumienia
- wentylatorowej



Rys 2. CV-P2 400V

Przepływ powietrza, w centrali CV-P1 wymuszany jest przez dwustronnie ssący promieniowy wentylator bębnowy, napędzany poprzez przekładnię pasową trójfazowym silnikiem elektrycznym o napięciu zasilania 400 V. W centralach CV-P2 zastosowano w sekcji wentylatorowej dwa wentylatory z wirnikami osadzonymi na wspólnym wale napędzane poprzez przekładnię pasową jednym silnikiem elektrycznym.

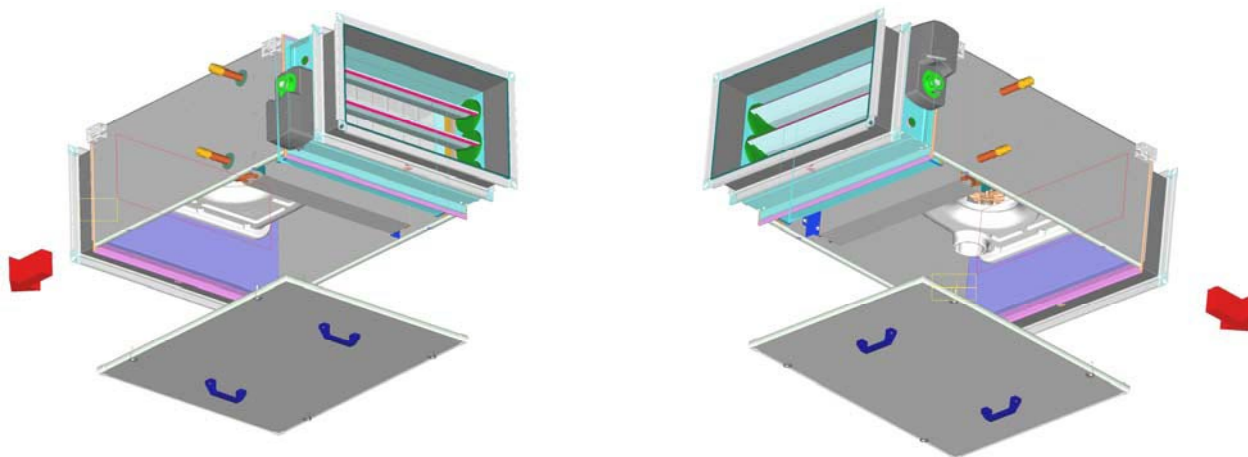
PL

3.3 Strona wykonania

Centrale podwieszane produkowane są w wykonaniu lewym i prawym (rys.3). Strony wykonania określa się w zależności od usytuowania króćców wymienników w stosunku do kierunku przepływu powietrza. W przypadku central z wymiennikiem krzyżowym o stronie wykonania decyduje kierunek przepływu powietrza w części nawiewnej.

Wykonanie lewe

Wykonanie prawe



Rys. 3 Strona wykonania centrali

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

4. Dostawa, transport, przechowywanie

Centrale na miejsce montażu dostarczane są w postaci oddzielnych bloków. Każdy blok centrali kompaktowych i dodatkowe sekcje tłumienia oraz przepustnica wraz z połączeniami elastycznymi dla wszystkich typów CV-P zapakowane są w oddzielne kartony, natomiast bloki centrali sekcyjnych zabezpieczone są na czas transportu folią i styropianowymi narożnikami dystansowymi. Rozładowanie ze środka transportu i transport na placu budowy powinien odbywać się ręcznie, za pomocą wózka paletowego lub przy pomocy wózka widłowego. Podczas transportu bloków centrali należy zwrócić szczególną uwagę na ich łagodne podnoszenie i opuszczanie. Nie dopuszcza się transportu i składowania sekcji wentylatorowej centrali CV-P1 i CV-P2 stawiając je na jednej z bocznych ścian obudowy. Może to spowodować uszkodzenie układu napędowego wentylatora. Zaleca się transport sekcji wentylatorowej na ścianie przeciwnej do płyt rewizyjnych.

Bezpośrednio po otrzymaniu urządzeń należy sprawdzić stan opakowania oraz kompletność dostawy na podstawie załączonych specyfikacji i listów przewozowych.

Wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego sposobu transportowania i składowania nie są objęte gwarancją i roszczenia z tego tytułu należy kierować do spedytora.

Urządzenia należy składować w pomieszczeniach, w których:

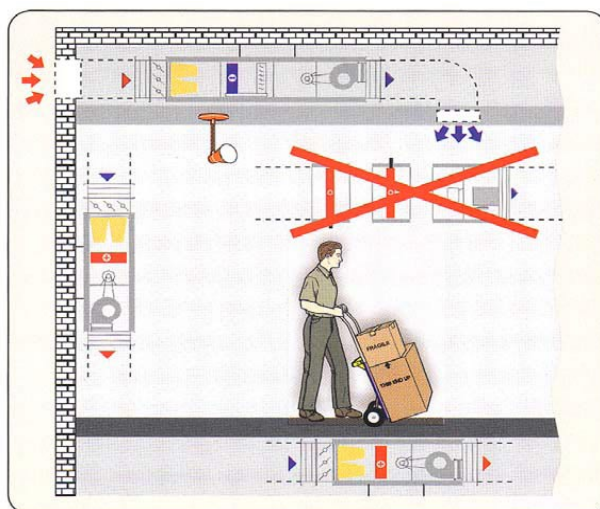
- maksymalna wilgotność względna powietrza nie przekracza 80 % przy temperaturze 20°C
- temperatura otoczenia kształtuje się w granicach od -20°C do + 30°C
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz substancje chemiczne działające korodująco na elementy konstrukcji i wyposażenia urządzeń.

5. Montaż

W standardowym układzie centrale CV-P montuje się w pozycji poziomej podwieszanej (pozycja S) lub poziomej leżącej (pozycja N) na fundamencie. Istnieje również możliwość dla niektórych zestawów funkcjonalnych montażu w pozycji pionowej na ścianie.

Uwaga!

Niedozwolona jest praca centrali CV-P1 i CV-P2 umieszczonych poziomo na ścianie (bokiem- równoległe do stropu) (rys.4). W CV-P1-2 400V łożyska wentylatora i silnika nie są przystosowane do przenoszenia obciążeń osiowych. W przypadku montażu w pozycji pionowej ważne jest, aby króćce zasilania i odpływu z wymienników znajdowały się w pozycji poziomej. Przepływ powietrza musi odbywać się w kierunku pionowym. Urządzenia wyposażone w nagrzewnice elektryczne nie mogą pracować w pozycji pionowej.



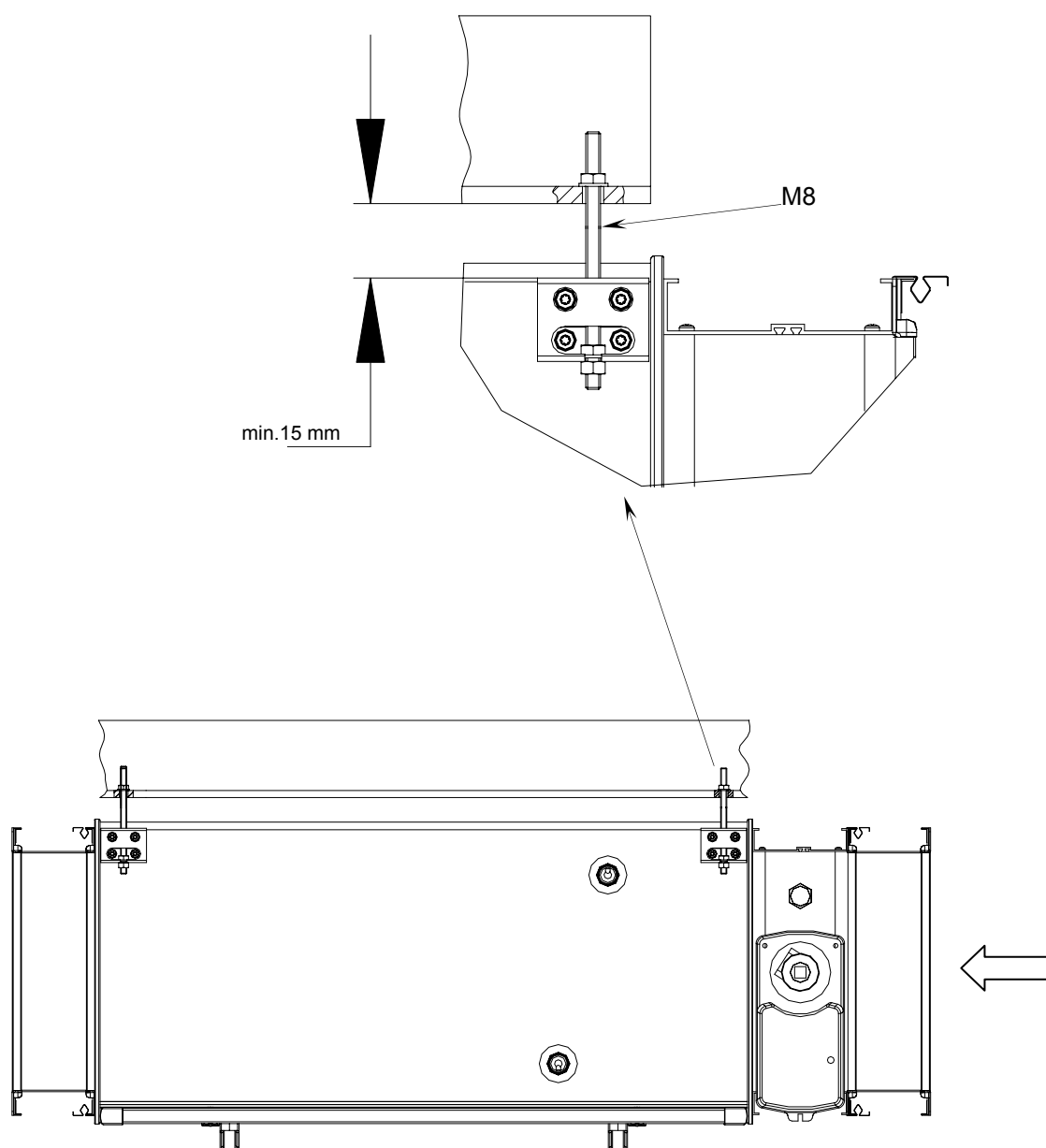
Rys. 4 Pozycje montażu CV-P

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

5.1. Montaż w pozycji podwieszanej S

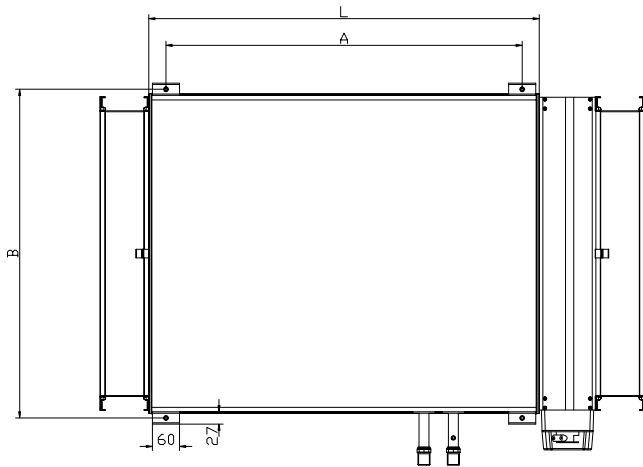
Montaż centrali w ciągu kanałów wentylacyjnych odbywa się z wykorzystaniem zamontowanych z boku każdej sekcji uchwytów do podwieszenia centrali (rys.5). Zastosowanie prętów gwintowanych M8 umożliwia łatwe i szybkie podwieszenie oraz wypoziomowanie poszczególnych sekcji centrali (pręty gwintowane M8 nie stanowią przedmiotu dostaw). Miejsce styku sekcji przed skręceniem należy okleić uszczelką samoprzylepną. Łączenie sekcji centrali przeprowadza się za pomocą specjalnych elementów spinających wewnątrz bloków (rys. 7).

Uszczelka i elementy spinające do łączenia sekcji dostarczane są w oddzielnym opakowaniu znajdującym się w sekcji wentylatorowej.

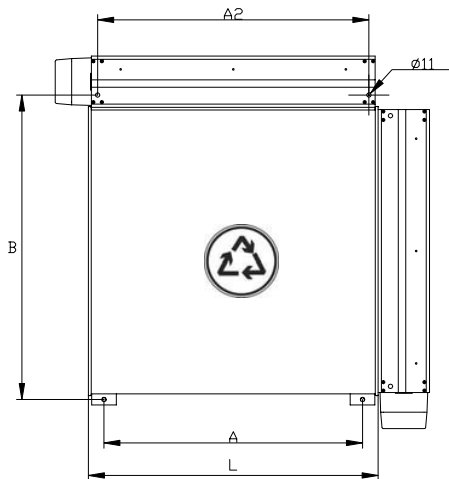


Rys. 5 Przykład podwieszania bloków centrali

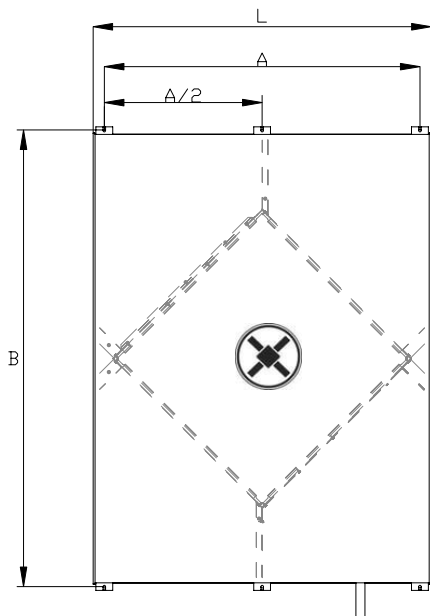
VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia



	CV-P1		CV-P2	
	L=865	L=1205	L=865	L=1205
A [mm]	760		760	
	1100		1100	
B [mm]	725		1035	



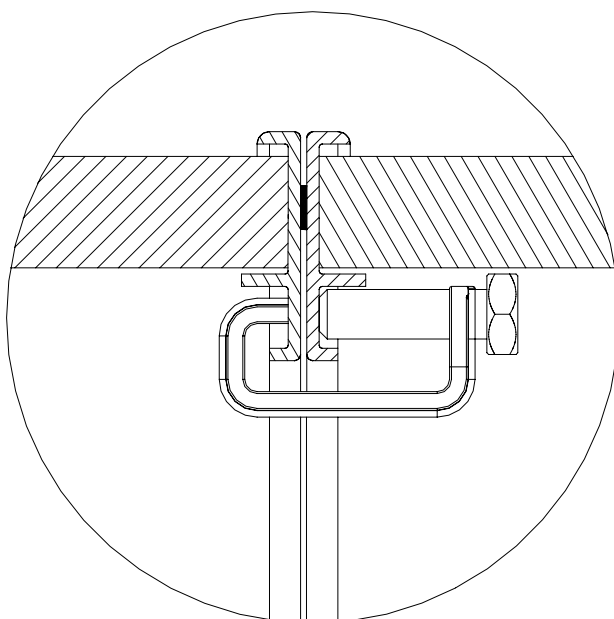
	CV-P1		CV-P2	
	M1 L=415	M2 L=705	M1 L=415	M2 L=1015
A [mm]	311	601	311	911
A ₂ [mm]	311	660	311	970
B [mm]	725	745	1035	1053



	CV-P1	CV-P2
		L=1205
A [mm]	1100	1100
B [mm]	1623	2243

Rys. 6 Rozmieszczenie uchwytów do podwieszania

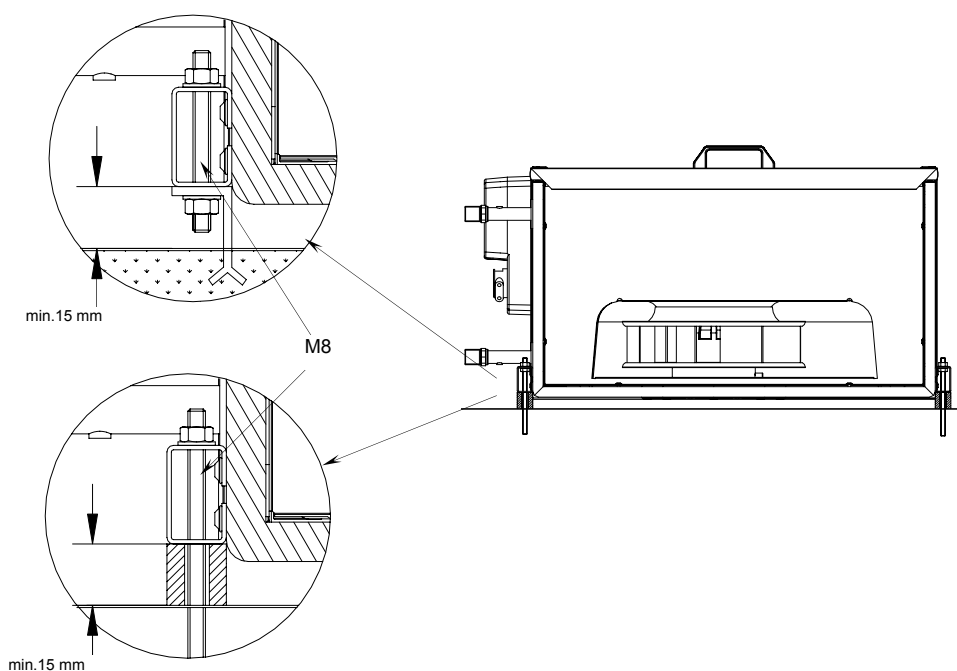
VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia



Rys. 7 Sposób łączenia sekcji

5.2. Montaż w pozycji leżącej N (na fundamencie)

Centrala powinna być usytuowana na zabetonowanej w posadzce stalowej ramie fundamentowej lub na specjalnie przygotowanej konstrukcji stalowej. Rama lub konstrukcja stalowa muszą być wypoziomowane. Wysokość ramy fundamentowej lub konstrukcji stalowej musi uwzględniać zamontowanie syfonu odprowadzającego skropliny z tacy ociekowej w sekcji chłodzenia i/lub bloku wymiennika krzyżowego. Mocowanie poszczególnych sekcji urządzenia do konstrukcji dokonuje się przy pomocy śrub M8 poprzez uchwyty do podwieszania. Przed ostatecznym zamocowaniem urządzenia do konstrukcji należy połączyć ze sobą sekcje centrali.



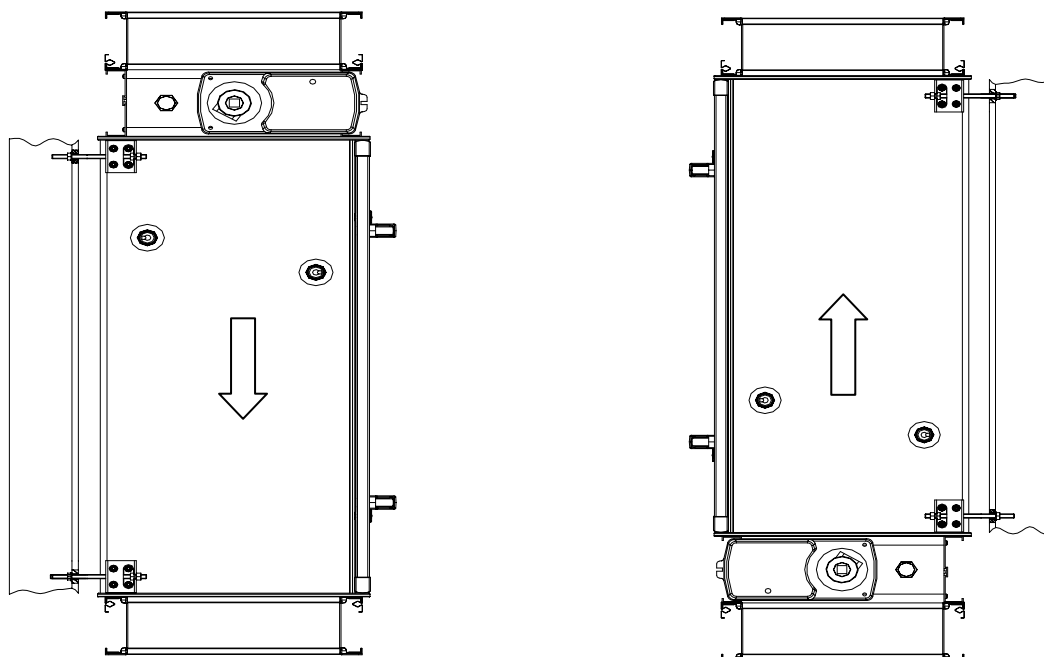
Rys. 8 Przykład montażu w pozycji leżącej

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

5.3. Montaż w pozycji pionowej

Uwaga: W tej pozycji nie może pracować centrala zawierająca w zestawie sekcję chłodzenia lub sekcję nagrzewnicy elektrycznej lub sekcję wymiennika krzyżowego

Montaż w tej pozycji wymaga wykonania sztywnej ramy nośnej mocowanej trwale do ściany. Do ramy należy mocować poszczególne sekcje centrali wykorzystując uchwyty mocujące oraz śruby M8. Montaż sekcji do ramy nośnej należy zacząć od sekcji wentylatorowej. Następne sekcje przed zamontowaniem do ramy należy połączyć za pomocą elementów spinających z sekcjami już zamontowanymi.



Rys. 9 Przykład montażu w pozycji pionowej

5.4. Miejsce montażu

Centrala powinna być zainstalowana w sposób umożliwiający podłączenie instalacji związanych (kanały wentylacyjne, rurociągi, tory kablowe) niepowodujących kolizji z płytami inspekcyjnymi. Dla prowadzenia sprawnego montażu, eksploatacji i serwisu centrali oraz wymiany elementów lub podzespołów w przypadku awarii konieczne jest zachowanie niezbędnych odległości między stroną obsługi a stałymi elementami zabudowy (ściany, słupy nośne, podciągi itp.)

Wspomniane wyżej odległości wynikają również z zewnętrznych wymiarów elementów armatury zasilającej nagrzewnice i chłodnice, i nie powinny być mniejsze niż 400 mm.

5.5. Podłączenie przewodów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne należy łączyć z centralą za pośrednictwem połączeń elastycznych. Połączenia elastyczne wraz z elementami złącznymi dla centrali kompaktowych dostarczane są luzem w oddzielnym opakowaniu. Zapobiegają one przenoszeniu się drgań i eliminują niewielkie odchyłki współosiowości kanału i okna wylotowego centrali. Połączenia elastyczne zakończone są kołnierzami uzbrojonymi w uszczelkę. Kołnierze połączeń i kanałów wentylacyjnych należy skręcić za pomocą śrub w narożnikach. Prawidłowe funkcjonowanie połączenia elastycznego jest zapewnione po rozciągnięciu rękawa na długość ok. 110 mm. Każde z połączeń wyposażone jest w przewody uziemiające, łączące masę obudowy centrali z masą sieci

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

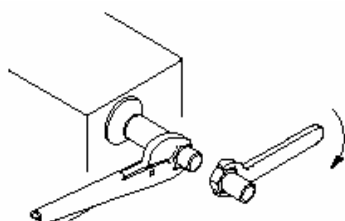
wentylacyjnej. Kanały połączone do centrali muszą być podparte lub podwieszane na własnych elementach wsporczych. Sposób prowadzenia kanałów wraz z kształtkami powinien eliminować możliwość wzrostu poziomu hałasu w instalacji wentylacyjnej. Kolana wentylacyjne montowane w ciągu kanałów w pobliżu wylotu z centrali powinny być skierowane zgodnie z kierunkiem obrotów wentylatora.

5.6. Montaż połączeń elastycznych i przepustnic

Połączenia elastyczne, przewody uziemiające oraz przepustnice wielopłaszczyznowe należy mocować do centrali zgodnie z instrukcją dostarczaną w komplecie z tym wyposażeniem w oddzielnym opakowaniu.

5.7. Podłączenie nagrzewnic i chłodziw

Podłączenie wymienników powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed występowaniem naprężeń mogących spowodować uszkodzenia mechaniczne lub nieszczelności. W zależności od warunków lokalnych należy zastosować kompensację w układzie rurociągów na zasilaniu i powrocie w celu zniwelowania rozszerzalności wzdłużnej rurociągów. W trakcie montażu instalacji zasilającej do wymienników posiadających przyłącze gwintowane, króciec przyłączeniowy wymiennika należy kontrować dodatkowym kluczem (rys.10). Zastosowany sposób podłączeń wymienników z instalacją zasilającą powinien umożliwiać łatwy demontaż rurociągów w celu bezkolizyjnego wyjęcie wymiennika z centrali, w trakcie prowadzenia prac konserwacyjnych i naprawczych.



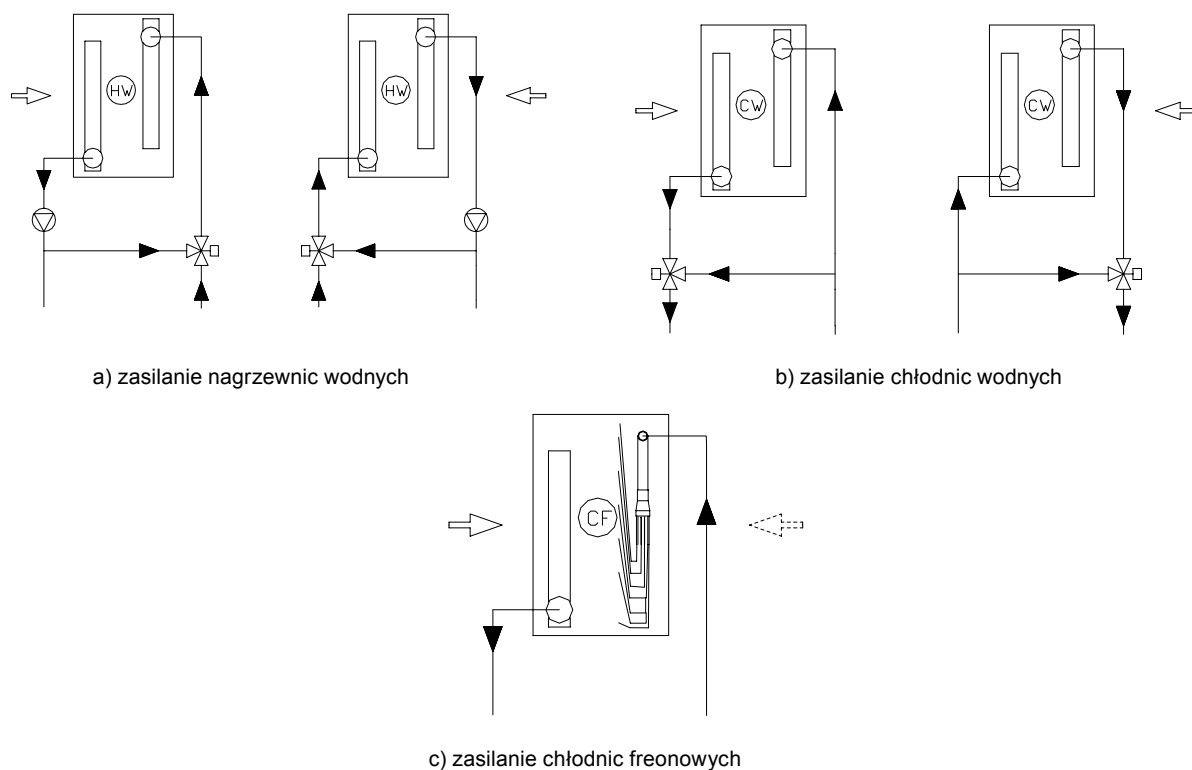
Wielkość centrali	Typ	D
CV-P1	HW 2	R3/4"
	CW 4	R 1"
CV-P2	HW 2	R3/4"
	CW 4	R 1"

Rys. 10 Podłączenie wymienników

Króćce zasilające i powrotne wymienników powinny być podłączone w taki sposób, aby wymiennik pracował w układzie przeciwpłdowym. Praca w układzie współpłdowym powoduje obniżenie średniej różnicy temperatur, a co za tym idzie wydajności wymiennika. W przypadku nagrzewnic spadek wydajności może dojść do 10% a w przypadku chłodziw nawet do 20%.

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

Prawidłowe sposoby podłączenia rurociągów zasilającego i powrotnego w zależności od strony wykonania (kierunku przepływu powietrza) pokazano na rysunku 11.



Rys. 11 Zasilanie nagrzewnic i chłodziń

Przyłącze chłodziń freonowej powinno być wykonane przez wykwalifikowanego monter instalacji chłodziń zgodnie z zasadami obowiązującymi dla freonowych urządzeń chłodziń (rys.11 c).

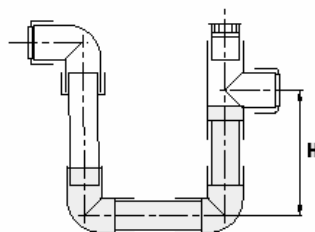
5.8. Odprowadzenie skroplin

W tacach ociekowych sekcji chłodzenia i wymiennika krzyżowego zamontowano króćce odpływu skroplin wyprowadzone na zewnątrz obudowy centrali. Do króćców spływowych należy podłączyć syfony mające za zadanie odprowadzenie, przy różnych wartościach ciśnienia w sekcji i ciśnienia otoczenia, wody powstałej na skutek kondensacji na wymiennikach pary wodnej znajdującej się w ochładzanym powietrzu.

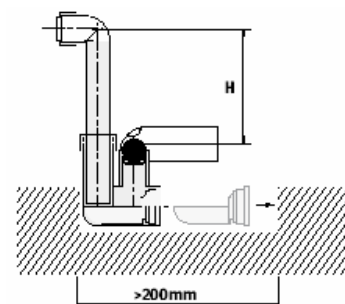
Standardowo do centrali dołączane są syfony kulowe stosowane w sekcjach centrali, w których występuje podciśnienie. Należy zwrócić uwagę, aby syfon kulowy nie był zamontowany w części tłocznej centrali. Nie ma potrzeby stosowania syfonów odpływowych w sekcjach, w których występuje nadciśnienie. Jednakże, w przypadku występowania dużego nadciśnienia, w celu zminimalizowania przedmuchów powietrza, można zastosować zasyfonowanie na instalacji odprowadzającej skropliny montując syfon wykonany zgodnie z poniższą tabelą i rysunkiem 12 Wysokość syfonów „H” zależy od wartości różnicy ciśnień między ciśnieniem w sekcji centrali, z której odprowadzane są skropliny podczas pracy i ciśnieniem otoczenia. Wymiar „H” liczony w mm musi być większy od różnicy ciśnień wyrażonej w mmH₂O.

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

Nr	Ciśnienie całkowite wentylatora [Pa]	Wymiar H [mm]
1.	< 600	60
2.	600-1000	100
3.	1000-1400	140
4.	1400-1800	180
5.	1800-2200	220
6.	2200-2600	240



Syfon na tłoczeniu



Syfon kulowy na ssaniu

Rys.12 Syfon na a) tłoczeniu b) ssaniu

Syfony odpływowe lub elementy składowe syfonów dla sekcji, w których występuje nadciśnienie nie wchodzą w zakres dostawy.

Ze względu na różne wartości ciśnień panujących w sekcjach podczas pracy centrali nie dopuszcza się łączenia kilku króćców odpływu skroplin jednym syfonem. Przed uruchomieniem centrali syfony należy zalać wodą. W chłodnym środowisku należy odpływ wody zaizolować. Jeżeli jest to konieczne należy zastosować odpowiednią instalację grzewczą.

5.9. Podłączenia elektryczne

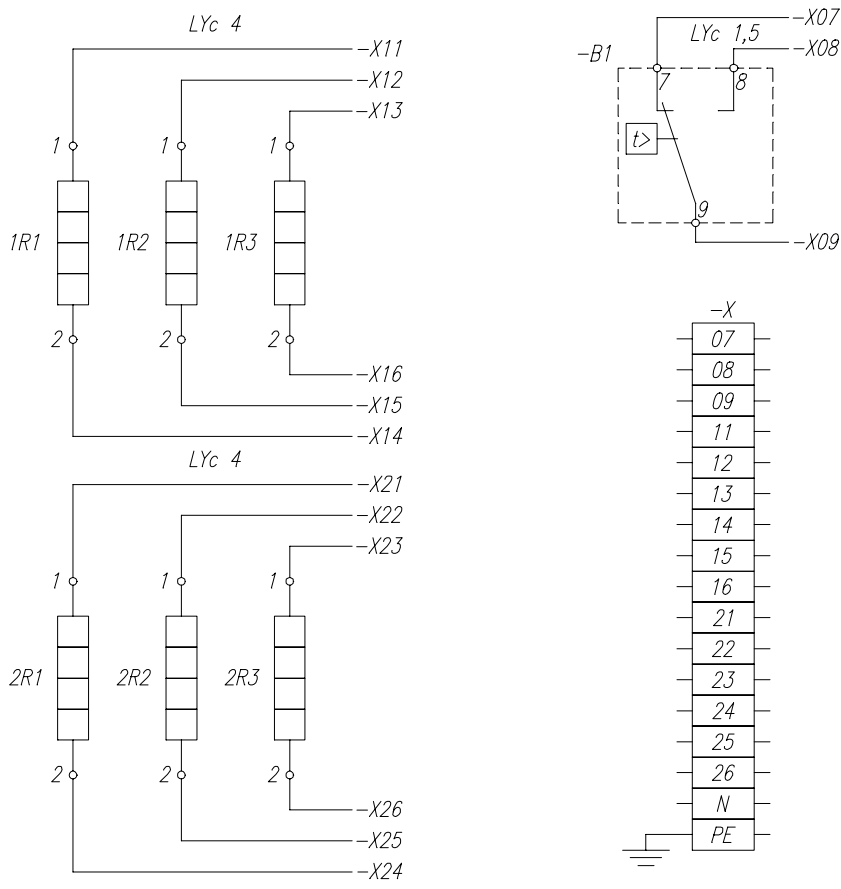
Połączenia elektryczne elementów wyposażenia central powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić czy napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacjami na tabliczkach znamionowych urządzeń. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać. W przypadku użycia długich połączeń kablowych należy sprawdzić przekroje użytych przewodów.

5.10. Nagrzewnica elektryczna

Podłączenie nagrzewnicy powinno być zrealizowane w sposób zabezpieczający przed możliwością włączenia nagrzewnicy bez załączonego wentylatora. Poza tym w przypadku przerwania pracy wentylatora musi być odłączone zasilanie nagrzewnicy. Każda grzałka nagrzewnicy jest osobno podłączona elektrycznie do listwy zaciskowej znajdującej się z boku obudowy podzespołu grzewczego

- rys 13 (dostęp do podzespołu po uprzednim zdjęciu płyty inspekcyjnej sekcji, w której zamontowano nagrzewnicę elektryczną). W zależności od systemu zastosowanej automatyki moc nagrzewnicy może być regulowana płynnie lub stopniowo. Do realizacji stopniowej regulacji nagrzewnicy, grzałki należy łączyć w grupy po trzy grzałki (rys.14). Na listwie znajdują się zaciski do przyłączania przewodu uziemiającego i neutralnego (obudowa nagrzewnicy musi być połączona z przewodem zerowym lub uziemiającym) oraz zaciski termostatu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem temperatury powietrza wewnątrz nagrzewnicy, spowodowanym zanikiem lub spadkiem natężenia przepływu powietrza. Działanie termostatu oparte jest na właściwościach elementu bimetalowego powodując rozwarcie styków obwodu sterowania zasilaniem nagrzewnicy przy wartości temperatury powietrza w otoczeniu termostatu do 65°C. Ponowne zwarcie styków następuje po obniżeniu temperatury powietrza o 20°C.

Termostat bezwzględnie musi być włączony w układ sterowania nagrzewnicy.

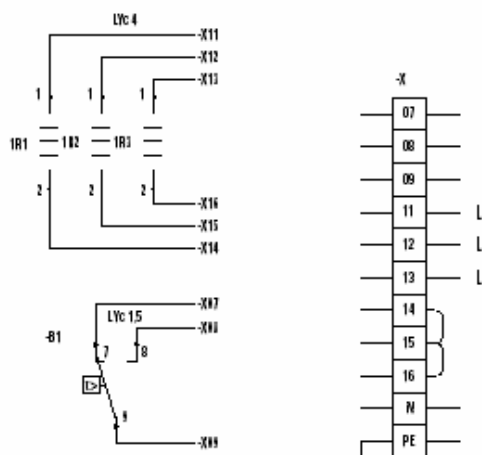
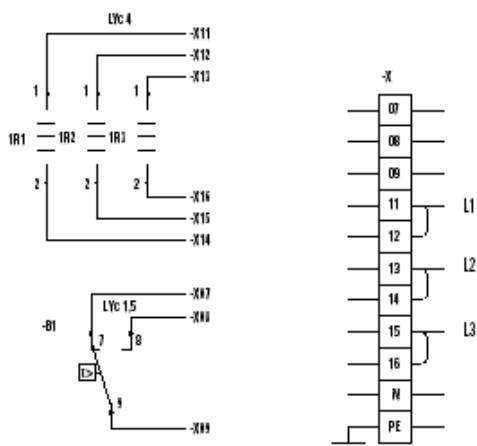
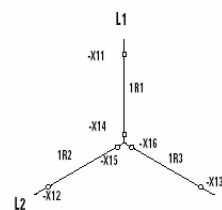
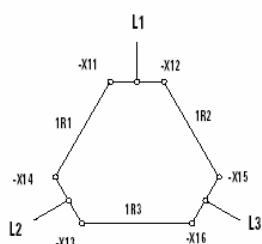


Rys. 13 Podłączenie grzałek do listwy zaciskowej

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

Uwaga ! Poniższa tabela zawiera propozycje realizacji stopni regulacji. Grzałki nie są u producenta łączone w grupy, co umożliwia, w zależności od indywidualnych potrzeb, uzyskanie pięciu stopni regulacji nagrzewnicy elektrycznej.

Typ urządzenia	Typ nagrzewnicy	Ilość rzędów grzałek	Ilość grzałek	Moc grzałki	Napięcie zasilania	Możliwe do uzyskania stopnie regulacji				
						1	2	3	4	5
						Y	Y Y	Δ	Y Δ	Δ Δ
-	-	-	szt.	[W]	[V]	Moc na poszczególnych stopniach [kW]				
CV-P1	HE 36/1	2	6	6000	400	6.0	12.0	18.0	24.0	36.0
CV-P2	HE 36/2	2	6	6000	400	6.0	12.0	18.0	24.0	36.0



Rys. 14 Przykłady podłączenia jednej grupy grzałek

W przypadku dostawy przez VTS Clima centrali wyposażonej w nagrzewnicę elektryczną z płynną regulacją mocy, podłączenie nagrzewnicy należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w DTR-HE

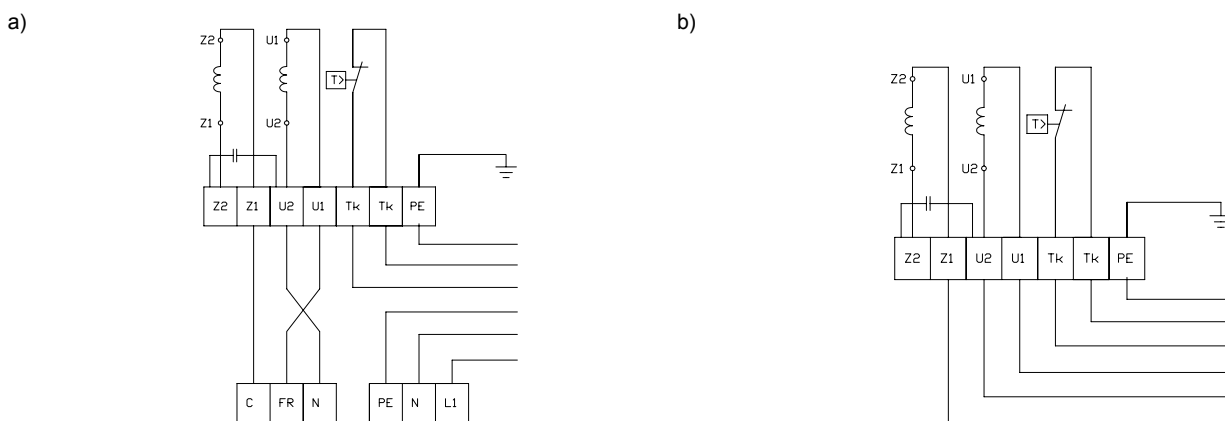
VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

5.11. Silnik wentylatora

Centrale kompaktowe CV-P1 230 V

W centralach zamontowany jest wentylator promieniowy jednostronnie ssący z wirnikiem umieszczonym bezpośrednio na wale silnika, którego obroty mogą być zmieniane płynnie za pomocą regulatorów transformatorowych lub tyrystorowych.

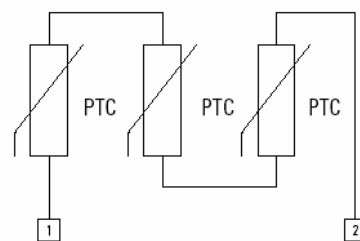
Zasilanie prądem o napięciu 230V/50Hz należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami budowlanymi. Silnik posiada wewnętrzne zabezpieczenie termiczne w postaci styku termobimetalowego. Podłączenie silnika należy dokonać zgodnie ze schematami (rys.15) i z danymi zawartymi w puszcze przyłączeniowej oraz na tabliczce znamionowej silnika.



Rys. 15 Schemat podłączenia silnika w urządzeniu CV-P1 230V
a) z regulatorem obrotów b) bez regulatora

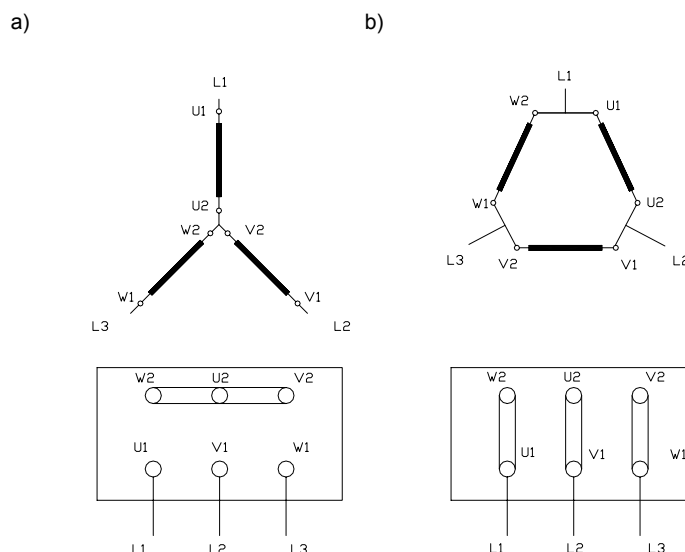
Centrale sekcyjne CV-P1 i CV-P2 3x400V

Silnik wentylatora zasilany jest prądem o napięciu 3x400V/50Hz. Podłączenie należy realizować poprzez zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovne odpowiednie dla prądu znamionowego zastosowanego typu silnika. Silnik posiada zabezpieczenie przed przegrzaniem w postaci zamontowanych wewnątrz uzwojeń trzech, połączonych szeregowo termistorowych zabezpieczeń PTC (rys.16). Termistory należy podłączyć do elektronicznego przekaźnika pomiarowego sprawującego nadzór nad temperaturą uzwojeń.

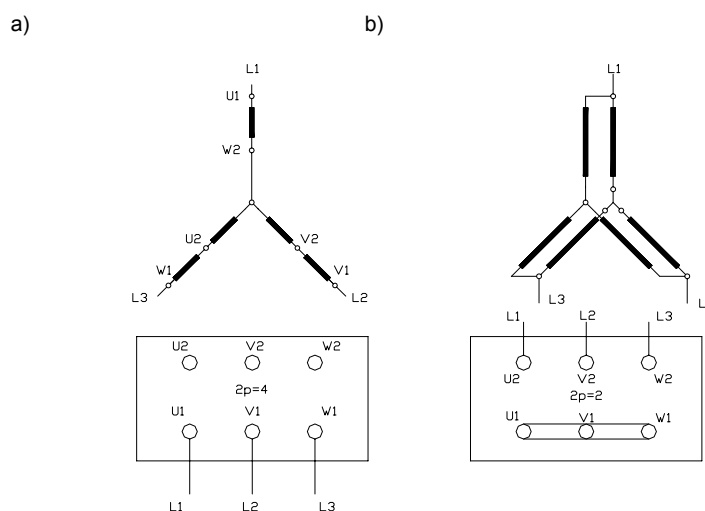


Rys. 16 Zabezpieczenie uzwojeń silnika

Przed przystąpieniem do podłączenia zasilania należy sprawdzić zgodność niżej zamieszczonych schematów (rys.17, 18) z danymi zawartymi na tabliczce znamionowej silnika oraz w DTR silnika.



Rys.17 Schemat podłączenia silnika a) o napięciu zasilania 230/400 V b) o napięciu zasilania 400/690 V



Rys.18 Schemat podłączenia uzwojeń silnika dwubiegowego a) pierwszy bieg b) drugi bieg

Dla zapewnienia bezpiecznej obsługi urządzenia na zewnątrz sekcji wentylatorowej musi być zamontowany wyłącznik serwisowy odcinający dopływ prądu do silnika wentylatora podczas prac serwisowych. Rozłączenie obwodu zasilania powinno odbywać się w stanie bez napięciowym.

Przed otwarciem drzwi lub płyty inspekcyjnej sekcji wentylatorowej (awaria, konserwacja, serwis) należy odłączyć wszystkie elektryczne obwody zasilające.

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

5.12. Automatyka

Kompletna automatyka, która powinna być integralną częścią każdej instalacji klimatyzacyjnej umożliwia płynny przebieg pracy urządzenia, a w wielu przypadkach jest nieodzownym elementem składowym, którego brak może doprowadzić do problemów eksploatacyjnych i poważnych awarii urządzeń.

Ponieważ zadania z zastosowaniem automatycznej regulacji sterowania i zabezpieczeń w zakresie obróbki powietrza, które spełniają zestawy funkcjonalne central są realizowane poprzez szeroką gamę systemów automatyki, niniejsza dokumentacja nie obejmuje informacji w zakresie montażu elementów automatyki, podłączenia, uruchomienia i eksploatacji systemu.

Informacje te znajdują się w oddzielnych dokumentach dostarczanych przez VTS Clima łącznie z zestawem automatyki. W innych przypadkach informacje i dokumenty związane zobowiązany jest przekazać dostawca systemu automatyki.

Jedynie termostaty przeciwzamarzaniowe nagrzewnic wodnych w CV-P1 HW/230V i termostaty zabezpieczające przed przegrzaniem w CV-P1 HE/230V oraz w sekcjach nagrzewnic elektrycznych w pozostałych urządzeniach są zawsze montowane fabrycznie wewnątrz central. Zabezpieczenia te funkcjonują prawidłowo realizując funkcję zabezpieczającą wyłącznie we współpracy z kompletnym zestawem automatyki.

6. Przygotowanie do rozruchu

Rozruch centrali przy oddaniu do eksploatacji instalacji wentylacyjnej musi być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel ekipy montażowo - rozruchowej. Przed rozruchem należy starannie wykonać pewne ważne czynności przygotowawcze. Przede wszystkim należy sprawdzić czy:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane mechanicznie i podłączone do sieci wentylacyjnej
- instalacja hydrauliczna i freonowa jest całkowicie zamontowana i przygotowana do pracy a medium grzewcze lub chłodnicze jest dostępne podczas rozruchu
- odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy
- zamontowane są syfony i instalacja odpływu skroplin z tac ociekowych
- wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane

Ponadto należy dokonać dokładnego uporządkowania placu budowy i oczyszczenia wewnątrz zarówno samych urządzeń jak i współpracującej z nimi instalacji kanałowych oraz usunąć folię ochronną z płyt osłonowych centrali. Sprawdzić również należy, czy w trakcie prac montażowych nie zostały uszkodzone elementy urządzeń i instalacji, automatyki lub wyposażenia automatyki.

6.1. Instalacja elektryczna

Na podstawie posiadanych schematów elektrycznych zainstalowanych elementów i podzespołów należy sprawdzić prawidłowość podłączenia instalacji elektrycznej i zastosowanych zabezpieczeń wszystkich odbiorników energii elektrycznej.

6.2 Filtry

Usunąć folię zabezpieczającą filtry. Sprawdzić stan filtrów, ich szczelność i zamocowanie w przewodnicach. Sprawdzić nastawy presostatów różnicowych (jeśli są zamontowane) określających dopuszczalny końcowy spadek ciśnienia statycznego kwalifikujący filtr do wymiany. Dla poszczególnych rodzajów filtrów wartości te zawarte są w tabeli.

Typ i klasa filtra	Dopuszczalny spadek ciśnienia
FD EU 4	250 Pa
FK EU 4	250 Pa
FK EU 5	300 Pa
FK EU 7	300 Pa
FK EU 9	350 Pa

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

6.3. Nagrzewnice wodne

Sprawdzić stan lamel nagrzewnicy, prawidłowość podłączenia rurociągów zasilającego i odpływowego. Sprawdzić czy kapilara termostatu przeciwzamarzaniowego jest trwale przymocowana do obudowy nagrzewnicy. Sprawdzić nastawę termostatu przeciwzamarzaniowego (+ 4°C). Sprawdzić, czy zawór regulacyjny nagrzewnicy jest zainstalowany zgodnie z umieszczonymi na jego obudowie oznaczeniami.

6.4. Nagrzewnice elektryczne

Sprawdzić stan grzałek nagrzewnicy, czy nie są uszkodzone lub nie mają kontaktu z elementami wewnątrz sekcji ogrzewania. Sprawdzić prawidłowość połączeń elektrycznych zgodnie ze schematem elektrycznym podłączenia grzałek elektrycznych.

6.5. Chłodnice wodne i freonowe

Podobnie jak w nagrzewnicach wodnych sprawdzić stan lamel oraz jakość i prawidłowość połączeń czynnika. Sprawdzić prawidłowość podłączenia rurociągów oraz właściwy sposób ustawienia odkraplacza względem kierunku napływu powietrza oraz prawidłowość zamontowania syfonu.

6.6. Wymiennik krzyżowy

Sprawdzić stan lamel wymiennika (zanieczyszczenia, uszkodzenia mechaniczne). Sprawdzić zamocowanie odkraplacza i jego ustawienie w stosunku do kierunku napływu powietrza. W centralach z odkraplaczem na stronie tłocznej wentylatora sprawdzić wielkość (wymiar H na rys.12) i prawidłowość zainstalowania syfonu.

6.7. Zespół wentylatorowy

Przed uruchomieniem centrali sekcja wentylatorowa wymaga dokładnych oględzin. Należy sprawdzić, czy w otoczeniu wentylatora nie znajdują się żadne przedmioty, które mogłyby być wessane do wirnika po jego uruchomieniu.

Należy sprawdzić, czy wirnik obraca się swobodnie, bez ocierania o fragmenty obudowy. Po wykonaniu podłączenia elektrycznego należy sprawdzić:

- podłączenie silnika (napięcie sieci powinno odpowiadać napięciu na tabliczce znamionowej silnika)
- sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodu uziemiającego między elementami konstrukcyjnymi zespołu wentylatorowego a obudową centrali, w przypadku kiedy zespół wentylatorowy zaopatrzony jest w gumowe amortyzatory
- przewody zasilające znajdujące się wewnątrz sekcji wentylatorowej powinny być oddalone od wszystkich ruchomych elementów napędu i zamocowane odpowiednimi uchwytami do kabli elektrycznych
- sprawdzić kierunek obrotów wentylatora – musi być zgodny z kierunkiem wskazań strzałki umieszczonej na obudowie wentylatora (włączyć impulsowo wentylator). W przypadku odwrotnego kierunku obrotów należy zamienić ze sobą fazy w puszcze zaciskowej silnika zasilanego napięciem 3x400V

Uwaga: Praca urządzenia przy otwartych płytach rewizyjnych dozwolona jest jedynie przez kilka sekund.

Po sprawdzeniu wentylatora i silnika należy sprawdzić naciąg pasów klinowych i właściwe ustawienie kół przekładni pasowej (rys.21,22,23).

Po wykonaniu powyższych czynności sprawdzających należy zamknąć wszystkie płyty rewizyjne urządzenia.

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

7. Rozruch

Czynności rozruchowe może przeprowadzać jedynie wykwalifikowana grupa rozruchowa.

Rozruch centrali można rozpocząć po przyknięciu przepustnicy regulacyjnej na wlocie do centrali. Niespełnienie tego warunku może doprowadzić do przeciążenia silnika wentylatora i jego trwałego uszkodzenia. Po uruchomieniu wentylatora i stopniowym otwieraniu przepustnicy regulacyjnej należy stale kontrolować:

- natężenie prądu pobieranego przez silnik
- ilość przepływającego w instalacji powietrza.

W przypadku wyposażenia centrali w system automatycznej regulacji należy również sprawdzać, czy podczas uruchamiania jest otwierana przepustnica.

Należy przyjąć zasadę, że przy projektowanej ilości powietrza natężenie prądu zasilającego silnik wentylatora nie może przekraczać wartości znamionowej. Jeżeli całkowita wydajność powietrza jest za niska lub na tyle wysoka, że nie można usunąć stwierdzonych dysproporcji poprzez regulację sieci należy dokonać korektę obrotów wentylatora poprzez zmianę przekładni pasowej centralach sekcyjnych CV-P1, CV-P2 lub poprzez zmianę nastaw regulatora prędkości obrotowej w centralach kompaktowych. W uzasadnionych przypadkach (konieczność zwiększenia wydajności powietrza w stosunku do wartości zmierzonej) zmiana przekładni może się wiązać ze zmianą silnika wentylatora na większy. Całkowity strumień powietrza należy określić używając wiarygodnych metod pomiarowych.

Po uruchomieniu należy zwrócić uwagę, czy nie słychać niepokojących odgłosów i nienaturalnych mechanicznych dźwięków lub czy nieodczuwalne są drgania centrali, które można uznać za zbyt duże. Centrala powinna pracować przez około 30 min. Po tym czasie należy ją wyłączyć i dokonać przeglądu poszczególnych sekcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na filtry (czy nie uległy uszkodzeniu), na skuteczność odpływu skroplin, oraz na zespół wentylatorowy (naciąg pasów, temperaturę łożysk wentylatora i silnika).

Uwaga: Zaleca się, aby w układzie funkcjonowania automatyki zapewnić wstępne otwarcie przepustnic na wlocie centrali przed uruchomieniem wentylatora. Ma to wpływ na trwałość i pracę przepustnic oraz eliminuje zadziałanie presostatu sygnalizującego brak sprężu.

Po wyregulowaniu sieci w trakcie następnych czynności rozruchowych należy sprawdzić skuteczność działania amortyzatorów.

W centralach posiadających sekcję filtrowania wtórnego wskazane jest wykonanie rozruchu bez wkładów filtra wtórnego. Po dokonaniu rozruchu należy wymienić lub wyczyścić filtry wstępne.

Jakość urządzenia i instalacji można jednoznacznie ocenić po starannym wyregulowaniu sieci oraz wówczas, kiedy pomieszczenia przez nie obsługiwane są wyposażone (meble, urządzenia techniczne itp.) zgodnie z ich docelowym przeznaczeniem

Sprawdzenie działania termostatu przeciwarzarazaniowego możliwe jest tylko wtedy, kiedy temperatura powietrza napływającego na wymiennik jest niższa od nastawy na termostacie. Najbezpieczniejsze jest wykonywanie tej czynności w przypadku, kiedy temperatura napływającego powietrza jest o 1 – 2 stopnie wyższa od zera. Wówczas przy pracującej centrali należy zamknąć na chwilę dopływ czynnika grzewczego i obserwować, czy termostat zadziała. Czynności te powinno się przeprowadzić przed dopuszczeniem centrali do normalnej eksploatacji.

8. Eksploatacja i konserwacja

Centrale CV-P przeznaczone są do pracy ciągłej. Związana jest z tym konieczność dokonywania okresowych przeglądów elementów i podzespołów, które ulegają szybkiemu zanieczyszczeniu (filtry) lub zużyciu (łożyska,

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

paski klinowe) – wymiana filtrów i pasków klinowych należy do obowiązków Użytkownika. Podstawowe dane techniczne centrali zawarte są w Karcie Danych Technicznych dołączanej do każdego urządzenia. Podane są m.in.: rodzaj, typ, wymiary ważniejszych elementów (filtry, wymienniki ciepła, wentylatory, silniki elektryczne).

8.1 Przepustnice

Przepustnice wielopłaszczyznowe na wlocie świeżego powietrza są zamontowane na zewnątrz centrali przed filtrem wstępnym. W trakcie pracy centrali koła zębate napędu łopat przepustnic ulegają przyspieszonemu zabrudzeniu w zależności od stopnia zanieczyszczenia zasysanego przez centralę powietrza. Nadmierne zabrudzenie kół zębatach i łopat powoduje ciężką pracę przepustnicy, a w skrajnych przypadkach całkowite unieruchomienie jej. W celu zapewnienia prawidłowej pracy przepustnicę należy częściej niż inne podzespoły centrali poddawać kontroli i zabiegom konserwacyjnym. Po stwierdzeniu nadmiernego zabrudzenia i ciężkiej pracy przepustnicy należy oczyścić przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub przedmuchać sprężonym powietrzem koła zębata i ich łożyskowanie. Jeżeli te zabiegi nie przyniosą spodziewanego efektu przepustnicę należy umyć wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środków myjących niepowodujących korozji aluminium.

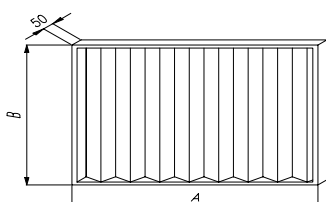
8.2 Filtry

Centrale wyposażone są w filtry wstępne kieszeniowe klasy EU 4 lub działkowe klasy EU 4. W zależności od zestawu funkcjonalnego centrali dodatkowym wyposażeniem są kieszeniowe filtry wtórne klasy EU 5, EU 7 lub EU 9. Stopień filtracji jest różny dla poszczególnych typów filtrów, dlatego niezwykle ważne jest, aby po wymianie filtrów zamontować filtry o identycznej klasie filtracji. Filtry przeznaczone są do użytku jednorazowego. Zabrudzenie filtra ogranicza jego przepustowość i prowadzi do obniżenia sprawności centrali. Jeżeli spadek ciśnienia na filtrze przewyższa przewidzianą dla niego wartość, należy dokonać jego wymiany. W trakcie wymiany centrala musi być wyłączona, aby uwolniony kurz nie dostał się do wnętrza urządzenia. Podczas wymiany filtra należy również wyczyścić sekcję filtracji.

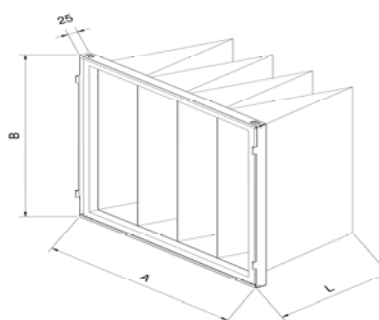
Centrale zawsze muszą pracować z zamontowanymi filtrami powietrza, ponieważ w przeciwnym wypadku pobór mocy przez wentylatory może przekroczyć przyjęte wartości, co z kolei może doprowadzić do spalenia uzwojeń silnika.

Wymiary i ilości filtrów

Typ centrali	FD			FK					Ilość sztuk
	A	B	Ilość sztuk	AxB	L				
					EU 4	EU 5	EU 7	EU 9	
CV-P1	620	355	1	592x287	200	300	600	600	1
CV-P2	930	355	1	429x287	200	300	600	600	2



Filtr działkowy



Filtr kieszeniowy

Rys. 19 Filtry stosowane w centralach

Podane w tabeli ilości odnoszą się do jednej klasy filtrów i jednej funkcji filtracji w centrali. W przypadku zestawów nawiewno-wywiewnych i central z filtracją wtórną ilości te są odpowiednio większe.

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

8.3 Wymienniki ciepła

Nagrzewnica wodna

Nagrzewnice wodne w trakcie eksploatacji powinny być wyposażone w układ zabezpieczający przed zamarzaniem. Alternatywą jest, w okresie zimowym zasilanie czynnikiem niezamarzającym. W przypadku wyłączenia dopływu czynnika grzewczego lub przerwy w eksploatacji centrali i zaistnienia możliwości obniżenia temperatury poniżej $+4^{\circ}\text{C}$, nagrzewnicę należy opróżnić poprzez otwarcie korka spustowego, znajdującego się w dolnym króćcu przyłączeniowym i przedmuchać ją sprężonym powietrzem dla usunięcia resztek wody. Sprężone powietrze należy doprowadzić do odpowietrznika znajdującego się na górnym króćcu przyłączeniowym nagrzewnicy. Minimum, co cztery miesiące należy kontrolować stan zabrudzenia lamel nagrzewnicy. Moc cieplna nagrzewnicy obniża się, jeżeli na jej powierzchni zalega pył. Oprócz obniżenia sprawności przekazywania ciepła, zwiększa się także spadek ciśnienia po stronie powietrza. Nawet, jeżeli centrala posiada filtry z czasem od strony napływu powietrza dochodzi do osadzania się pyłu na lamelach nagrzewnicy. Po stwierdzeniu nadmiernego zanieczyszczenia lamel, czyszczenie można przeprowadzić stosując następujące metody:

- oczyszczenie przy pomocy odkurzacza od strony wlotu powietrza
- przedmuchiwanie strumieniem powietrzem od strony wyciągu
- przemycie ciepłą wodą z dodatkiem środków myjących nie powodujących korozji aluminium

Dla uzyskania pełnej sprawności cieplnej nagrzewnica musi być dobrze odpowietrzona. Do tego celu służą korki odpowietrzające umieszczone w króćcach przyłączeniowych nagrzewnicy.

W czasie postoju urządzenia przepływ czynnika grzewczego powinien być ograniczony do minimum tak, aby temperatura wewnątrz urządzenia nie przekraczała 60°C . Wzrost temperatury ponad tę wartość może spowodować uszkodzenie niektórych elementów lub podzespołów (silnik, łożyska, elementy z tworzyw sztucznych itp.).

Nagrzewnica elektryczna

Bateria nagrzewnicy elektrycznej składa się z nieosłoniętych spiral grzewczych. Podczas pracy centrali, w okresie, kiedy nagrzewnica nie pracuje na spiralach grzewczych może gromadzić się kurz. W momencie ponownego włączenia nagrzewnicy do eksploatacji silne zabrudzenie może być przyczyną pojawienia się zapachu palonego kurzu a nawet spowodować wystąpienie zagrożenia pożarowego. W równomiernych (co 4 miesiące) odstępach czasu, a szczególnie przed rozpoczęciem sezonu grzewczego należy sprawdzać połączenia elektryczne, stan techniczny elementów grzejnych i stopień ich zabrudzenia. Ewentualne zabrudzenia winny być usuwane poprzez odkurzanie. Należy sprawdzić również zadziałanie zabezpieczenia przed wzrostem temperatury.

Chłodnica wodna

Poza czynnościami wymienionymi dla nagrzewnic wodnych należy dodatkowo sprawdzić czystość odkraplacza i tacy ociekowej oraz drożność spływu skroplin i stan techniczny syfonu. Odkraplacz w razie zanieczyszczenia należy przemyć ciepłą wodą z dodatkiem środków myjących.

Chłodnica freonowa

Obsługa chłodnicy freonowej obejmuje ten sam zakres czynności jak dla nagrzewnicy i chłodnicy wodnej. Przy myciu chłodnicy freonowej ciepłą wodą należy opróżnić system chłodniczy poprzez odessanie freonu do zbiornika. W przeciwnym wypadku istnieje duże ryzyko niekontrolowanego wzrostu ciśnienia freonu i uszkodzenie instalacji chłodniczej.

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

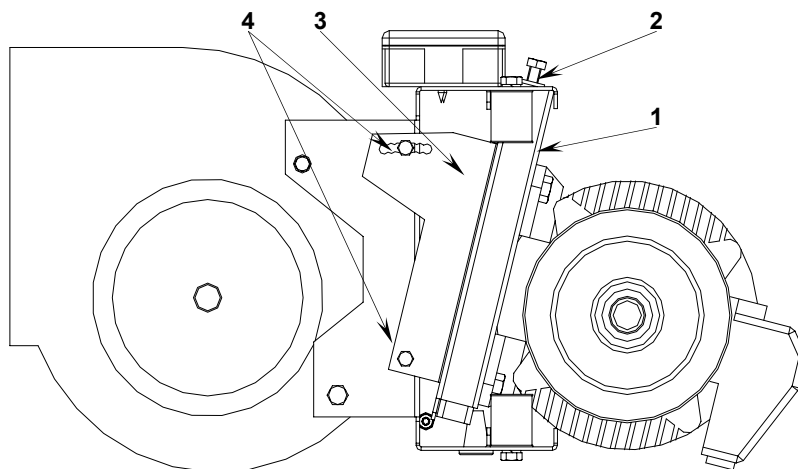
Wymiennik krzyżowy

Obsługa wymiennika sprowadza się do sprawdzenia jego stanu technicznego i stopnia zabrudzenia lamel. Niezbędne czyszczenie należy wykonać poprzez odkurzanie, przedmuchiwanie strumieniem powietrza lub przemycie na całej długości kanałów powietrznych wodą z dodatkiem środków myjących niepowodujących korozji aluminium. Przy eksploatacji wymiennika w temperaturach ujemnych, wymiennik przed ponownym uruchomieniem centrali musi być dokładnie wysuszony. Ponadto należy sprawdzić stan odkraplacza i tacy ociekowej wraz z systemem odpływowym skroplin. Jeżeli wymiennik posiada system zapobiegający szronieniu należy skontrolować prawidłowość zamontowania systemu.

8.4 Zespół wentylatorowy

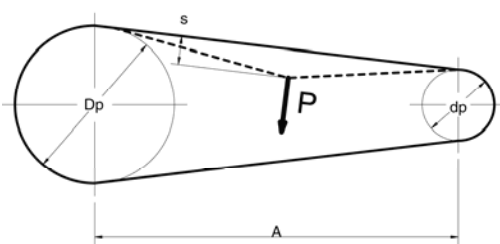
Wentylator i silnik napędowy w zespole dobrany jest dla optymalnych parametrów pracy centrali. Prędkość obrotowa wentylatora w centralach sekcyjnych CV-P1 i CV-P2 poprzez dobranie odpowiedniej przekładni dopasowana jest tak, aby strumień powietrza i spiętrzenie całkowite wentylatora były odpowiednie dla współpracującej instalacji wentylacyjnej. Słabszy strumień obrabianego powietrza oznacza zakłócenia prawidłowego działania i prowadzi do zachwiania równowagi całego systemu wentylacji. To, że wytwarzany przez wentylator strumień powietrza jest za mały, może być spowodowane między innymi ślizganiem się paska napędowego.

W trakcie czynności obsługowych zespołu wentylatorowego należy skontrolować stan techniczny i przeprowadzić regulację przekładni pasowej. Fabryczne ustawione naciągi pasów należy sprawdzić po pierwszych 50-ci godzinach pracy zespołu a następne regulacje dokonywać w odstępach czteromiesięcznych. W przypadku niewłaściwego napięcia pasa należy wyregulować naciąg poprzez przesunięcie silnika wraz z płytą silnikową 1 za pomocą dwóch śrub regulacyjnych 2 (rys 20), a wartości naciągu porównać z tabelą (rys 21). Zbyt duże napięcie paska może doprowadzić do nagrzewania się i uszkodzenia łożysk oraz przeciążenia silnika. Zbyt słabe napięcie powoduje poślizg i szybkie zużycie paska.



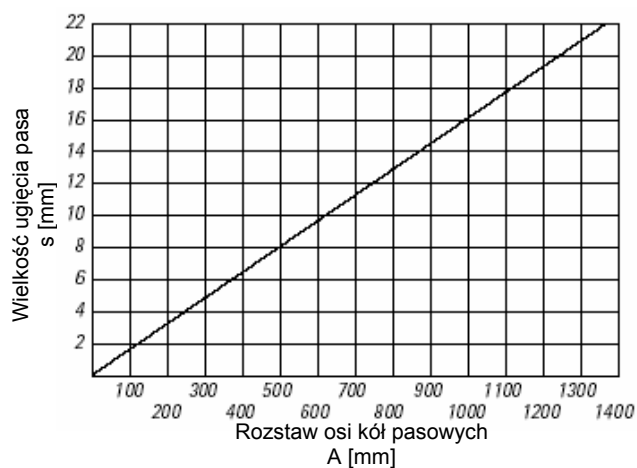
Rys.20 Regulacja naciągu pasa

Wielkość siły ugięcia P w zależności od średnicy mniejszego koła dla pasów typ SPZ



	SPZ	
Średnica mniejszego koła d_p [mm]	56 - 95	100 - 140
Siła ugięcia P [N]	13 - 20	20 - 25
Siła ugięcia P [Kg]	1.3 - 2.0	2.5 - 3.6

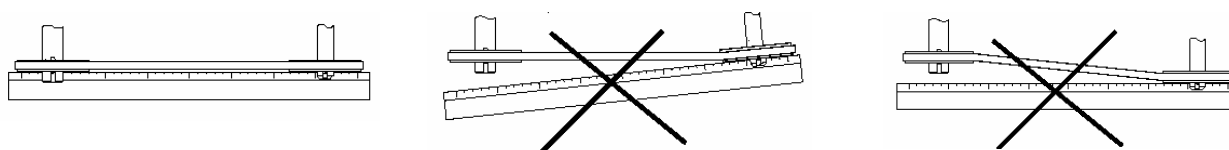
Dla uniknięcia zbędnych przeliczeń zamieszczono wykres wartości ugięcia pasów „s” przy różnych rozstawach kół pasowych.



Rys. 21 Napięcie pasa klinowego

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

Należy również sprawdzić czy pasek napędowy nie jest przetarty, pęknięty, przesuszony lub uszkodzony w jakiś inny sposób. Uszkodzony pasek klinowy należy wymienić zwracając uwagę, aby był on tej samej długości i tego samego typu co typ rowków w kole pasowym. Przy wymianie pasów należy poluzować śruby regulacyjne 2 płyty naciągowej silnika 1 (rys. 20) w takim stopniu, aby pasy można zdjąć i założyć ręcznie. Jeżeli poluzowanie śrub jest niewystarczające do swobodnej wymiany pasa należy poluzować śruby 4 mocujące płytę uchylną 3 z obu stron wentylatora. Przy napinaniu nowego pasa powyższe czynności wykonać w odwrotnej kolejności. Nie wolno zakładać pasów siłą, ani używać do zakładania jakichkolwiek narzędzi. Po założeniu nowego paska należy przeprowadzić kontrolę ustawienia kół sprawdzając za pomocą przymiaru, czy koła pasowe są równoległe i czy ich rowki leżą w jednej płaszczyźnie (rys.22). Po prawidłowym ustawieniu należy obracać napęd bez obciążenia, aby pasek ułożył się w rowkach kół. Nowy pasek powinien być ponownie napinany po upływie 50-ciu godzin pracy.

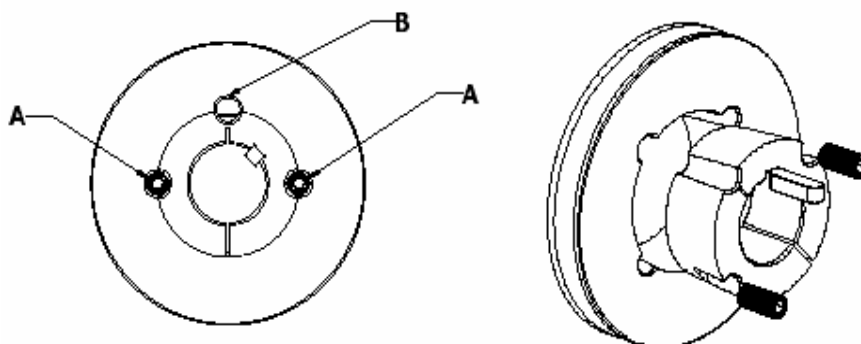


Rys 22 Ustawienie kół pasowych

W celu skorygowania współosiowości wałów silnika i wentylatora należy prawidłowo ustawić silnik na naciągowej płycie uchylniej. W przypadku stwierdzenia, że rowki kół nie znajdują się w jednej płaszczyźnie należy przesunąć jedno z kół (wentylatora lub silnika) wzdłuż wałka do likwidacji tego niedociągnięcia. Operację tą umożliwia wyposażenie koła w tuleję wciąganą typu „Taper-Lock”(rys.23).

Aby dokonać przesunięcia kół pasowych w celu regulacji lub wymiany koła z tulejami „Taper-Lock” należy wykonać następujące czynności:

- z otworów oznaczonych literą „A” należy wykręcić wkręty z gniazdem sześciokątnym
- następnie te same wkręty wkręcić do otworu oznaczonego literą „B” . Wkręty wkręcać do momentu zluźnienia koła i tulei na wale
- przesunąć tuleję na czopie wału silnika lub wentylatora (w przypadku wymiany zdjąć tuleję z kołem i założyć nowy zestaw)
- wkręcić ponownie wkręty w otwory oznaczone literą „A” do momentu pierwszego wyczuwalnego oporu
- ustawić prawidłowo koła pasowe
- mocno dokręcać na przemian wkręty mocujące w celu zaciśnięcia tulei z kołem na czopie wału.



Rys 23 Koło pasowe z tuleją „Taper-Lock”

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

W przypadku czynności obsługowych samego wentylatora należy sprawdzić, czy wirnik łatwo się obraca, czy jest w wyważony i czy nie wykazuje „bicia”. Utrata wyważenia wirnika może być spowodowane osadzaniem się pyłu na łopatkach wirnika, oderwaniem się dodatkowych obciążników wyważających lub uszkodzeniem łopatek wirnika.

Wskazane jest kontrolowanie łożysk na słuch przykładając w tym celu np. śrubokręt do obudowy łożyska i sprawdzić, jaki dźwięk ono wydaje. Jeżeli będzie słyszalny niezbyt głośny dźwięk towarzyszący obracaniu w postaci cichego brzęczenia wskazuje to na prawidłową pracę łożyska. Jeżeli natomiast będzie słychać zgrzyt, oznacza to, że smarowanie jest niedostateczne. Szorowanie lub metaliczny, często powtarzający się dźwięk wskazuje na uszkodzenie łożyska. W tym przypadku należy łożysko wymienić. W trakcie prawidłowej eksploatacji, łożyska wentylatorów nie wymagają smarowania. Ich gwarantowana żywotność L_{10} wynosi 20000 godzin pracy przy pełnym obciążeniu. Przy wymianie łożysk należy także wymienić pierścień gumowy.

Rozmiar wentylatora	Średnica wałka (mm)	Zespół łożyskowy	Pierścień gumowy	Łożysko
160	20	RABR-B 20/52	RABR-B 47/52	RAE 20 NPPB

W przypadku silnika napędowego należy również przeprowadzić kontrolę łożysk w opisany powyżej sposób. Podczas pracy silnika w warunkach znamionowych w temperaturze otoczenia do 40°C żywotność łożysk wynosi 20000 godzin pracy dla prędkości obrotowej do 1500obr/min i 10000 godzin pracy dla prędkości obrotowej 3000 obr/min.

Wielkość mechaniczna silnika	Typ silnika	Łożysko od strony wału napędowego	Łożysko z tyłu silnika
56	1LA7 05....	6201 2ZC3	6201 2ZC3
63	1LA7 06....	6201 2ZC3	6201 2ZC3
71	1LA7 07....	6202 2ZC3	6202 2ZC3
80	1LA7 08....	6004 2ZC3	6004 2ZC3
90	1LA7 09....	6205 2ZC3	6004 2ZC3
100	1LA7 10....	6206 2ZC3	6205 2ZC3
112	1LA7 113...	6206 2ZC3	6205 2ZC3

Ponadto należy skontrolować, czy silnik jest prawidłowo zamocowany, a śruby mocujące dokręcone. Należy również sprawdzić stan zabrudzenia obudowy silnika, ewentualnie wyczyścić na sucho. Nadmierne zabrudzenie utrudnia chłodzenie silnika, co w konsekwencji może doprowadzić do przegrzania uzwojeń silnika i jego uszkodzenia.

Po przeprowadzonych czynnościach kontrolnych i konserwacyjnych należy sprawdzić obroty wentylatora. Jeżeli kierunek obrotów wentylatora jest niewłaściwy, powietrze będzie przepływać we właściwym kierunku, natomiast wydajność urządzenia znacznie się obniży. Kierunek obrotów wentylatora może ulec zmianie np. na skutek zmian w instalacji elektrycznej, dlatego kierunek obrotów musi być kontrolowany.

9. Pomiary kontrolne

Po przeprowadzonych przeglądach i zabiegach konserwacyjnych należy przeprowadzić kontrolę parametrów pracy urządzenia tj:

- pomiar temperatur i wilgotności powietrza przed i za elementami wyposażenia funkcjonalnego realizującymi obróbkę temperaturową i wilgotnościową powietrza
- pomiary temperatur i parametrów pracy czynników grzewczych i chłodzących
- pomiary wydajności i spiętrzenia całkowitego wentylatorów
- pomiary prądów pobieranych przez odbiorniki energii elektrycznej

Fakt przeprowadzenia konserwacji i wykonania pomiarów kontrolnych musi być odnotowany w odpowiednich dokumentach przynależnych do centrali.

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

10. Instrukcja BHP

1. Podłączenie i rozruch central powinien się odbywać w warunkach odpowiadających obowiązującym przepisom, szczególnie w zakresie eksploatacji urządzeń elektrycznych.
2. Nie wolno załączać napięcia sieci przed podłączeniem centrali do instalacji ochronnej.
3. Zabrania się wykonywania prac remontowych i konserwacyjnych bez uprzedniego wyłączenia zasilania elektrycznego centrali.
4. Praca centrali przy zdjętej osłonie z jakiegokolwiek sekcji centrali jest zabroniona.
5. Osoba obsługująca, wykonująca naprawę lub konserwację musi posiadać odpowiednie kwalifikacje wynikające z zaświadczenia kwalifikacyjnego ustalonego w Rozporządzeniu Ministra Górnictwa i Energetyki w sprawie kwalifikacji osób zatrudnionych przy obsłudze urządzeń energetycznych.
6. Stanowisko obsługi powinno być wyposażone w niezbędny sprzęt ochronny zapewniający bezpieczną obsługę.

Informacje

Cykliczne przeglądy dokonywane przez wykwalifikowane służby techniczne lub przez **Autoryzowane Serwisy VTS Clima** gwarantują niezawodną i bezawaryjną pracę przez długie lata. W każdej chwili pracownicy serwisowi na terenie całego kraju są gotowi do udziału w rozruchach urządzeń, pracach konserwacyjnych i do Państwa dyspozycji w sytuacjach awaryjnych. Informacje na temat sieci firm serwisowych można uzyskać pod bezpłatnym numerem infolini **0 801 222 555** lub na naszej stronie internetowej pod adresem **www.vtsclima.com**

PL

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia

Содержание

1. Вступление	31
2. Назначение	31
2.1. Компактные установки CV-P1(CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE) с однофазным двигателем вентилятора с переменным напряжением питания 230 В.....	31
2.2. Установки с функциональными секциями CV-P1 и CV-P2 с трехфазным двигателем вентилятора с переменным напряжением питания 3 x 400 В.	31
3. Устройство	32
3.1. Компактные установки CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE (230В)	32
3.2. Секционные установки CV-P1 и CV-P2 (400В)	33
3.3 Сторона обслуживания (сторона исполнения)	33
4. Поставка, транспортировка, хранение	34
5. Монтаж.....	35
5.1. Монтаж в подвесной позиции S.....	35
5.2. Монтаж в лежащей позиции N (на фундаменте)	38
5.3. Монтаж в вертикальной позиции	39
5.4. Место монтажа	39
5.5. Подключение воздуховодов	40
5.6. Монтаж эластичных соединений и воздушных клапанов	40
5.7. Подключение нагревателей и охладителей.....	40
5.8. Отвод конденсата.....	41
5.9. Подключение электропитания	42
5.10. Электрический нагреватель	43
5.11. Двигатель вентилятора	44
5.12. Автоматика.....	46

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

6. Подготовка к пуску	47
6.1. Электрооборудование	47
6.2. Фильтры.....	47
6.3. Водяные нагреватели	48
6.4. Электрические нагреватели.....	48
6.5. Водяные и фреоновые охладители.....	48
6.6. Перекрестноточный теплообменник.....	48
6.7. Вентиляторный блок.....	48
7. Запуск.....	49
8. Эксплуатация и регламентные работы.....	50
8.1 Воздушные клапаны.....	50
8.2 Фильтры.....	50
8.3 Теплообменники	51
8.4 Вентиляторная группа.....	52
9. Контрольные измерения.....	55
10. Инструкция по охране труда и технике безопасности при обслуживании установок CV-P	56

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления



1. Вступление

Данная техническая документация относится к установкам для вентиляции и кондиционирования воздуха подвесного типа CV-P, производимым компанией VTS Clima.

В ней заключена основная информация и рекомендации по монтажу, пуску и эксплуатации этих агрегатов, соблюдение которых обеспечит надежную и безаварийную работу установок.




Внимательное ознакомление с данными материалами, эксплуатация установок в соответствии с технической документацией и соблюдение всех правил техники безопасности составляют основу правильного и безопасного функционирования всей системы.

Эта документация должна всегда находиться вблизи оборудования и быть легко доступна обслуживающему персоналу.

2. Назначение

Подвесные установки типа CV-P Clima Top производятся в двух основных вариантах в зависимости от напряжения питания двигателя вентилятора:

2.1. Компактные установки CV-P1(CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE) с однофазным двигателем вентилятора с переменным напряжением питания 230 В

- | | | |
|-----------------|---|--|
| CV-P1-V |  | L=865 мм простая приточная или вытяжная система только с фильтрацией воздуха |
| CV-P1-HW |  | L=865 мм приточная система с фильтрацией и подогревом воздуха (водяной нагреватель) |
| CV-P1-HE |  | L=1205 мм приточная система с фильтрацией и подогревом воздуха (электрический нагреватель) |

Эти установки могут функционировать в качестве только приточных, либо только вытяжных, а также, как приточно-вытяжные агрегаты. Дополнительно их можно оборудовать секциями шумоглушения L=865 mm.

2.2. Установки с функциональными секциями CV-P1 и CV-P2 с трехфазным двигателем вентилятора с переменным напряжением питания 3 x 400 В.



Комплектование агрегатов большим количеством различных функциональных секций дает возможность реализовать любой процесс обработки воздуха - от самого простого притока и вытяжки до придания приточному воздуху необходимых термодинамических параметров. Возможно нагревание воздуха (нагреватели водяные или электрические), его охлаждение (охладители водяные или фреоновые), фильтрация (фильтры первичные или вторичные), утилизация теплоты удаляемого воздуха, рециркуляция, шумоглушение.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

Подвесные установки с функциональными секциями производятся двух типоразмеров:

CV-P1 диапазон расхода воздуха от 500 до 2 600 м³/ч

CV-P2 диапазон расхода воздуха от 1300 до 4000 м³/ч

3. Устройство

3.1. Компактные установки CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE (230V)

Компактные установки производятся в виде блоков без каркаса (рис.1). Корпус - толщиной 18 мм, цельный, изогнутый в форме буквы «П», из двух оцинкованных стальных листов, толщиной 0,55 мм, покрытых дополнительно полимерным лаком ТОС. Панели корпуса внутри заполнены самогасящимся негорючим пенополиуретаном с плотностью не менее 40 кг/м³. Снизу при работе в подвешенном состоянии или сверху при работе в лежащей позиции корпус закрывается инспекционной панелью для доступа к функциональным элементам агрегата. Каждый блок имеет четыре монтажных кронштейна для его подвешивания или крепления на фундаменте.

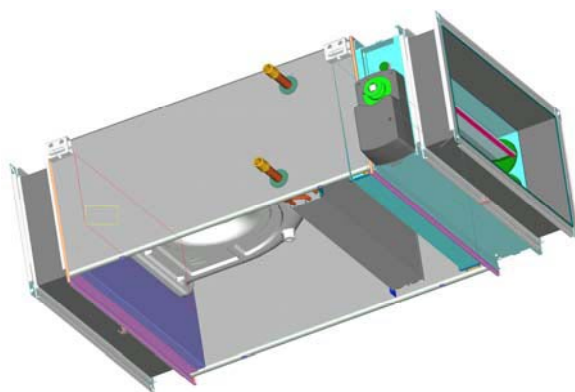


Рис. 1 CV-P1 230V

Функции обработки воздуха, реализуемые установкой, обозначены при помощи графических символов-пиктограмм, размещенных на инспекционных панелях. Поток воздуха проходит через вентилятор одностороннего всасывания с лопатками загнутыми назад. Вентилятор вращается напрямую однофазным двигателем с напряжением питания 230В/50 Гц. Установки с нагревателями оснащены защитными термостатами от перегрева нагревательных элементов у электрических нагревателей и имеют противозамораживающий термостат у водяных нагревателей.

Многопластинчатые воздушные клапаны с лопатками вращающимися попарно навстречу друг другу на входе, а также эластичные вставки-соединения для монтажа их на входе и выходе установки поставляются в комплекте, в отдельной упаковке вместе с монтажно-сборочным набором деталей и инструкцией по монтажу.

При необходимости снижения уровня шума возможна установка секций шумоглушения перед, за или же с двух сторон агрегатов этого типа

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

3.2. Секционные установки CV-P1 и CV-P2 (400В)

Блоки секционных установок изготовлены по такой же технологии, что и блоки компактных установок (рис. 2). Установки CV-P1 в зависимости от вида обработки воздуха состоят из отдельных функциональных секций. На каждой секции имеются обозначения ее функций при помощи графических символов, которые наклеены на инспекционные панели. Установки приспособлены для осуществления различных процессов обработки воздуха и имеют следующие секции:



- смешивание (рециркуляция)
- фильтрация (фильтры класса от EU4 до EU9)
- нагревание (водяные и электрические нагреватели)
- охлаждение (водяные или фреоновые охладители)
- теплоутилизация (перекрестный теплообменник)
- шумоглушение
- вентиляторная группа

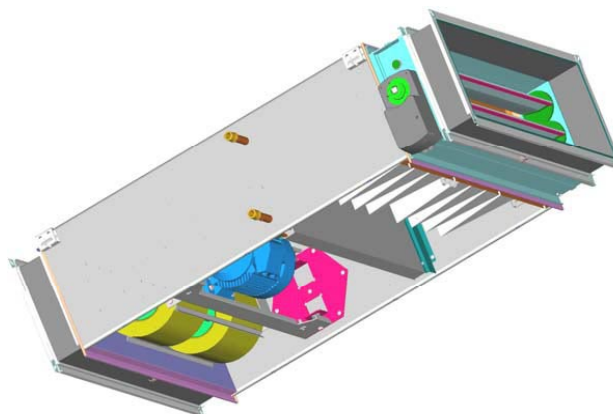


Рис.2 Установка CV-P2 400V

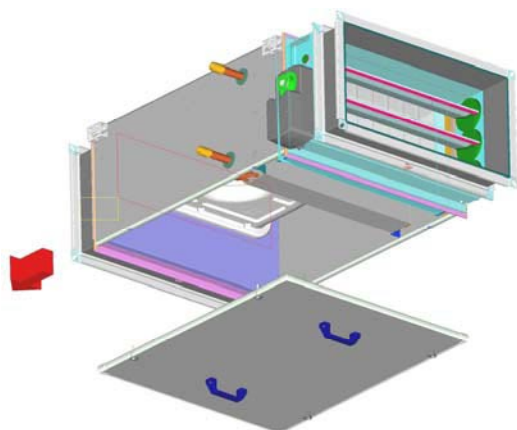
В установках CV-P1 монтируется центробежный вентилятор двухстороннего всасывания с лопатками загнутыми вперед, вращаемый через клиноременную передачу трехфазным электрическим двигателем с напряжением питания 400В. Вентиляторная секция установок CV-P2 имеет два вентилятора на общем вале, вращаемых при помощи клиноременной передачи одним электрическим двигателем.

3.3 Сторона обслуживания (сторона исполнения)

Подвесные установки производятся в левом и правом исполнении (рис. 3). Стороны исполнения определяются в зависимости от размещения патрубков теплообменников по отношению к направлению потока воздуха. Для приточно-вытяжных агрегатов с перекрестноточным теплообменником сторона исполнения определяется по направлению движения воздуха в приточной части.

RU

Левое исполнение



Правое исполнение

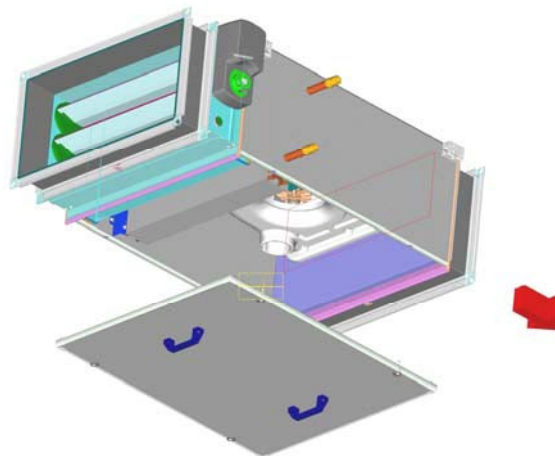


Рис.3 Сторона исполнения агрегата

4. Поставка, транспортировка, хранение

Агрегаты поставляются на место монтажа в виде отдельных блоков. Каждый блок компактной установки и дополнительно секция шумоглушения, а также воздушный клапан вместе с эластичными вставками для всех типов CV-P упакованы в отдельные коробки. Блоки секционных установок защищены на время транспортировки фольгой и угловыми прокладками из пенополистирола. Разгрузка из транспортного средства и перемещения на месте производится на грузовые тележки или при помощи вилочного автопогрузчика. Во время транспортировки блоков необходимо поднимать и опускать их бережно и аккуратно. Не допускается транспортировка и складирование вентиляционной секции установок CV-P1 и CV-P2 на боковой поверхности корпуса. Это может вызвать повреждение приводной системы вентилятора. Рекомендуется транспортировать вентиляционную секцию на стороне обратной инспекционной панели.

Непосредственно после получения оборудования необходимо проверить состояние упаковки, а также комплектность поставки на основании приложенных спецификаций и сопроводительных документов.

На все повреждения, возникшие вследствие неправильной транспортировки и складирования, гарантия не распространяется, по этим вопросам необходимо обращаться к транспортной фирме.

Оборудование необходимо хранить в помещениях, в которых:

- максимальная относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 20°C
- температура окружающей среды должна быть в пределах от -20°C до +30°C
- отсутствует пыль, агрессивные пары и газы, а также химические вещества, которые приводят к коррозии конструкции и элементов установки.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

5. Монтаж

В стандартном исполнении установки CV-P монтируются в горизонтальной подвесной позиции (позиция S) или же в горизонтальной лежащей позиции (позиция N) на фундаменте. Для некоторых функциональных систем существует возможность монтажа в вертикальной позиции на стенах.

Внимание!

Не допускается монтаж установок CV-P1 и CV-P2 горизонтально боком, параллельно потолку (рис.4). В CV-P1-2 400V подшипники вентилятора и двигателя не приспособлены для работы с осевыми нагрузками. При монтаже в вертикальной позиции важно, чтобы прямые и обратные патрубки теплообменников находились в горизонтальной позиции. Установки с электронагревателем не могут работать в вертикальном положении.

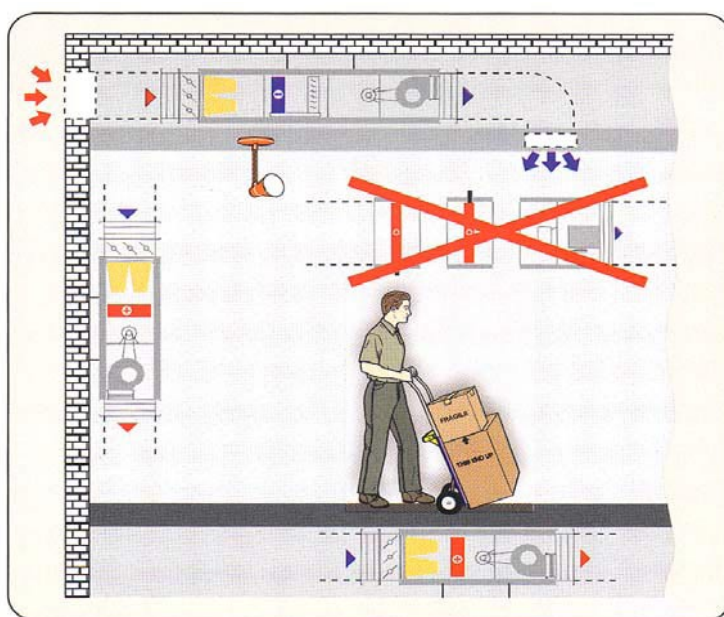


Рис. 4 Монтажные позиции CV-P

5.1. Монтаж в подвесной позиции S

Монтаж установок на вентиляционных каналах производится с использованием монтажных кронштейнов, имеющих по бокам каждой секции для подвешивания установки (рис.5). Применение шпилек с резьбой M8 позволяет легко и быстро подвесить или смонтировать установку в горизонтальном положении. Эти шпильки не поставляются фирмой. Место стыка секций перед стягиванием нужно проклеить самоклеющимся уплотнителем. Соединение секций производится с помощью специальных соединительных элементов внутри блоков (рис.7).

Самоклеющийся уплотнитель и соединительные элементы для стягивания секций поставляется в отдельной упаковке, которая находится в вентиляторной секции.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

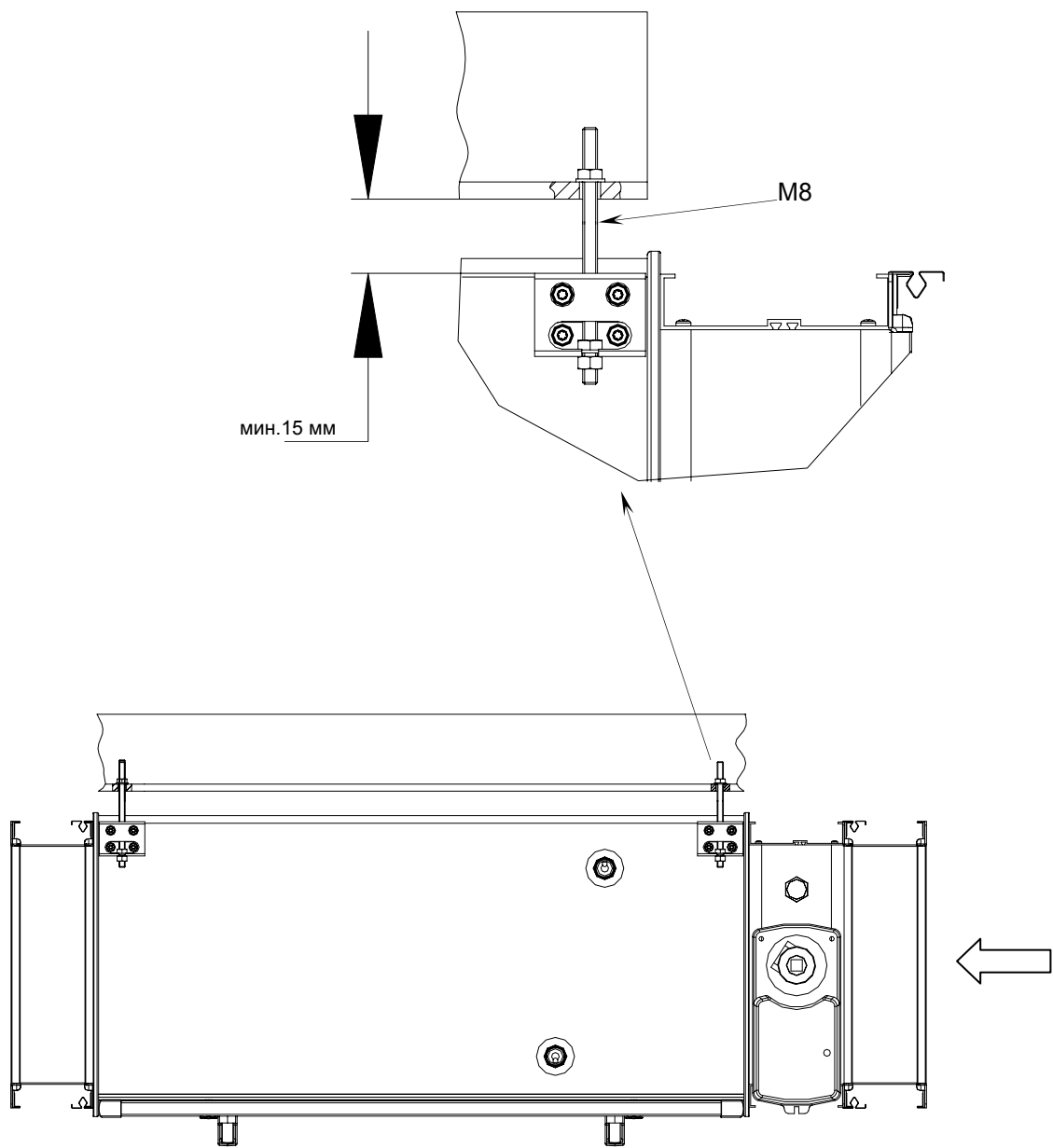
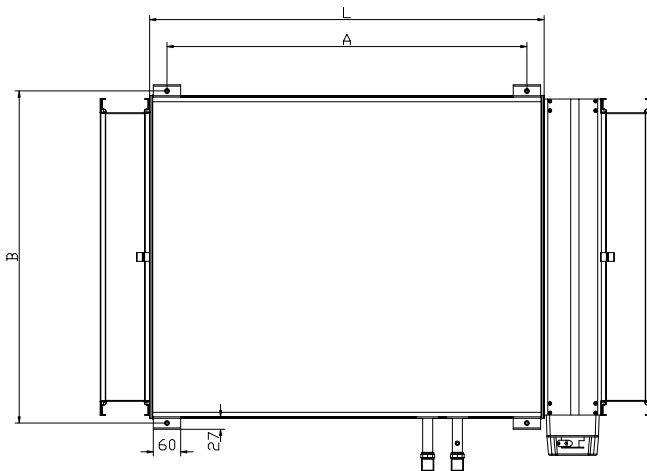
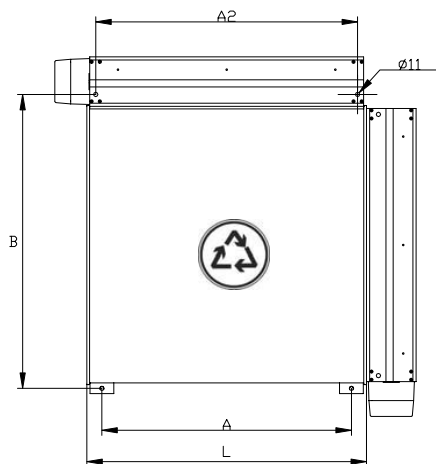


Рис. 5 Пример подвешивания блоков установки

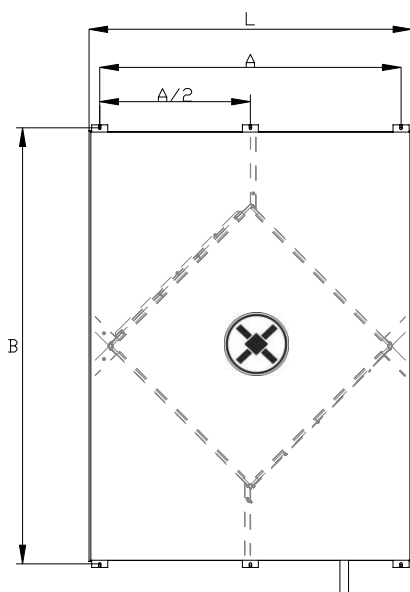
VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления



	CV-P1		CV-P2	
	L=865	L=1205	L=865	L=1205
A [mm]	760		760	
	1100		1100	
B [mm]	725		1035	



	CV-P1		CV-P2	
	M1 L=415	M2 L=705	M1 L=415	M2 L=1015
A [mm]	311	601	311	911
A ₂ [mm]	311	660	311	970
B [mm]	725	745	1035	1053



	CV-P1	CV-P2
	L=1205	
A [mm]	1100	1100
B [mm]	1623	2243

Рис. 6 Размещение крепежных кронштейнов для подвешивания

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

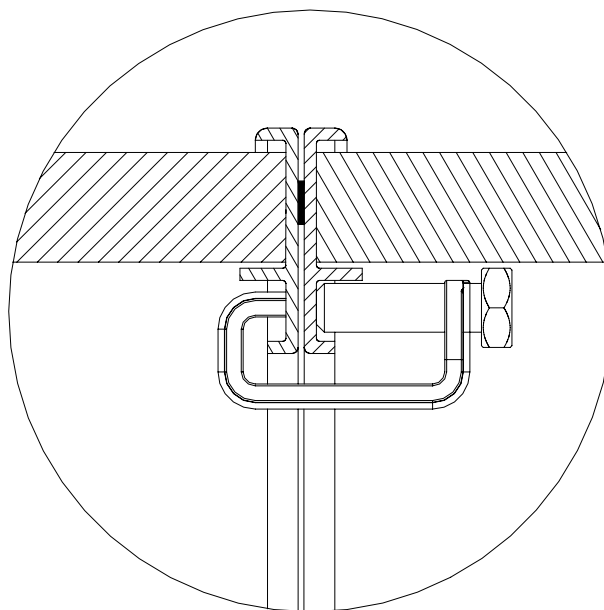


Рис. 7 Соединение секций

5.2. Монтаж в лежащей позиции N (на фундаменте)

Установка монтируется на забетонированной стальной фундаментной раме или же на специально изготовленной стальной опорной конструкции. Рама или стальная конструкция должны иметь строго горизонтальную поверхность. Высота фундаментной рамы или стальной конструкции определяется высотой сифона для отвода конденсата из поддона в секции охлаждения и/или перекрестноточного теплообменника. Крепление отдельных секций установки производится с помощью болтов M8 через кронштейны для подвешивания. Секции следует соединить между собой перед креплением к фундаменту.

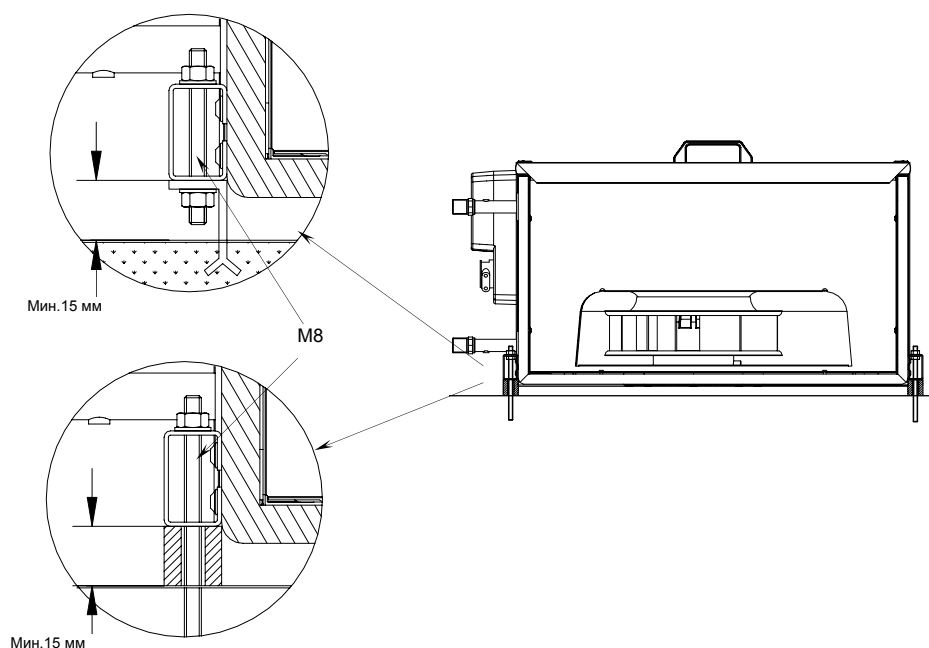


Рис. 8 Пример монтажа в лежащей позиции

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

5.3. Монтаж в вертикальной позиции

Внимание: В вертикальной позиции не может работать установка, имеющая секцию охлаждения, секцию электронагревателя или же секцию перекрестного теплообменника

Монтаж в вертикальной позиции требует изготовления специальной несущей рамы, стационарно укрепляемой на стене. К раме следует монтировать отдельные секции установки, используя монтажные, крепежные кронштейны и болты М8. Монтаж секций к раме следует начинать от вентиляторной секции. Далее перед монтажом следующей секции следует соединить стягивающими элементами с теми секциями, которые уже смонтированы.

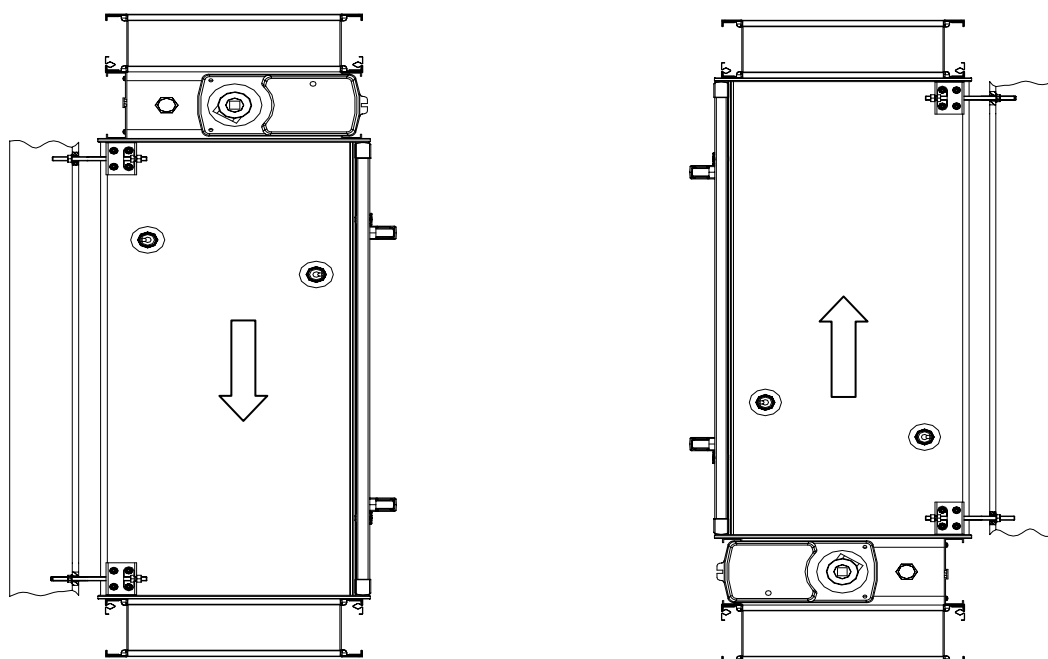


Рис. 9 Пример монтажа в вертикальной позиции

5.4. Место монтажа

Установка монтируется в месте, где возможно свободное подключение к ней вентиляционных каналов, трубопроводов, кабелей электропитания. Для удобства обслуживания, сервисных работ и замены каких-либо элементов необходимо предусмотреть свободное пространство со стороны обслуживания агрегата до стен, колонн, трубопроводов. Это расстояние должно быть не менее 400 мм.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

5.5. Подключение воздуховодов

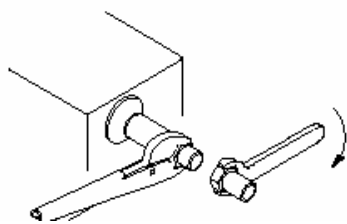
Воздуховоды необходимо соединить с агрегатом при помощи эластичных соединений (мягких вставок). Эластичные соединения вместе с соединительными элементами для компактных установок поставляются в отдельной упаковке. Эластичные вставки исключают возможность переноса вибрации на систему и упрощают монтаж при небольших несоосностях канала и выходного окна установки. Эластичные соединения оканчиваются фланцами, снабженными уплотнительными прокладками. Фланцы эластичных соединений и вентиляционных каналов необходимо соединить при помощи болтов. Надежной работы эластичного соединения можно достичь при его растяжении на ширину до 110 мм. Каждая из вставок оснащена заземляющим проводом, который соединяет массу корпуса установки с массой вентиляционной сети. Воздуховоды, подключенные к агрегату, должны располагаться на подпорках или быть подвешены на собственных поддерживающих элементах. Вся система воздушных каналов должна быть устроена и смонтирована так, чтобы исключить возможность возрастания уровня шума в системе вентиляции. Колена в вентиляционных каналах на выходе из установки должны быть ориентированы в соответствии с направлением вращения вентилятора.

5.6. Монтаж эластичных соединений и воздушных клапанов

Мягкие соединения-вставки, заземляющие провода и воздушные клапаны следует монтировать на установке в соответствии с инструкциями, поставляемыми вместе с этими элементами, в отдельной упаковке.

5.7. Подключение нагревателей и охладителей

Подключение теплообменников должно производиться так, чтобы предохранить их от возникновения напряжений, не вызвать механические повреждения и не нарушить герметичность. В зависимости от конкретных условий необходимо применять компенсацию на питающем и обратном трубопроводах с целью нивелирования их продольного удлинения. В процессе монтажа системы питания теплообменников все патрубки, имеющие винтовую резьбу, подключаются при помощи дополнительного ключа (рис. 10). Такой способ монтажа трубопроводов и теплообменников обеспечивает простоту демонтажа при извлечении теплообменника из агрегата с целью проведения регламентных или ремонтных работ.



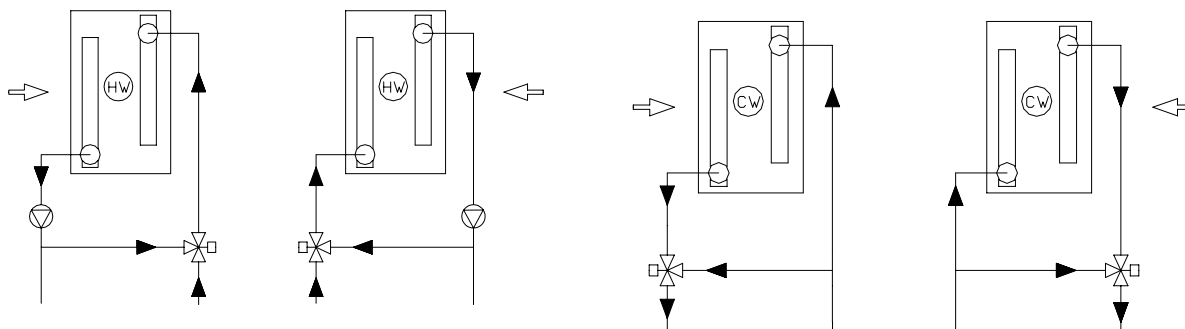
Типоразмер установки	Тип	D
CV-P1	HW 2	R3/4"
	CW 4	R 1"
CV-P2	HW 2	R3/4"
	CW 4	R 1"

Рис.10 Подключение теплообменников

Теплообменники должны быть подключены так, чтобы движение теплоносителя и воздуха осуществлялось по противоточной схеме. Если теплообменник работает по прямоточной схеме, то уменьшается средний температурный напор и снижается тепловая мощность теплообменника для нагревателей до 10%, а для охладителей даже до 20%.

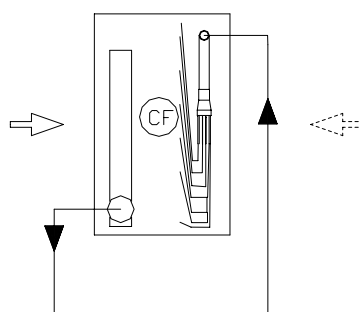
VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

Правильное подключение трубопроводов в зависимости от стороны обслуживания по отношению к направлению движения воздуха показано на рисунке 11.



а) питание водяных нагревателей

б) питание водяных охладителей



с) питание фреоновых охладителей

Рис. 11 Питание нагревателей и охладителей

RU

Подключение фреонового охладителя должно производиться квалифицированными специалистами по холодильному оборудованию в соответствии с правилами и требованиями, обязательными для холодильного оборудования (рис.11 с).

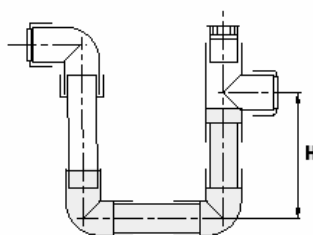
5.8. Отвод конденсата

В ваннах-поддонах секции охлаждения смонтированы сливные патрубки, выведенные наружу из установки. К патрубкам необходимо присоединить сливные сифоны, обеспечивающие при разных давлениях внутри секции и в окружающей среде отвод воды, образующейся в следствии конденсации на теплообменниках водяного пара, находящегося в охлаждаемом воздухе.

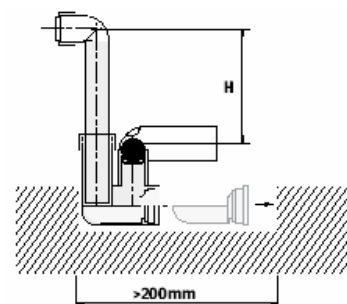
VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

Стандартно поставляемые шаровые сифоны используются в тех секциях, в которых давление ниже атмосферного. Необходимо обратить внимание на то, чтобы шаровой сифон не был смонтирован на той части установки, где воздух находится под избыточным давлением. Нет необходимости устанавливать сливные сифоны в секциях, где имеется повышенное давление. Однако в случаях значительного превышения давления внутри агрегата над атмосферным, с целью минимализации потерь воздуха, можно применить сифон в соответствии с таблицей и рисунком 12. Высота сифонов «Н» зависит от разницы между давлением в секции установки, из которой отводится конденсат, и давлением окружающей среды. Значение «Н», измеряемое в мм должно быть больше разницы давлений, выраженной в мм H₂O.

Но	Полное давление вентилятора [Па]	Размер Н [мм]
1.	< 600	60
2.	600-1000	100
3.	1000-1400	140
4.	1400-1800	180
5.	1800-2200	220
6.	2200-2600	240



Сифон на нагнетании



Шаровой сифон на всасывании

Рис.12 Сифон а) на нагнетании, б) на всасывании

Сливные сифоны или составные элементы сифонов для секций, имеющих повышенное давление, не входят в комплект поставок. Учитывая разные значения давлений в различных секциях во время работы установки, не допускается соединение нескольких патрубков для отвода конденсата на одном сифоне. Перед запуском установки сифон необходимо наполнить водой. В холодной окружающей среде отвод конденсата необходимо изолировать. Если в этом есть необходимость, то следует использовать даже обогрев сливной системы.

5.9. Подключение электропитания

Подключение электрооборудования установки должно осуществляться специалистом с соответствующей квалификацией и производиться в соответствии с нормами и предписаниями, распространенными на территории той страны, где производится монтаж агрегата. Перед началом подключения необходимо убедиться в том, соответствуют ли рабочее напряжение и частота, а также защита и предохранительные устройства информации на табличках, имеющихся на данном электрооборудовании. Если имеются несоответствия, то устройство подключать запрещено. При электрокабелях большой длины нужно проверить сечение проводов.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

5.10. Электрический нагреватель

Подключение электронагревателя должно быть осуществлено так, чтобы не было возможности его включения без включенного работающего вентилятора, а в случае прекращения работы вентилятора должно произойти отключение питания нагревателя. Каждый греющий элемент нагревателя отдельно подключен к клеммной панели, которая находится на боковой стороне нагревателя (рис. 13) (доступ к нему производится после снятия инспекционной панели той секции, в которую вмонтирован электрический нагреватель). В зависимости от системы используемой автоматики мощность нагревателя может регулироваться плавно или ступенчато. Для ступенчатого регулирования нагревателя греющие элементы необходимо объединить в группы по три элемента (рис. 14). На клеммной панели находятся клеммы для подключения заземляющего и нейтрального проводов (корпус нагревателя должен быть соединен с нулевым или заземляющим проводом), а также клеммы термостата, предохраняющего от чрезмерного роста температуры воздуха внутри нагревателя, вызванного отсутствием или снижением расхода воздуха. Действие термостата основано на свойствах биметаллического элемента производить разъединение контактов цепи питания нагревателя при росте температуры воздуха вокруг термостата до 65°C. Новое замыкание контактов происходит при снижении температуры воздуха на 20°C.

Термостат обязательно должен быть включен в систему автоматического управления нагревателем.

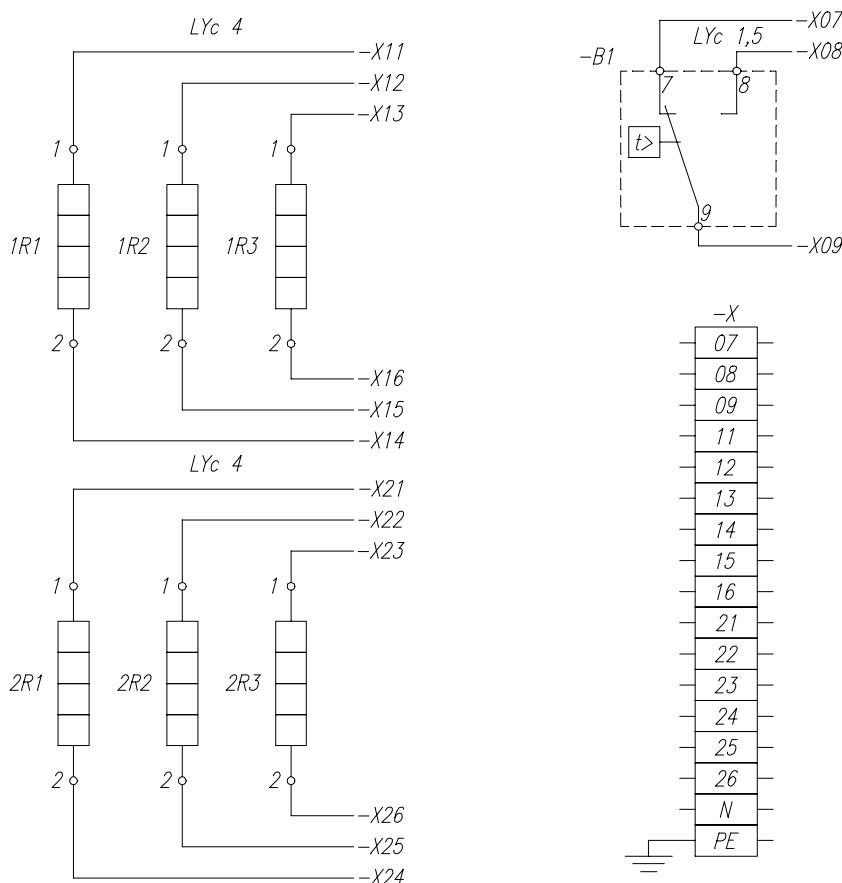


Рис.13 Подключение элементов к клеммной панели

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

Внимание! Таблица представляет различные ступени регулирования. Производитель оборудования не соединяет нагревательные элементы в группы. Пользователю предоставляется возможность в зависимости от индивидуальных потребностей получить пять ступеней регулирования мощности электронагревателя.

Тип установки	Тип нагревателя	Число рядов элементов	Число элементов	Мощность элемента	Напряжение питания	Возможные ступени регулирования				
						1	2	3	4	5
-	-	-	Кол-во	[W]	[V]	Y	Y Y	Δ	Y Δ	Δ Δ
						Мощность на отдельных ступенях [кВт]				
CV-P1	HE 36/1	2	6	6000	400	6.0	12.0	18.0	24.0	36.0
CV-P2	HE 36/2	2	6	6000	400	6.0	12.0	18.0	24.0	36.0

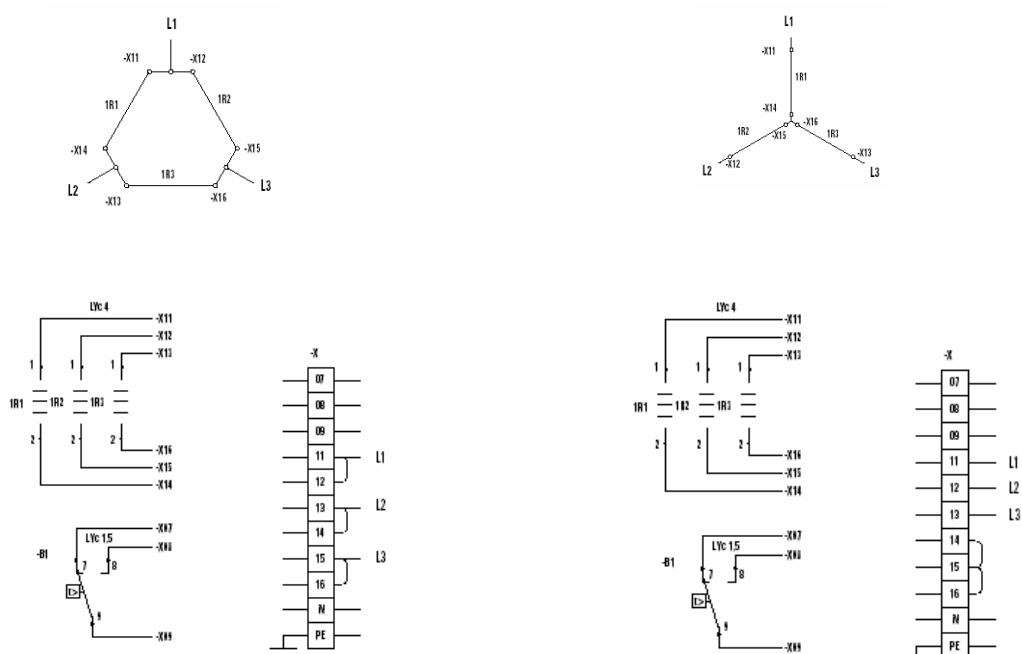


Рис. 14 Примеры подключения одной группы элементов

При поставке фирмой VTS Clima установки, имеющей электронагреватель с плавным регулированием мощности, подключение нагревателя следует производить в соответствии с рекомендациями в Технической документации для электронагревателей DTR-HE

5.11. Двигатель вентилятора

Компактные установки CV-P1 230 В.

В компактных установках смонтирован центробежный вентилятор одностороннего всасывания с рабочим колесом, находящимся непосредственно на вале электродвигателя, обороты которого можно плавно изменять при помощи трансформаторных или тиристорных регуляторов.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

Подключение питания 220 В/50 Гц необходимо проводить с учетом соответствующих строительных норм и инструкций. Двигатель оснащен внутренней термозащитой в виде термобиметаллического контакта. Подключение двигателя необходимо производить в соответствии со схемами и данными (рис. 15), находящимися в соединительной коробке, а также на табличке, закрепленной на двигателе.

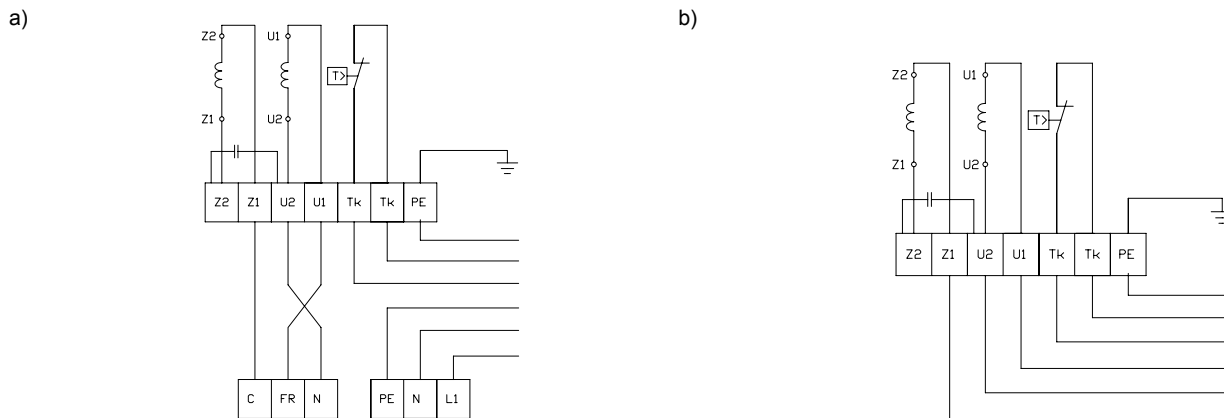


Рис. 15 Схема подключения двигателя в установках CVP 1 230V
а) с регулятором оборотов б) без регулятора

Секционные установки CV-P1 и CV-P2 3x400 В

Напряжение электропитания двигателя - 3x400 В 50 Гц. Электродвигатель обязательно подключается с защитой от перегрузок и короткого замыкания, соответствующих номинальному току данного типа двигателя. Для защиты от перегрева двигателя внутри обмотки вмонтированы три последовательно подключенных термисторных защиты РТС (рис. 16). Термисторы необходимо подключить к электронному измерительному реле, которое контролирует температуру обмотки.

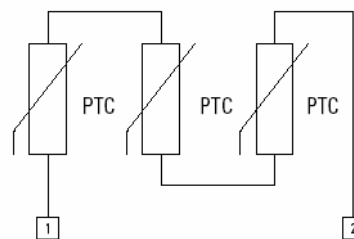


Рис. 16 Защита обмоток двигателя

RU

Перед подключением питания необходимо проверить соответствие приведенных ниже схем данным (рис.17, 18), представленным на клеммной панели двигателя, а также в его технической документации.

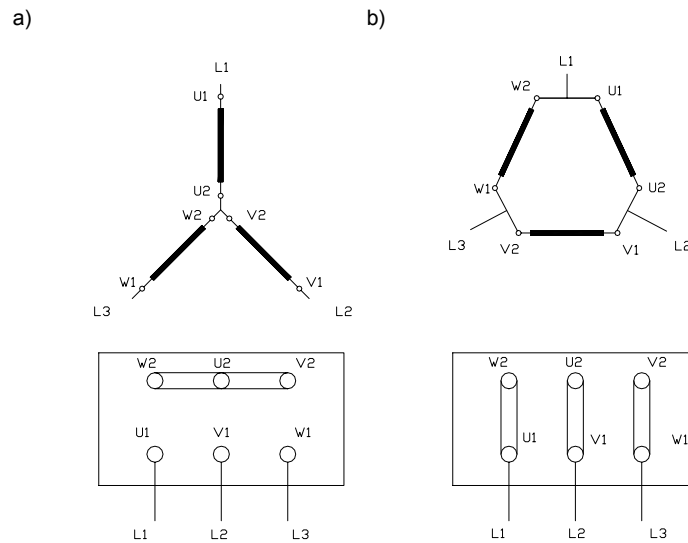


Рис. 17 Схема подключения двигателя
а) с напряжением питания 230/400В, б) с напряжением питания 400/690В

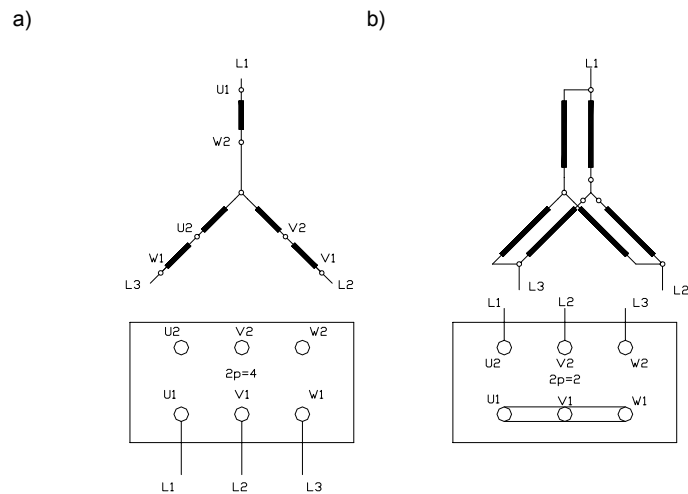


Рис. 18 Схема подключения обмоток двухскоростного двигателя
а) первая скорость, б) вторая скорость

Для безопасного сервисного обслуживания снаружи вентиляторной секции должен быть смонтирован сервисный выключатель электропитания двигателя вентилятора. Размыкание цепи питания должно производиться после предварительного отключения напряжения.

Перед открытием дверей или инспекционной панели вентиляционной секции (авария, регламентные работы, обслуживание) необходимо отключить все электропитание.

5.12. Автоматика

Система автоматки, которая должна быть интегрированной частью каждой системы вентиляции и кондиционирования, позволяет осуществлять бесперебойную и надежную работу оборудования. Автоматика является его неотъемлемым составным элементом, отсутствие которого может привести *VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления*

к проблемам в эксплуатации и возможным авариям. Данная документация не включает в себя информацию по монтажу элементов автоматики, подключению, пуску и эксплуатации системы регулирования и управления.

Эту информацию можно получить из отдельных документов, предоставляемых VTS Clima вместе с комплектом автоматики. В иных случаях всю необходимую информацию и документацию предоставляет поставщик выбранной системы автоматики.

Противозамораживающие термостаты водяных нагревателей устанавливаются на заводе только внутри агрегатов CV-P1 HW/230 B, а термостаты, защищающие от перегрева воздуха в секции электрического нагрева, во всех установках, имеющих электроподогрев воздуха. Эти защиты могут работать только вместе с полным комплектом автоматики.

6. Подготовка к пуску

Пуск установки для ввода в эксплуатацию всей вентиляционной системы может быть осуществлен только высококвалифицированным, обученным персоналом монтажно-эксплуатационной группы. Перед пуском необходимо тщательно выполнить все подготовительные работы. Прежде всего необходимо проверить:

- установку, крепление, а также подключение всех элементов вентиляционного оборудования к вентиляционной сети
- подключение теплообменников к водяным и фреоновым линиям, присутствие тепло- и хладоносителей в системе питающих трубопроводов
- подключение электрооборудования и электропотребляющих устройств
- установку сифонов и системы отвода конденсата из сливных поддонов
- установку и подключение элементов автоматики

Кроме того, необходимо тщательно очистить место монтажа установки, освободить от ненужных загрязнений и мусора, как само оборудование, так и системы воздухопроводов. Снять защитную полиэтиленовую пленку с установки. Необходимо проверить, не были ли в процессе монтажных работ повреждены какие-либо элементы оборудования и системы автоматики.

6.1. Электрооборудование

На основании электрических схем элементов и комплектующих следует проверить правильность подключения электрических потребителей и их предохранительных устройств.

6.2. Фильтры

Снять с фильтров защитную упаковку. Проверить состояние фильтров, их герметичность и крепление в направляющих. Проверить установку дифманометров (если они предусмотрены), контролирующих допустимое максимальное падение статического давления, при котором фильтр следует заменить. Для различных фильтров эти значения представлены в таблице.

Тип и класс фильтра	Допускаемое падение давления
FD EU 4	250 Па
FK EU 4	250 Па
FK EU 5	300 Па
FK EU 7	300 Па
FK EU 9	350 Па

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

6.3. Водяные нагреватели

Проверить состояние ребер нагревателя, правильность подключения прямого и обратного трубопроводов. Проверить надежность крепления капилляра противозамораживающего термостата к корпусу нагревателя. Убедиться в правильности установки противозамораживающего термостата (+4°C). Проверить, установлен ли регулирующий клапан в соответствии с обозначениями, имеющимися на его корпусе.

6.4. Электрические нагреватели

Проверить состояние нагревательных элементов нагревателя - не повреждены ли они, нет ли контакта с элементами корпуса в секции нагрева. Проверить правильность подключения электрических элементов и соответствие подключения электрической схеме.

6.5. Водяные и фреоновые охладители

Так же, как и у водяных нагревателей, проверить состояние ребер, а также правильность и качество подключения теплоносителей. Проверить правильность присоединения трубопроводов, установку сепаратора - каплеуловителя по отношению к направлению движения воздуха, а также правильность установки сифона.

6.6. Перекрестноточный теплообменник

Проверить состояние оребрения теплообменника (загрязнение, механические повреждения). Проверить надежность закрепление каплеуловителя и его положение по отношению к направлению движения воздуха. В установках с каплеуловителем, установленным за вентилятором, проверить размер (величину Н на рис.12) и правильность установки сифона.

6.7. Вентиляторный блок

Перед запуском агрегата необходимо тщательно осмотреть вентиляторную секцию. Необходимо убедиться в том, что вокруг вентилятора не находятся какие-либо предметы, которые могли бы быть втянуты рабочим колесом после его запуска.

Необходимо убедиться в том, что рабочее колесо вращается свободно, не задевая фрагментов корпуса. После присоединения электрического питания необходимо:

- проконтролировать подключение электродвигателя (напряжение сети должно соответствовать указанному на двигателе),
- в том случае, если вентиляторная группа установлена на резиновых амортизаторах, проверить правильность подключения заземляющего провода между конструктивными элементами вентиляционной группы и корпусом установки,
- закрепить электропровода, находящиеся внутри секции вентиляции, держателями на отдаленном расстоянии от всех движущихся элементов,
- проверить направление вращения вентилятора, включая двигатель отдельными импульсами (вращение должно соответствовать направлению стрелки на вентиляторе). В случае противоположного вращения необходимо поменять между собой фазы в клеммной коробке двигателя, питаемого напряжением 3x400В.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

Внимание! Работа с открытой инспекционной панелью разрешена только в течение нескольких секунд.

После проверки вентилятора и двигателя необходимо проконтролировать натяжение клиновидных ремней и соответствующую установку шкивов ременной передачи (рис. 21,22,23).

После того, как все вышеуказанные действия будут произведены, необходимо тщательно закрыть все двери и инспекционные панели агрегата.

7. Запуск

Запуск агрегата может производиться только квалифицированными специалистами.

Запуск начинается с прикрытия регулирующего воздушного клапана на входе в установку. Не выполнение этого условия может привести к перегрузке и повреждению двигателя вентилятора. После пуска вентилятора и постепенном открытии воздушного клапана необходимо постоянно контролировать:

- ток двигателя
- расход воздуха

Если установка оборудована автоматикой, то следует проверить открывается ли воздушный клапан во время пуска.

Следует исходить из того, что при проектном расходе воздуха ток двигателя не должен превышать номинальной величины.

Если производительность вентилятора низкая или слишком высокая и невозможно это изменить путем регулирования сети, то следует откорректировать обороты вентилятора путем изменения клиноременной передачи в секционных установках CV-P1 CV-P2 или изменением скорости вращения с помощью регулятора числа оборотов в компактных установках. В обоснованных случаях (необходимость увеличения производительности по сравнению с измеренной) можно изменить не только передачу, но и установить более мощный двигатель. Определение производительности необходимо определять специальными методами и приборами.

После запуска нужно проверить не слышны ли неестественные механические удары и звуки из установки, не появились ли дополнительные вибрации агрегата. Установка должна проработать 30 мин. После этого агрегат следует отключить и проверить все секции. Особое внимание следует обратить на фильтры, не повреждены ли они, проверить качество отвода конденсата и вентиляторную группу (натяжение ремней, температура подшипников вентилятора и двигателя).

Внимание! Рекомендуется в системе автоматике обеспечить предварительное открытие воздушного клапана на входе перед пуском вентилятора. Это влияет на долговечность клапана и его работу, а также исключает срабатывание дифманометра, сигнализирующего отсутствие напора.

После регулировки сети необходимо проверить результативность работы амортизаторов.

При наличии секции вторичной фильтрации (2-ая ступень) рекомендуется проводить запуск без этого фильтра. После запуска агрегата нужно заменить или очистить фильтры 1-ой ступени.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

Качество и надежность работы агрегатов и всей системы вентиляции и кондиционирования воздуха можно оценить только после тщательного регулирования сети и, в частности, тогда, когда все обслуживаемые помещения полностью обустроены мебелью и всем необходимым оборудованием.

Проверка работы противозамораживающего термостата возможна только тогда, когда температура воздуха, набегающего на термостат, ниже установленной на нем. Опасно производить проверку, когда температура потока воздуха на 1-2 оС выше нуля. Нужно при работающей установке перекрыть на мгновение расход теплоносителя и пронаблюдать сработает ли термостат. Все эти действия следует провести до сдачи установки в эксплуатацию.

8. Эксплуатация и регламентные работы

Агрегаты CV-P предназначены для непрерывной работы. Необходимо проводить периодические осмотры отдельных элементов, которые могут быстро загрязняться (фильтры) или изнашиваться (подшипники и клиновидные ремни). Их замена производится потребителем самостоятельно. Основные технические данные установки представлены в Карте технических данных установки, которая имеется при каждом агрегате. Кроме того, в Карте данных приведены технические данные (тип, вид, размеры) всех элементов, смонтированных в агрегат (фильтры, теплообменники, вентиляторы, электродвигатели).

8.1 Воздушные клапаны

Многопластинчатые воздушные клапаны на входе наружного воздуха смонтированы снаружи установки перед 1-ым воздушным фильтром. В процессе эксплуатации зубчатые колеса, вращающие пластины направляющего аппарата, часто загрязняются в зависимости от качества наружного воздуха, поступающего в установку. Сильное загрязнение вызывает затруднение при вращении лопаток, а иногда полностью блокирует их подвижность. Для нормальной работы клапана следует регулярно осматривать все элементы, очищать их, продувая сжатым воздухом или промышленным пылесосом. При значительных и плотных загрязнениях возможно применение воды с моющими средствами.

8.2 Фильтры

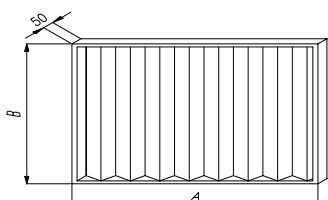
Агрегаты оборудуются карманными фильтрами 1-ой ступени класса EU 4 или ячейковыми класса EU4. В зависимости от задач, решаемых установкой, могут устанавливаться карманные фильтры 2-ой ступени класса EU 5, EU 7 или EU 9. Степень фильтрации различна для отдельных классов фильтров, поэтому очень важно при замене фильтров устанавливать новые фильтры того же класса. Фильтры являются одноразовым элементом. Загрязнение фильтра приводит к росту его сопротивления и затрудняет нормальную работу установки. Если падение давления на фильтре достигло максимально допустимого, его необходимо сменить. При этом следует очистить от пыли всю секцию фильтрации. При смене фильтров установка должна быть отключена, чтобы пыль не перемещалась далее по воздушному тракту.

Агрегат всегда должен работать с установленными фильтрами. Работа без них может вызвать перегрузку двигателя и его повреждение.

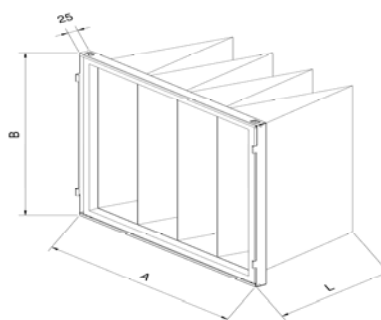
VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

Размеры и количество фильтров

Тип установки	FD			АхВ	FK				Кол-во
	А	В	Кол-во		L				
					EU 4	EU 5	EU 7	EU 9	
CV-P1	620	355	1	592x287	200	300	600	600	1
CV-P2	930	355	1	429x287	200	300	600	600	2



Ячейковый фильтр



Карманный (рукавный) фильтр

Рис. 19 Фильтры, применяемые в установках

Представленные в таблице количества относятся к одному классу фильтров и одной ступени фильтрации. Для приточно-вытяжных установок и установок с фильтрацией 2-ой ступени эти количества соответственно больше.

8.3 Теплообменники

Водяной нагреватель

Водяной нагреватель должен иметь противозамораживающую систему. Альтернатива – это применение незамерзающего в зимний период теплоносителя. При отключении питания водяного нагревателя и при возможности падения температуры ниже + 4оС с него должен быть слит теплоноситель через спускную пробку на нижнем патрубке. После этого нужно продуть теплообменник через пробку на верхнем патрубке сжатым воздухом для удаления остатков воды. Не реже одного раза в 4 месяца необходимо контролировать состояние загрязнения ребер теплообменников. Загрязнения, которые отлагаются на нагревателе, несмотря на фильтрацию воздуха, снижают тепловую мощность нагревателя. Кроме того, увеличивается сопротивление этого блока. Загрязнения следует отчистить:

- промышленным пылесосом со стороны входа воздуха
- продувкой сжатым воздухом со стороны вентилятора
- теплой водой с применением моющих средств, не реагирующих химически с алюминием

Для удаления воздуха внутри змеевика, что снижает тепловую мощность, нагреватель имеет пробки на патрубках теплообменника.

При остановках вентилятора и отсутствии потока воздуха нужно ограничить до минимума расход воды через теплообменник, чтобы температура внутри установки не превышала 60°С. Значительное увеличение температуры элементов установки может привести к повреждениям двигателя, подшипников, деталей из синтетических материалов.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

Электрические нагреватели

Батарея электронагревателя состоит из открытых греющих спиральных элементов. Во время работы установки при неработающем нагревателе на спиральях скапливается пыль. Повторное включение электронагревателя может вызвать появление в помещении неприятных запахов и даже угрозу пожара. Не реже раза в 4 месяца и обязательно перед отопительным сезоном нужно проверить электрические соединения, техническое состояние элементов и степень их загрязнения. Загрязнения удаляются промышленным пылесосом. Регулярно следует проверять работу защиты от чрезмерного возрастания температуры в этой секции.

Водяной охладитель

Кроме мероприятий, перечисленных для водяных нагревателей, проверяется чистота сепаратора-каплеуловителя, ванны-поддона, проходимость и техническое состояние сифона. При загрязнении каплеуловителя его следует промыть теплой водой с моющими средствами.

Фреоновый охладитель

Кроме мероприятий, проводимых для водяных охладителей, при обслуживании фреоновых охладителей следует помнить следующее. При обмывке теплой водой следует провести удаление фреона и его сбора в специальную емкость. В противном случае возможно резкое возрастание внутреннего давления и повреждение холодильной системы.

Перекрестно-точный теплообменник

Обязательно проводить постоянный контроль технического состояния и степени загрязнения поверхности теплообмена. Необходима постоянная очистка поверхностей теплообмена от загрязнений с помощью промышленного пылесоса, струи сжатого воздуха или обмывки теплой водой с добавлением моющих средств, не разрушающих алюминий. При эксплуатации теплообменника при отрицательных температурах он должен быть очищен от загрязнений при каждом повторном запуске. Требуют регулярной проверки состояние ванны-поддона с сифоном и сепаратора-каплеуловителя. Если теплообменник имеет систему защиты от обледенения, следует проверять правильность установки этой системы.

8.4 Вентиляторная группа

Вентилятор и электродвигатель подобраны для обеспечения оптимальных параметров работы установки. Скорость вращения вентилятора в секционных установках CV-P1 и CV-P2 подобрана с помощью клиноременной передачи таким образом, чтобы расход воздуха и общий напор вентилятора соответствовали потребностям и сопротивлению вентиляционной сети. Уменьшение воздухопроизводительности и напора установки может быть вызваны самыми различными нарушениями и отклонениями в работе всей вентиляционной системы. Так, снижение потока воздуха, проходящего через вентилятор, кроме всего прочего, может быть вызвано проскальзыванием приводного ремня.

В процессе обслуживания вентиляторной группы необходимо периодически проверять техническое состояние и регулировать ременную передачу. Установленное на заводе натяжение ремней необходимо проверить после первых 50-ти часов работы узла и затем производить его регулирование каждые 4 месяца. Натяжение ремня следует регулировать путем перемещения двигателя вместе с его плитой-основанием 1 с помощью двух регулирующих винтов 2 (рис.20), а величину натяжения взять из таблицы (рис.21). Слишком сильное натяжение ремня может привести к перегреву и повреждению подшипников, а также к перегрузке электродвигателя. Слишком слабое натяжение вызывает проскальзывание и быстрое изнашивание ремня .

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

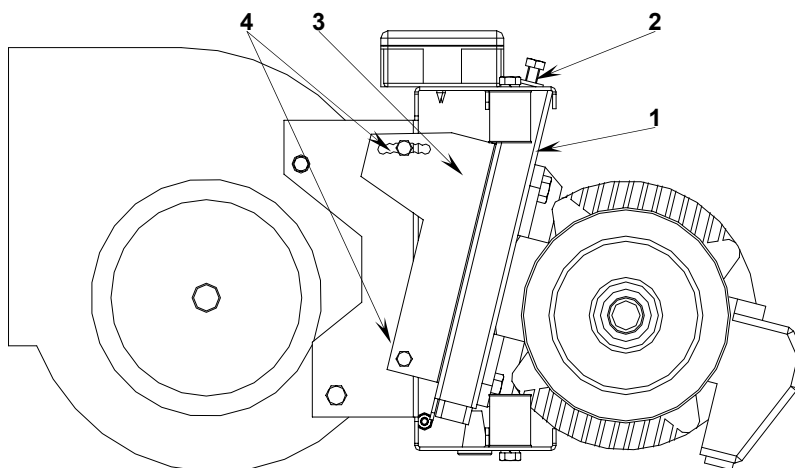
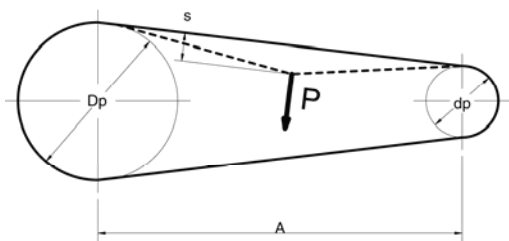


Рис.20 Регулирование натяжения ремня

Сила прогиба „P” при измерении натяжения ремня в зависимости от диаметра меньшего шкива для ремней типа SPZ.



	SPZ	
Диаметр меньшего шкива dP [мм]	56 - 95	100 - 140
Сила прогиба P [Н]	13 - 20	20 - 25
Сила прогиба P [кг]	1.3 - 2.0	2.5 - 3.6

Для упрощения представляем график зависимости величин прогиба „s” при различных расстояниях между осями шкивов.

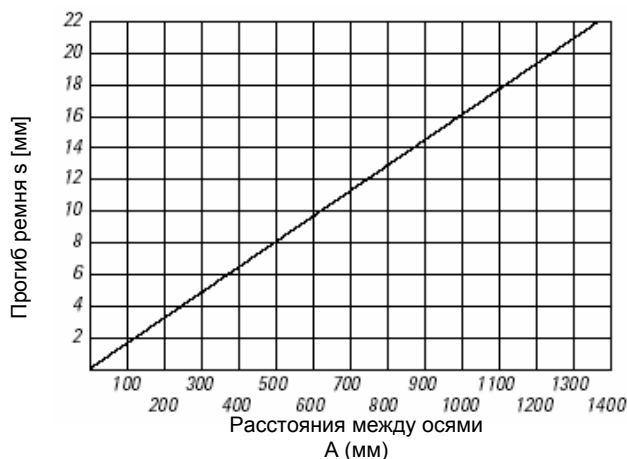


Рис. 21 Натяжение клиновидного ремня

Следует внимательно проверять качество клиновидных ремней и заменять их, если имеются трещины, повреждения и если ремень пересушен. При замене ремней следует следить за однотипностью ремней и одинаковой их длине. Тип ремня должен соответствовать типу паза на шкивах.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

При замене ремней следует ослабить регулирующие винты 2 плиты-основания двигателя (рис.20), до такого состояния, чтобы ремни можно было снять и наложить вручную. Если ослабление винтов недостаточно для свободной замены ремней необходимо ослабить винты 4 крепящие наклонную плиту 3 с обеих сторон вентилятора. При наложении нового ремня указанные действия должны производиться в обратной последовательности. При наложении ремня нельзя применять силу и какие-либо приспособления. Обязательно нужно проверить параллельность шкивов и расположение пазов относительно друг друга (рис. 22). При правильной установке шкивы должны вращаться без усилий. Следует проверить правильность укладки ремней в пазы. После 50-часов работы необходимо вновь проконтролировать натяжение ремней.

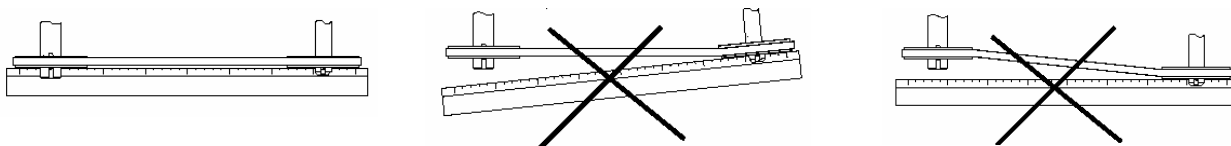


Рис. 22 Установка шкивов

В целях корректировки соосности валов электродвигателя и вентилятора необходимо правильно установить двигатель на натяжной наклонной плите. В том случае, если пазы щитов не находятся в одной плоскости, то необходимо переместить один из шкивов (вентилятора или двигателя) вдоль вала до устранения этого несоответствия. Провести эту операция дает возможность втулка типа „Taper-lock” (рис. 23).

Для того, чтобы произвести перемещение ременных шкивов с целью их регулировки или заменить шкив с втулками Taper-lock необходимо выполнить следующие действия:

- из отверстий, обозначенных буквой «А» необходимо вывинтить винты с шестиугольным гнездом,
- затем следует вернуть винт в отверстие, обозначенное буквой «В». Ввинчивать нужно до ослабления шкива и втулки на валу,
- передвинуть втулку на оси вала двигателя или вентилятора (в случае замены снять втулку со шкивом и установить новый комплект),
- заново ввинтить винты в отверстие «А» до момента первого ощутимого сопротивления,
- установить правильно ременные шкивы,
- тщательно довернуть винты для окончательного закрепления втулки и шкива на валу.

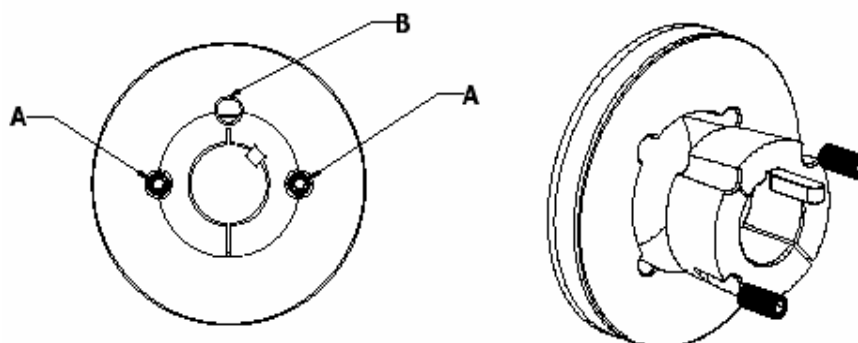


Рис. 23 Шкив со втулкой „Taper-Lock

При осмотре самого вентилятора следует проверить свободно ли вращается рабочее колесо вентилятора, сбалансировано ли оно, нет ли биения при вращении. Потеря балансировки часто

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

возникает из-за пыли, осевшей на лопатках колеса, повреждения лопаток, потери балансировочных грузиков.

Рекомендуется проверять работу подшипников на слух, прикладывая отвертку к корпусу подшипника и прослушивая издаваемый звук. Не слишком громкий спокойный звук подтверждает его нормальную работу. Возникающий скрежет говорит о отсутствии смазки. Металлический, часто повторяющийся звук показывает, что подшипник поврежден. В таком случае его необходимо заменить. Подшипники вентиляторов в период эксплуатации не требуют смазки. Их гарантированная работа составляет $L_{10} = 20\ 000$ часов при полной нагрузке. При замене подшипников следует заменить резиновое кольцо.

Номер вентилятора	Диаметр валка (мм)	Подшипниковая группа	Резиновое кольцо	Подшипник
160	20	RABR-B 20/52	RABR-B 47/52	RAE 20 NPPB

Контроль работы подшипников электродвигателя производится описанным выше способом. При работе двигателя в номинальных условиях при температуре до 40°C гарантированное время работы подшипников составляет $L_{10} = 20\ 000$ часов при скорости вращения до 1500 об/мин и $L_{10} = 10\ 000$ часов при скорости вращения 3 000 об/мин.

Механический типоразмер двигателя	Тип двигателя	Подшипник со стороны ведущего вала	Подшипник за двигателя
56	1LA7 05....	6201 2ZC3	6201 2ZC3
63	1LA7 06....	6201 2ZC3	6201 2ZC3
71	1LA7 07....	6202 2ZC3	6202 2ZC3
80	1LA7 08....	6004 2ZC3	6004 2ZC3
90	1LA7 09....	6205 2ZC3	6004 2ZC3
100	1LA7 10....	6206 2ZC3	6205 2ZC3
112	1LA7 113...	6206 2ZC3	6205 2ZC3

Кроме того, периодически следует проверять крепление двигателя и подтягивать крепежные болты и гайки. Наружная поверхность двигателя должна периодически очищаться от загрязнений и пыли, чтобы избежать его перегрева.

При регламентных работах и контрольных замерах нужно проверить скорость и направление вращения вентилятора. Неправильное направление вращения рабочего колеса может быть причиной значительного снижения производительности вентилятора. Направление же вращения может быть вызвано изменениями в электропитании системы.

9. Контрольные измерения

При периодических осмотрах и регламентных работах должны контролироваться следующие параметры работы оборудования:

- температура и относительная влажность воздуха перед и за отдельными функциональными элементами агрегата, в котором обрабатывается воздух
- температуры и иные параметры тепло- и хладоносителей
- производительность и полный напор вентиляторов
- токи и напряжения на потребителях электроэнергии

Все регламентные работы и результаты контрольных измерений должны записываться в соответствующих документах агрегата.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

10. Инструкция по охране труда и технике безопасности при обслуживании установок CV-P

1. Подключение и запуск установок должны проводиться в соответствии с правилами и инструкциями, обязательными при пуске и эксплуатации электропотребляющих установок.
2. Запрещено включать напряжение в сети, если агрегат не обеспечен необходимой защитой и предохранением.
3. Запрещено проводить ремонтные и регламентные работы без предварительного отключения электросети. Все эти работы проводятся только на обесточенном оборудовании.
4. Запрещена работа установки с открытыми дверцами или снятыми панелями на любой секции агрегата.
5. Любые ремонтные или регламентные работы могут проводиться персоналом, имеющим соответствующую квалификацию и обладающим правами и документами на работы с энергетическим оборудованием.
6. Рабочие места обслуживающего персонала должны быть оснащены необходимыми средствами защиты для безопасной эксплуатации агрегатов.

Информация

Периодические осмотры оборудования, выполняемые квалифицированными лицами или **Авторизованными сервисами VTS Clima** гарантируют надежную и безаварийную многолетнюю работу оборудования. В любой момент работники Авторизованных сервисов VTS CLIMA на территории многих стран Европы готовы запустить установки, провести регламентные работы, проконсультировать по вопросам эксплуатации. Информацию о фирме VTS CLIMA можно найти также на нашем сайте в Интернете www.vtsclima.com.

VTS Clima оставляет за собой право вносить изменения без уведомления



Table of Contents

1. Introduction	59
2. Use	59
2.1. Compact units CV-P1 (CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE) with mono-phase fan, which has alternating voltage of power supply 230V	59
2.2. Units with functional sections CV-P1 and CV-P2 with tri-phase fan motor with alternating voltage of power supply 3x400 V	59
3. Construction	60
3.1. Compact units CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE (230V)	60
3.2. Sectional units CV-P1 and CV-P2 (400V)	60
3.3 Side of execution	61
4. Delivery, transportation, storage	62
5. Installation	62
5.1. Installation in suspended position S	63
5.2. Installation in lying position N (on the ground).....	65
5.3. Installation in vertical position.....	66
5.4. Place of installation.....	66
5.5. Connection of ventilating ducts.....	67
5.6. Installation of elastic connections and dampers	67
5.7. Connection of heaters and coolers.....	67
5.8. Draining of condensates	68
5.9. Electrical connections	69
5.10. Electric heater	70
5.11. The motor of the fan	72
5.12. Control devices	74

EN

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

6. Start-up preparations	74
6.1. Electric installation	74
6.2 Filters	74
6.3. Water heaters	75
6.4. Electric heaters	75
6.5. Water and freon coolers	75
6.6. Cross-flow exchanger	75
6.7. Fan system	75
7. Initial start-up	76
8. Operation and conservation	76
8.1 Dampers	77
8.2 Filters	77
8.3 Heat exchangers	78
8.4 Fan system	79
9. Control measurements	83
10. Occupational health and safety manual	83

EN

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

1. Introduction

Operation and maintenance manual concerns suspended units of type CV-P manufactured by VTS Clima. It consists of basic information and recommendations concerning the casing, installation, start-up and operation, and if they are obeyed the unit will work properly and without any failures.

The basis of proper and safe operating of the unit is to read thoroughly this manual, use the unit according to descriptions given in it and follow all safety conditions.


The manual should be always near to the device and easily accessible for servicing personnel.


2. Use

Suspended units of type CV-P Clima Top are manufactured in two main versions, which depend on the voltage of power supply of the fan motor:

2.1. Compact units CV-P1 (CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE) with mono-phase fan, which has alternating voltage of power supply 230V

CV-P1-V  L=865 mm used for simple supply or exhaust of treated air to and from the room

CV-P1-HW  L=865 mm used for supply of treated and heated air by the water heater

CV-P1-HE  L=1205 mm used for supply of treated and heated air by the electric heater

Units can operate as only intake, only uptake or in intake-uptake units. Additionally they can be equipped in suppressing section (L=865mm).

2.2. Units with functional sections CV-P1 and CV-P2 with tri-phase fan motor with alternating voltage of power supply 3x400 V



Units equipped with the various set of functional sections give the opportunity of practical realization of any air treatment process starting from the simplest intake and uptake ending on the preparation of supplied air in the field of such parameters as temperature (heating water or electric heaters, cooling water and freon coolers), filtration (preliminary and secondary filters), heat recovery (cross-flow exchanger, mixing section), reduction of sound level (suppressors).

Suspended units with functional sections are manufactured in two sizes:

CV-P1 air delivery from 500 to 2600 m³/h

CV-P2 air delivery from 1300 to 4000 m³/h

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

3. Construction

3.1. Compact units CV-P1-V, CV-P1-HW, CV-P1-HE (230V)

Compact units are made on the basis of blocks constructed without using a framework (Fig.1). Casings with walls 18 mm thick in the form of panels bent into a “U” shape are made of self-extinguishing polyurethane foam with a density of at least 40 kg/m³ covered on both sides with 0.55 mm thick galvanized steel protected with TOC organic lacquer. The casing is closed with an inspection panel, which allows for easy access to components of functional equipment from the bottom if the unit is working in suspended position or from the top in case of lying position. Every block has four handles, which are used to suspend the unit or place it on the ground.

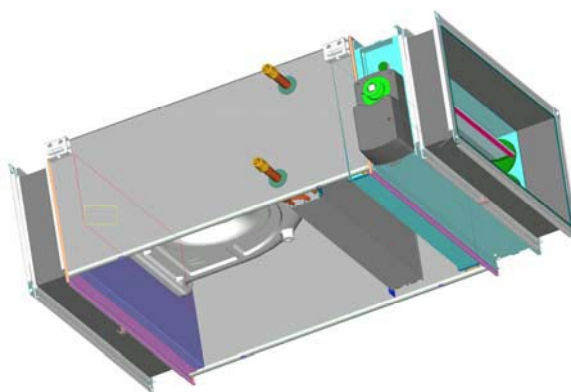


Fig. 1. CV-P1 230V

Functions of air treatment done by the unit are marked with graphic symbols placed on the inspection panels. Air flow is realized by the mono-sided sucking fan with backward curved blades, which is driven by the mono-phase motor of power supply voltage 230V/50Hz. Units with heaters are equipped with protecting thermostats; protecting heating elements from overheating in case of electric heater and anti-freeze thermostat in case of water heater.

Multi-phase, backward, regulating and cutting off dampers, used for installation on the air intake and elastic connections used in the places of intake and uptake of air are delivered in a separate package together with the installation set and instructions.

In cases when reduction of sound generated by flowing air is needed, then units can be additionally equipped with the suppression sections on the intake, uptake or at both sides of the unit at the same time.

3.2. Sectional units CV-P1 and CV-P2 (400V)

Blocks of sectional units are manufactured with the same technology as blocks of compact units (Fig. 2). A CV-P unit, depending on the type of air treatment process that is realized, consists of separate functional sections. Each section is marked by means of graphic symbols of functions placed on the inspection panel. Blocks of units are adapted to realize air treatment processes in following sections:

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

- mixing (recirculation)
- filtration (filters from EU4 to EU9 class)
- heating (water and electric heaters)
- cooling (water and freon coolers)
- heat recovery (cross-flow exchanger)
- suppression
- fan-section

 water heater

 electric heater

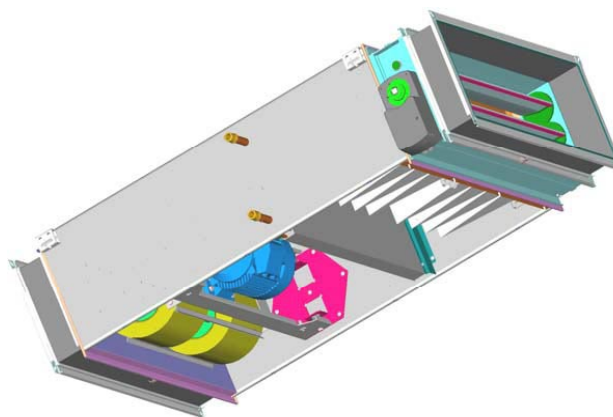


Fig. 2. CV-P2 400V

Air flow, in CV-P1 unit, is forced by double-sided sucking centrifugal drum fan, which is driven by the belt transmission with the tri-phase electric motor having the power supply voltage 400V. Two fans, which have impellers set on one shaft, and which are driven by the belt transmission with one electric motor, were used in the fan-section of the CV-P2 unit.

3.3 Side of execution

Suspended units are manufactured in right and left execution (Fig. 3). Side of execution is determined by the position of exchangers stub pipes in relation to the direction of air flow. In case of units with cross-flow exchanger the direction of the air flow in the intake part decides about the side of execution.

Left-hand version

Right-hand version

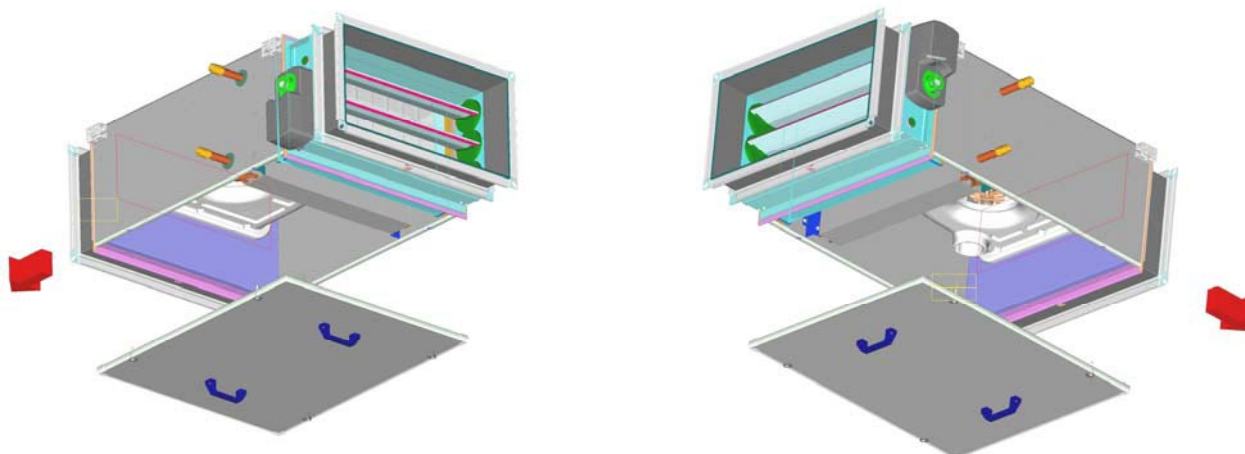


Fig. 3. Left and right-hand versions of units

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

4. Delivery, transportation, storage

Units are delivered to the place of installation in the form of separate blocks. Each block of compact units and additional sections of suppression and damper together with elastic connections for every type of CV-P are packed in separate cartons, whereas blocks of sectional units are protected for the time of transportation with foil and distance corners made of foamed polystyrene. Unloading from the mean of transport and the transportation on the building site should be done manually, using pallet-truck or forklift. During transportation of block of units one should pay special attention to lift and lower them gently. It is not acceptable to transport and store the fan-section of CV-P1 and CV-P2 units placing them on one of side walls of the casing. It may cause the damage of driving system of the fan. It is recommended to transport the fan-section on the wall, which is opposite to inspection panels. Directly after the delivery of devices one should check the state of package and verify if all parts are present checking enclosed specifications and waybills.

Any damages resulting from wrong way of transportation and storage are not covered by the guarantee and claims in this matter should be directed to forwarding agent.

Devices should be stored in rooms where:

- maximal relative humidity of air does not exceed 80% at the temperature of 20°C
- temperature of surrounding varies in the range from -20°C to +30°C
- dust, gases and caustic vapors, chemical substances, which have corroding influence on the elements of construction and components of units should not have access to devices

5. Installation

In standard system CV-P units are installed in horizontal suspended position (position S) or horizontal lying (position N) on the ground. For some functional units there is also a possibility of installation in vertical position on the wall.

Remark!

The work of CV-P1 and CV-P2 units installed horizontally on the wall (by side - parallel to the ceiling) is forbidden (Fig. 4). In the CV-P1-2 400 V unit bearings of the fan and motor are not designed to transfer axial loads. When installed in a vertical position, it is very important to place power supply and drainage stub pipes of exchangers in a horizontal position. Devices fitted with electrical heaters cannot function in a vertical position.

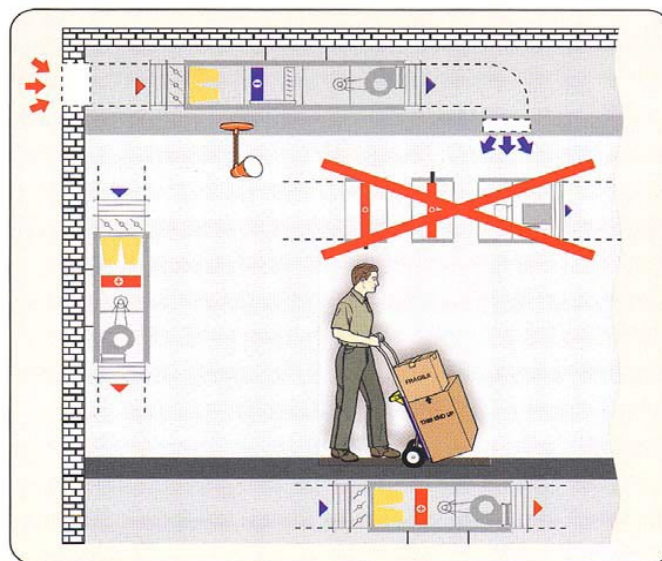


Fig. 4 CV-P installation positions

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

5.1. Installation in suspended position S

Installation of units in ventilating air ducting is done using handles, mounted on the sides of every section, for suspending the units (Fig. 5). Use of threaded rods M8 enables easy and quick suspension and leveling of following sections of the unit (threaded rods M8 are not elements of delivery). Self-adhesive seal should be placed in the place of contact of the unit before the unit is assembled. The sections of the unit are connected using special clamping elements inside the blocks (Fig. 7).

The seal and clamping elements used for connecting the unit are delivered in a separate package, which is placed in the fan-section.

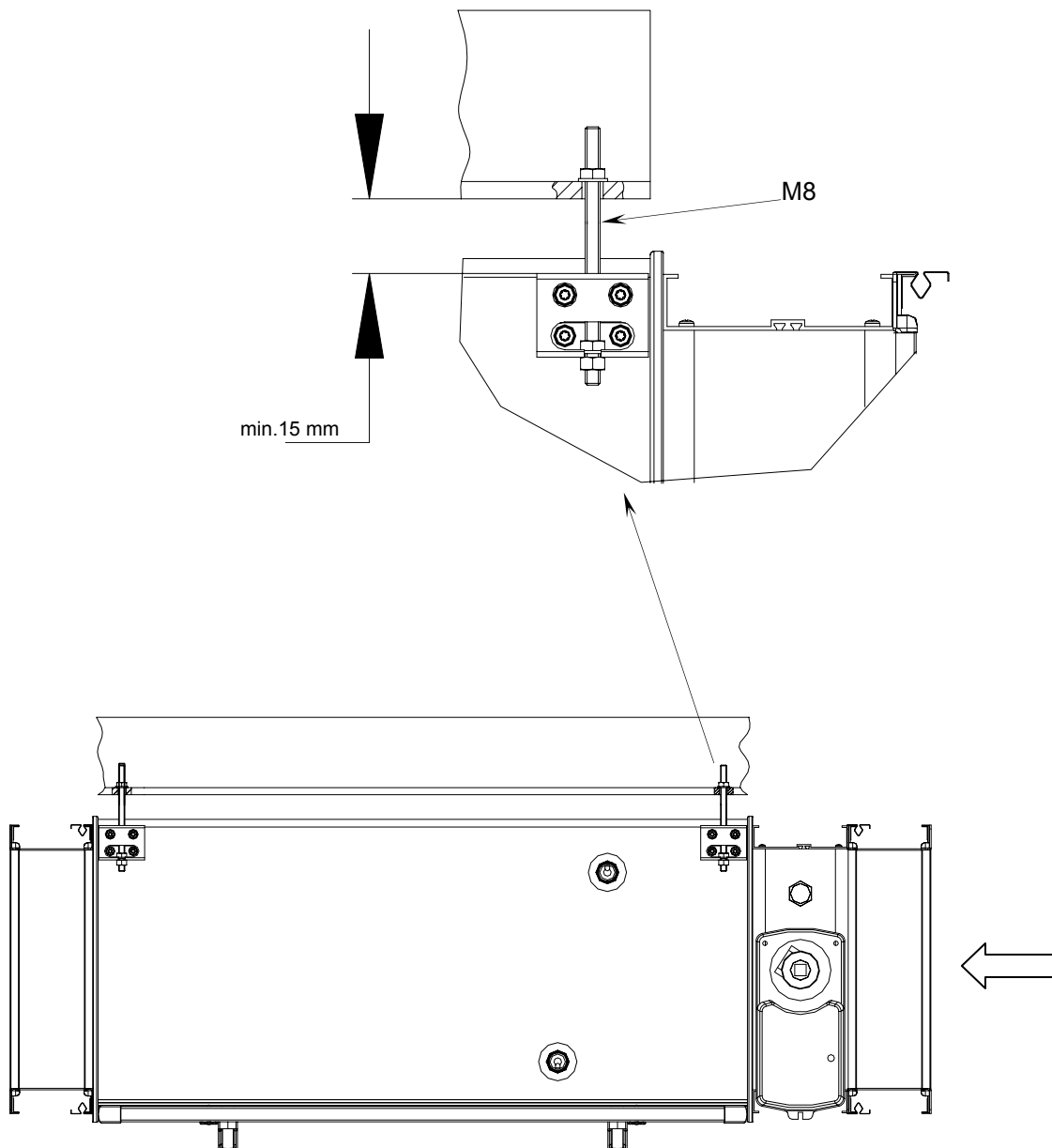
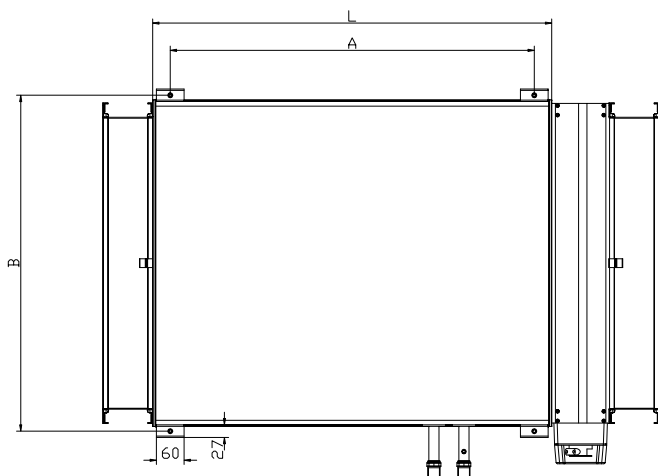
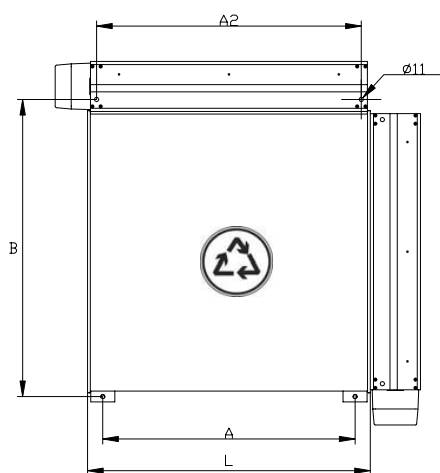


Fig. 5 Example of suspension of the unit blocks

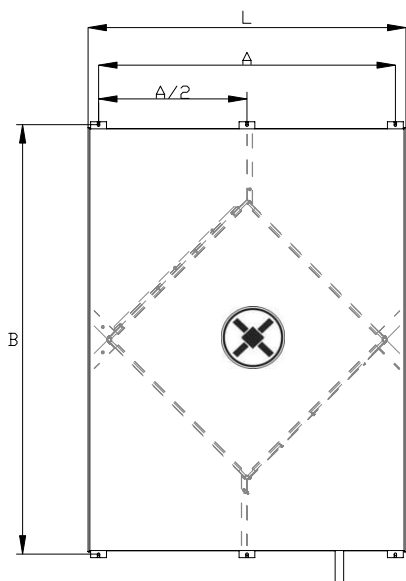
VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice



	CV-P1		CV-P2	
	L=865	L=1205	L=865	L=1205
A [mm]	760		760	
	1100		1100	
B [mm]	725		1035	



	CV-P1		CV-P2	
	M1 L=415	M2 L=705	M1 L=415	M2 L=1015
A [mm]	311	601	311	911
A ₂ [mm]	311	660	311	970
B [mm]	725	745	1035	1053



	CV-P1	CV-P2
	L=1205	
A [mm]	1100	1100
B [mm]	1623	2243

Fig. 6 Location of suspension handles

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

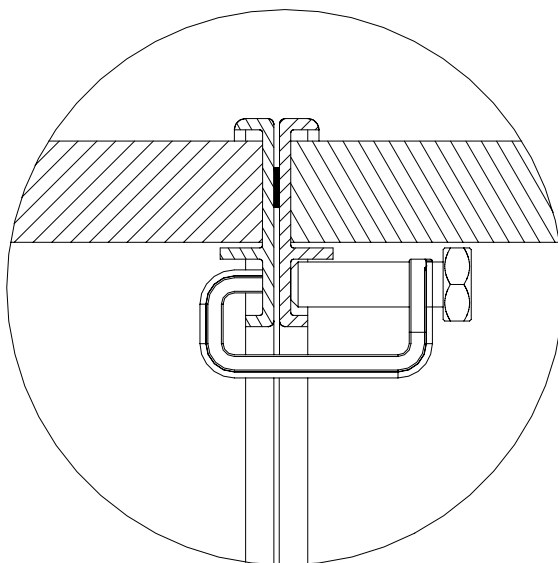


Fig. 7 Method of connecting sections

5.2. Installation in lying position N (on the ground)

The unit should be placed on a steel ground-frame embedded in a concrete floor, or on a specially prepared steel construction. The steel construction or frame must be leveled. The height of the ground-frame or steel construction must take into account the installation of a siphon to take away condensation from the draining tray in the cooling section and/or the cross-flow exchanger block. Individual sections of the device are attached to the construction using M8 screws via the suspension handles. Before the device is finally fastened to the construction the sections of the unit should be connected.

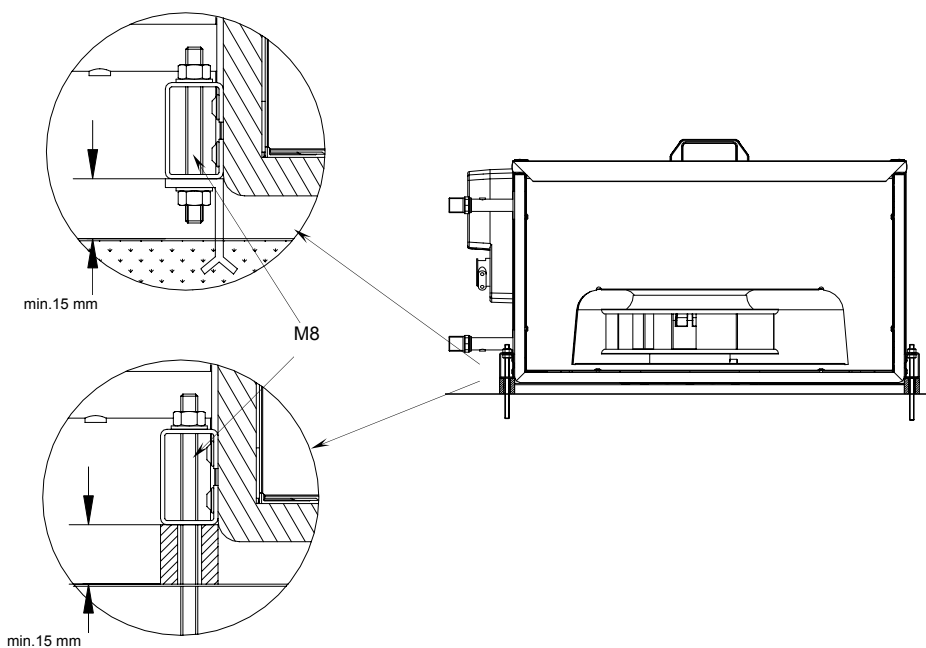


Fig. 8 Example of installation in a lying position

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

5.3. Installation in vertical position

Remark! Units having a cooling section, electrical heater section or cross-flow exchanger section cannot work in this position.

Rigid load-bearing frame, which is permanently installed on the wall, is required for this type of installation. Individual sections are fastened to this frame using to this purpose installation handles and M8 screws. The first section to be fixed to the load-bearing frame is the fan section. Before fixing subsequent sections to the frame, they should be connected using clamping elements to sections which have already been mounted.

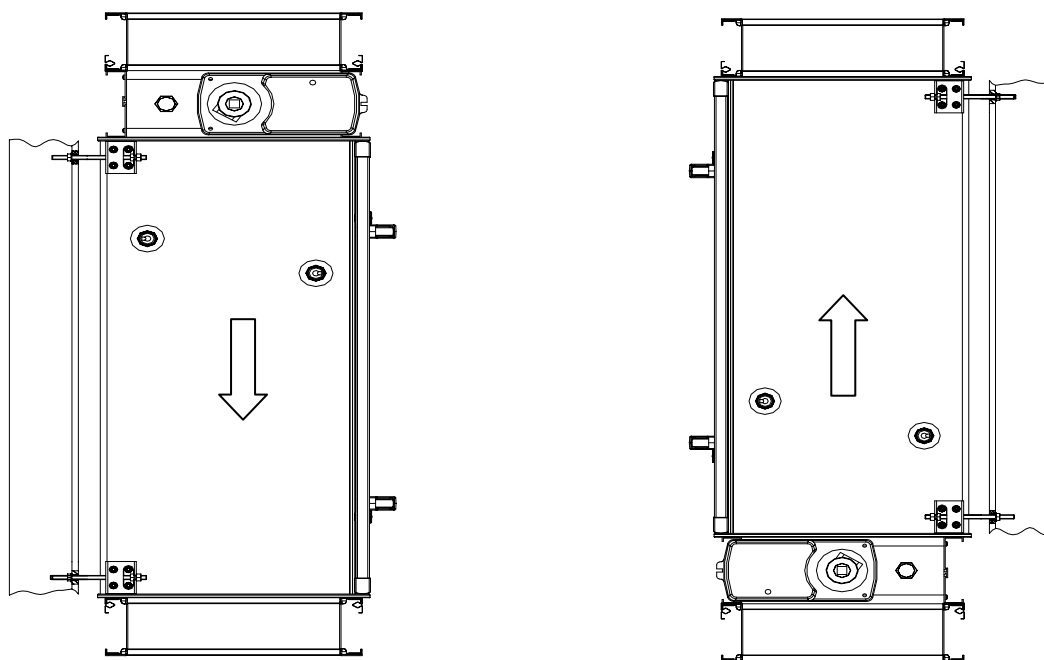


Fig. 9 Example of installation in a vertical position

5.4. Place of installation

The unit should be installed in the position, which enables connection of systems (ventilating ducts, pipelines, cable paths), so that they do not cause any border for inspection panels. Necessary distances between the maintenance side and stationary building elements should be kept for efficient installation, operation and servicing of units and replacing elements or components. Distances mentioned above result also from the outer dimensions of elements of fittings power supplying heaters and coolers, and they should not be smaller than 400 mm.

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

5.5. Connection of ventilating ducts

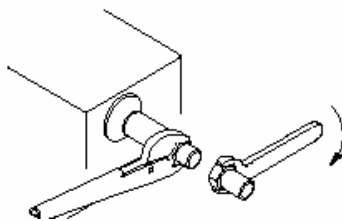
Ventilating ducts should be connected with the unit by means of elastic connections. Elastic connections together with fasteners for compact units are delivered in bulk in separate packages. They protect from transferring vibrations and eliminate little deviations of coaxiality of the duct and outlet window of the unit. Elastic connections are ended with flanges equipped with the seal. Flanges of connections and ventilating ducts should be assembled by means of screws in the corners. The elastic connection works properly after the sleeve is stretched for the length of about 110 mm. Each connection is equipped with the earthing system, which connects the mass of the casing of the unit with the mass of ventilating ducting. Ducts, which are connected to the unit, must be supported or suspended on their own supporting elements. The way of ducting together with shaped stones should eliminate the possibility of increasing the sound level inside the ventilating system. Ventilating turns, which are installed in air ducting near to the outlet of the unit should be directed according to the direction of fan rotations.

5.6. Installation of elastic connections and dampers

Elastic connections, grounding wires and multi-planar dampers should be fastened to the unit in accordance with the instructions supplied together with this equipment in a separate packaging.

5.7. Connection of heaters and coolers

Connection of exchangers should be done in a way, which protects from occurring stresses that may cause mechanical damages or leakages. Depending on the local conditions one should use compensation for the pipeline system for power supply and recovery in order to avoid longitudinal expansion of pipelines. During mounting the power supply system for exchangers, which have threaded terminal, connecting stub pipe of the exchanger should be held with additional spanner (Fig. 10). The method applied to connect exchangers with the power supplying system should enable easy dismantling of pipelines in order to take the exchanger out of the unit without any disturbances, during conservation or servicing works.



Size of the unit	Type	D
CV-P1	HW 2	R3/4"
	CW 4	R 1"
CV-P2	HW 2	R3/4"
	CW 4	R 1"

Fig. 10 Connection of exchangers

Supplying and recovering stub pipes of exchangers should be connected in such a way so that the exchanger will be working in counter-current system. Working in concurrent system results in lowering the average temperature difference, and further on efficiency of the exchanger. Considering heaters decrease in efficiency can reach 10% and in case of coolers even 20%.

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

Proper methods of connecting supplying and returning pipelines depending on the execution side (direction of air flow) are shown on Figure 11.

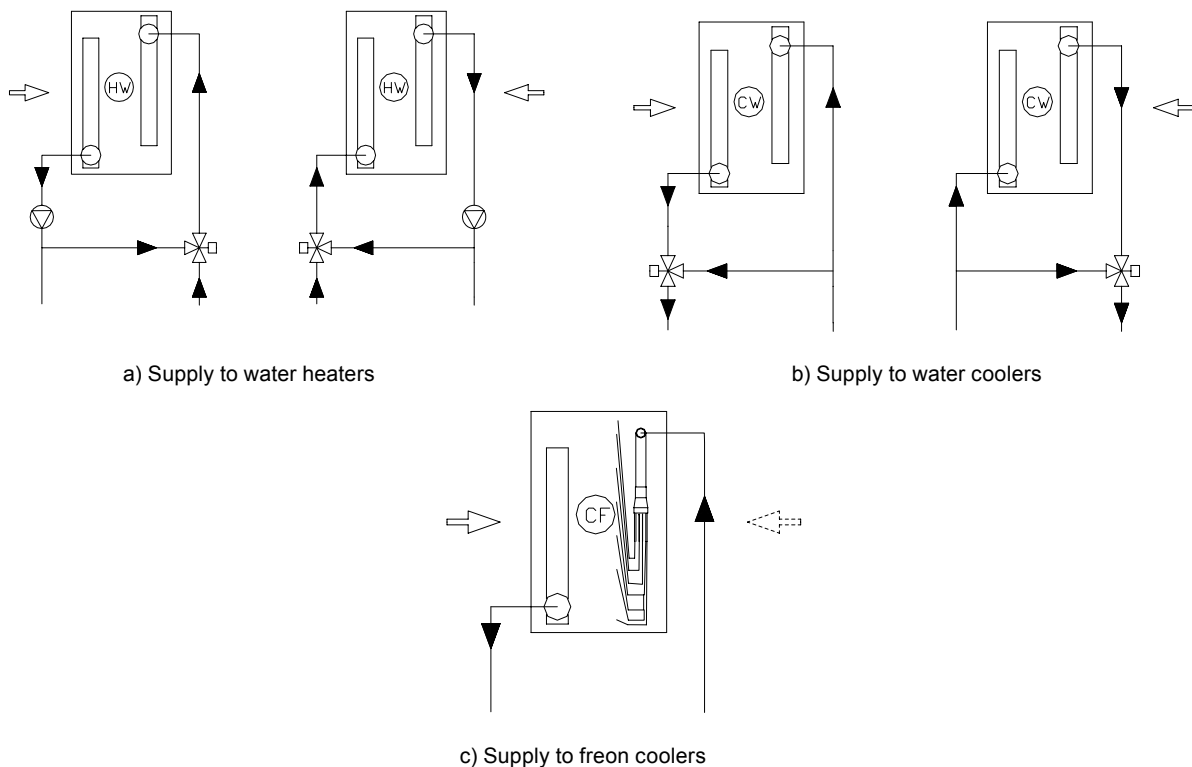


Fig. 11 Supply of power to heaters and coolers

Terminal of freon cooler should be made by qualified assembler of cooling systems according to standards obligatory for cooling devices (Fig. 11c).

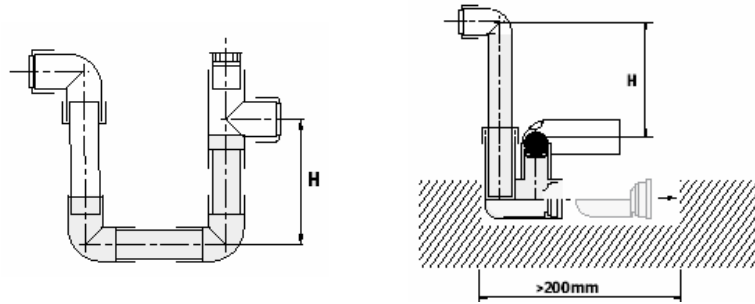
5.8. Draining of condensates

Draining stub pipes taken outside the casing of the unit are installed in draining trays, which are present in cooling and cross-flow exchanger section. Siphons, which at different values of pressure in section and pressure of surrounding are supposed to drain water, which results from condensation of water vapor present in cooled air on exchangers, should be connected to draining stub pipes.

Ball-type siphon are normally delivered with units, which are used in unit sections, where subatmospheric pressure occurs. Ball-type siphon should not be installed in pressure section of the unit. There is no need to install drain-type siphons in section, where overpressure occurs. However, when very high overpressure occurs, in order to minimize air blows one may install the siphon made according to the table below and Figure 12. The height of siphons 'H' depends on the value of pressure differences between the pressure in the section of the unit, from which condensates are taken out during the work of the unit and the pressure of the surrounding. 'H' dimension, calculated in mm, must be bigger than the pressure difference expressed in mmH₂O.

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

No	Total fan pressure [Pa]	Dimension H [mm]
1.	< 600	60
2.	600-1000	100
3.	1000-1400	140
4.	1400-1800	180
5.	1800-2200	220
6.	2200-2600	240



Pressure-side siphon

Suction-side ball-siphon

Fig.12 Siphon for a) pressure b) suction sides

Drain-type siphons or components of siphons for sections where overpressure occurs are not the element of delivery. As different values of pressure occur in sections when the unit is working it is not allowable to connect several draining stub pipes with one siphon. Before turning on the unit siphons should be poured with water. In cold environment the water outlet should be insulated. If conditions require this - a proper heating system should be used.

5.9. Electrical connections

Electrical connections of components of the unit should be done by a person, which has proper qualifications and authorization, and performed in accordance with proper standards and regulations, which are obligatory in the country, where the device is installed. Before connecting one should check if working voltage, frequency and protection are conforming to information present on data plate of the device. If there are any discrepancies, devices should not be connected. When long cable connections are used one should check sections of used cables.

EN

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

5.10. Electric heater

The heater should be connected in a way, which will prevent it from turning on when the fan is not working. Besides when the work of the fan is stopped the power supply of the heater must be turned off. Every heating element of the heater is separately wired to the terminal strip, which is placed at the side of the casing of heating component (Fig. 13) (access to the component is possible after taking off the inspection panel of the section, where the electric heater was installed). Depending on the system of applied control devices the power of the heater may be regulated continuously or gradually. To have continuous regulation of the heater heating elements should be connected in groups of three (Fig. 14). The strip is equipped with terminals, which are used for connecting the ground and neutral conductor (the casing of the heater must be connected with the neutral or ground conductor) and terminals of thermostat protecting from too high air temperature raise inside the heater, caused by the lack or decrease of the intensity of air flow.

Functioning of the thermostat is based on the properties of bimetallic element causing opening the contacts of circuit, which control power supply of the heater, at the air temperature value near the thermostat up to 65°C. Contacts close again after the air temperature decreases by 20°C.

The thermostat must be absolutely included in the controlling system of the heater.

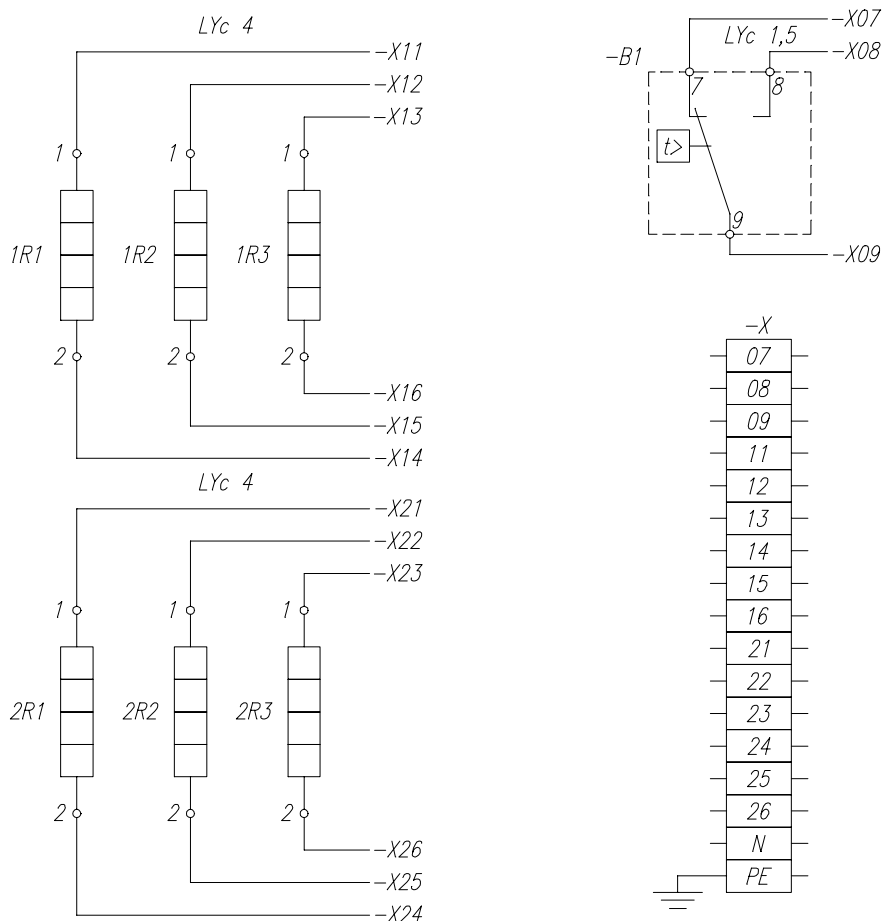


Fig. 13 Connection of heaters to the terminal strip

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

Note: The table below contains proposed regulation settings. The heating elements are not connected in groups by the manufacturer, which means that, depending on individual requirements, the electrical heater can have up to five regulation settings.

Type of device	Type of heater	No. of rows of heating elements	No. of heating elements	Heating element power	Supply voltage	Available regulation settings				
						1	2	3	4	5
-	-	-	pcs.	[W]	[V]	Y	Y Y	Δ	Y Δ	Δ Δ
						Power depending on setting [kW]				
CV-P1	HE 36/1	2	6	6000	400	6.0	12.0	18.0	24.0	36.0
CV-P2	HE 36/2	2	6	6000	400	6.0	12.0	18.0	24.0	36.0

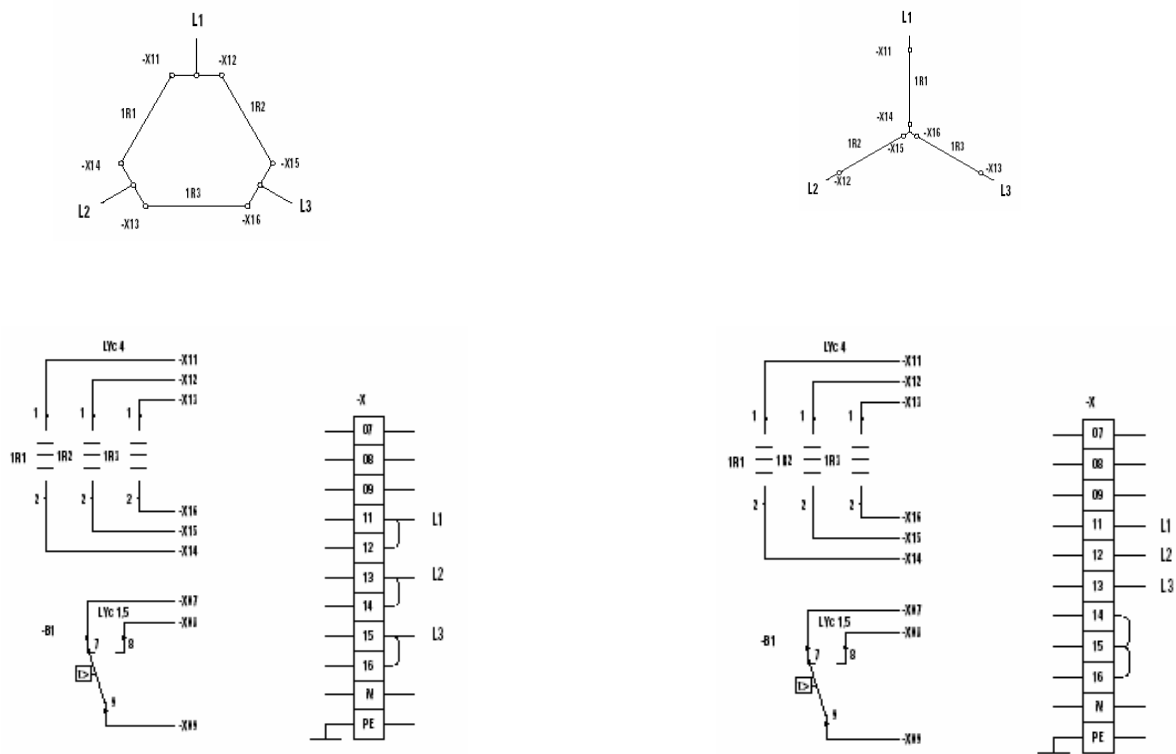


Fig. 14 Examples of connection of one group of heating elements

When VTS Clima supplies a unit fitted with an electrical heater whose power can be regulated continuously, the heater should be connected in accordance with the instructions contained in DTR-HE.

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

5.11. The motor of the fan

Compact units CV-P1 230V

Centrifugal one-sided sucking fan with the impeller placed directly on the shaft of the motor, which rotations can be changed smoothly by means of transformer or thyristor regulators, are installed in units.

Power supplying with the voltage of 230V/50Hz should be done in accordance with obligatory building regulations and standards. The motor has an internal thermal protection in the form of thermo-bimetallic contact. The motor should be connected according to figures (Fig. 15) and data included in the connection box and on the data plate of the motor.

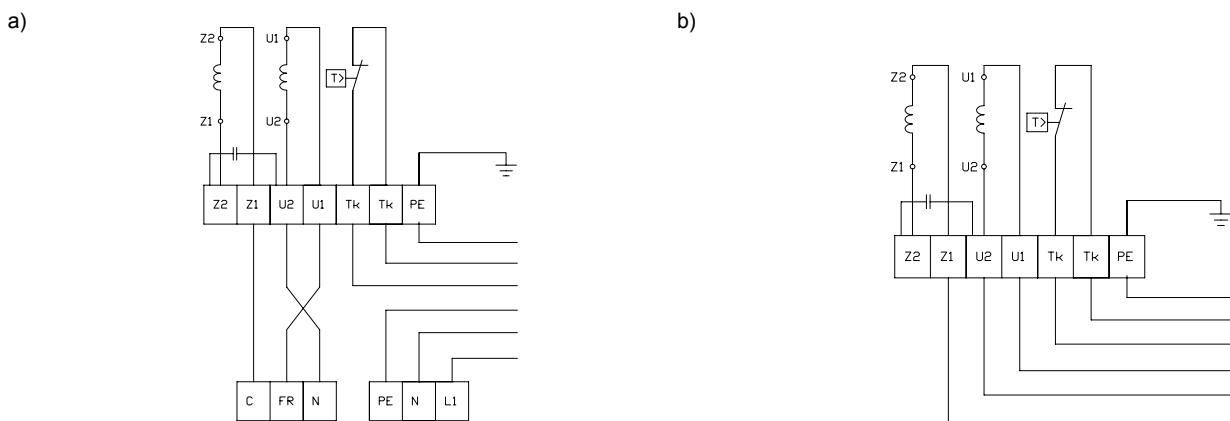


Fig. 15 Connection of motor in a C-VP1 230 V device
a) with speed governor b) without speed governor

Sectional units CV-P1 and CV-P2 3x400V

The motor of the fan is supplied with the current of voltage 3x400V/50Hz. The connection should be performed by protection from overloading and short-circuit, which is proper for the nominal current of applied motor. The motor has protection from overheating in the form of three, connected in series thermistor PTC protections, which are installed inside windings (Fig. 16). Thermistors should be connected to electronic measuring relay, which controls the temperature of windings.

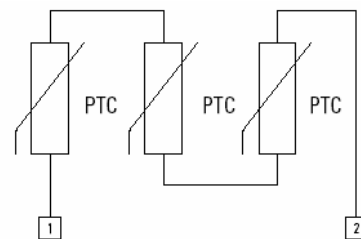


Fig. 16 Protection of the motor windings

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

Before connection of power supply one should check if figures below (Figs. 17 and 18) are in conformity with data present on the data plate of the motor and in OMM (Operation and Maintenance Manual) of the motor.

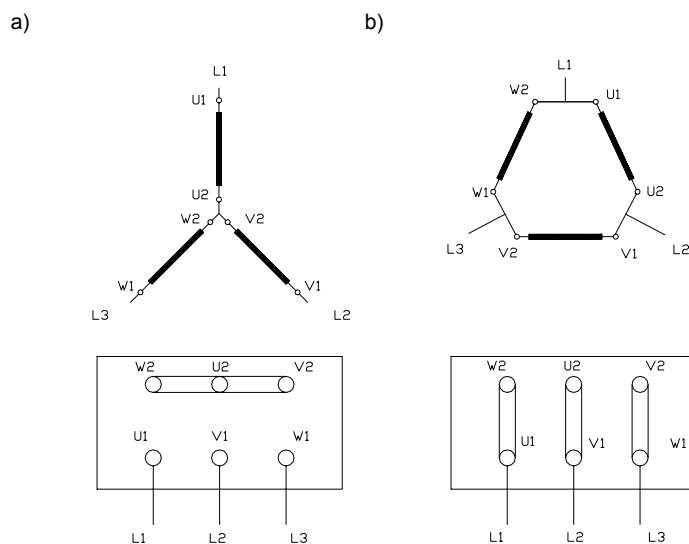


Fig. 17 Connection of a motor a) with 230/400 V power supply b) with 400/690 V power supply

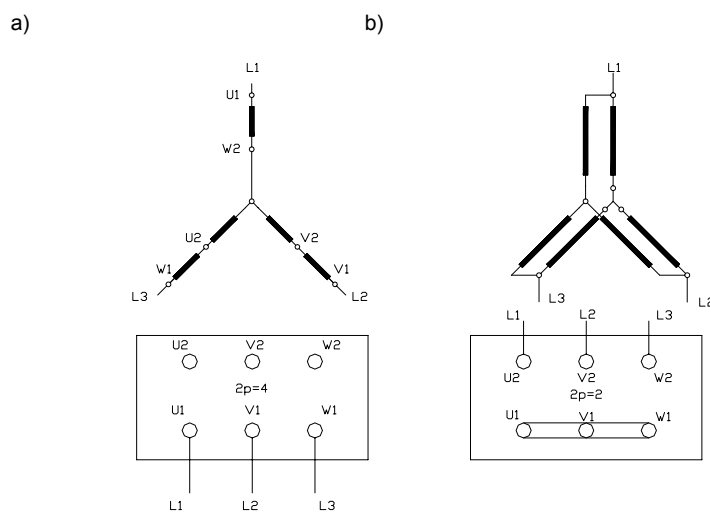


Fig. 18 Connection of a two-speed motor a) first gear b) second gear

In order to provide safe maintenance of the device service switch, which cuts off the power for the fan motor during servicing, should be installed outside the fan-section. Disconnection of power circuit should be done in the powerless state.

Before the doors or the inspection panel of the fan-section are being opened (failure, conservation, servicing) all electric power circuits should be cut off.

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

5.12. Control devices

Complete control devices, which should be an integral part of every air-conditioning system, enable smooth work of the device, and in many cases are essential components, the lack of which may cause operation problems and serious failures of the device.

As tasks with the use of automatic regulation of controlling and protection in the field of air treatment, which are performed by functional sets of units, are realized by wide range of control devices systems, these documentation does not cover the information concerning the installation of elements of control devices, connection, start-up and operation of the system.

Information about this matter can be found in separate documents delivered by VTS Clima together with the set of control devices. In any other cases the supplier of the system of control devices is obliged to deliver related information and documents.

Only anti-freeze thermostats of water heaters in CV-P1 HW/230V and thermostats protecting from overheating in CV-P1 HE/230V and in sections of electric heaters in the rest of devices are always installed originally inside the unit. These protections will work properly performing the protecting function only together with the complete set of control devices.

6. Start-up preparations

Start-up of the unit at giving the ventilating system to use must be performed only by properly qualified and trained personnel of installation team. Before the unit is started one should carefully perform some very important preparatory activities. Above all it should be checked if:

- all ventilating devices are mechanically installed and connected to the ventilating system · hydraulic and freon system is completely mounted and prepared for working and heating or cooling medium is available during start-up
- receivers of electrical energy are wired and ready for work
- siphons and the system of drainage of condensates from draining trays are installed
- all elements of control devices are installed and wired

Moreover, the building ground should be thoroughly cleaned, devices should also be cleaned inside as well as ducting system that cooperates with them, protective foil should be removed from protective panel of the unit. It should also be checked if some components of devices and installation, of control devices or equipment of control devices were not damaged during installation activities.

6.1. Electric installation

Connections of electrical installation and applied protections of all receivers of electric energy should be checked if are properly connected according to given electric diagrams of installed elements and components.

6.2 Filters

Remove the foil protecting filters. Check the state of filters, their tightness and attachment to guide bars. Check settings of differential pressure controls (if installed), which determine the allowable end drop of static pressure, above which the filter should be replaced. Values for different types of filters are presented in the table.

Filter type and class	Permissible pressure drop
FD EU 4	250 Pa
FK EU 4	250 Pa
FK EU 5	300 Pa
FK EU 7	300 Pa
FK EU 9	350 Pa

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

6.3. Water heaters

Check the state of lamellas of the heater, correctness of connection of supplying and draining pipelines. Check if the capillary tube of anti-freeze thermostat is permanently attached to the casing of the heater. Check the setting of the anti-freeze thermostat (+4°C). Check if the regulating valve of the heater is installed in conformity with marks placed on its casing.

6.4. Electric heaters

Check if heaters elements of the heater are not damaged or have any contact with the elements inside the heating section. Check the correctness of electric connections according to the wiring diagram showing the connection of electrical heating elements.

6.5. Water and freon coolers

Similarly as in case of water heaters check the state of lamellas, the quality and correctness of medium connections. Check the correctness of pipelines connections, if the condensate eliminator is set properly in relation to the direction of air flow and the correctness of siphon installation.

6.6. Cross-flow exchanger

Check the state of lamellas of exchanger (contamination, mechanical damages). Check the attachment of drop eliminator and its setting in relation to the direction of air flow. Check the size (dimension H on Fig. 12) and the correctness of siphon connection in units with drop eliminator placed at the pressure side of the fan.

6.7. Fan system

The fan-section needs to be checked carefully before the unit is turned on. One should check if there are any objects near the fan, which could be sucked into the impeller after it is turned on. It should be checked if the impeller is rotating freely, without touching the surfaces of the casing. After the electric connection is done, one should check:

- the motor connection (power voltage should correspond to the voltage on the data plate of the motor)
- the correctness of connection of ground conductor between construction elements of the fan system and the casing of the unit, in case when the fan system is equipped with rubber shock absorbers
- the power cable present inside the fan-section is far away from all movable elements of the drive and fastened with proper holder for electrical cables.
- the direction of fan rotations must be in conformity with the direction of the indicator arrow placed on the fan casing (turn on the fan in impulsing way). When the direction of rotations is inverse then phases should be switched in the terminal box of the motor supplied with the power of 3x400V.

Remark! Work of the unit when inspection panels are opened is allowed only for a few seconds.

After the fan and motor are checked one should check the tension of V-belts and the proper setting of wheels of belt transmission (Figs. 21, 22,23).

Inspection panels should be closed when all above checking activities are done.

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

7. Initial start-up

Initial start-up can be performed only by qualified staff.

Start-up of the unit can be done after the regulating damper at the inlet of the unit is little closed. If this condition is not fulfilled it may cause overloading of the fan motor and its permanent damage. After the fan is started and the regulating damper is gradually opened one should control all the time:

- intensity of current taken by the motor
- the amount of air flowing through the system

If the unit is equipped in the system of automatic regulation it should also be checked if the damper is being opened during start-up.

It should be assumed, that when the amount of air is determined intensity of power supplying the fan motor cannot exceed the nominal value. If the total air delivery is too low or so high, that determined disproportions cannot be removed by the power supply regulation than rotations of the fan should be corrected changing belt transmission in sectional units CV-P1, CV-P2 or changing settings of the regulator of rotational speed in compact units. In justified cases (necessity of increasing the air delivery in relation to nominal value) changing the belt transmission may be connected with changing the fan motor for bigger one. Total air flow should be determined using reliable measuring methods.

When the unit is started-up one should pay attention if there are any disturbing and mechanical noises or if vibrations of the unit, which should be undetectable, are too high. The unit should work for about 30 min. and after this time it should be turned off and all sections should be checked. A special attention should be paid to filters (if they are not damaged), efficiency of condensates drainage and fan system (tension of belts, temperature of fan and motor bearings).

Remark! It is recommended to provide, in the system of control devices operation, preliminary opening of dampers at the inlet of the unit before the fan is started. It influences the durability and work of dampers and eliminates activation of pressure control, which signalizes the lack of compression.

After supply network is regulated the effectiveness of shock absorbers functioning should be verified during next start-up activities. In units having the section of secondary filtration it is advisable to perform start-up without secondary filter inputs. After start-up is done secondary filters should be cleaned or exchanged. The quality of device and system can be unequivocally determined after careful regulation of supply network and also when rooms, where they operate are equipped (furniture, technical devices, etc.) according to their destination.

Checking the functioning of the anti-freeze thermostat is possible only when the temperature of air flowing to the exchanger is lower than the setting on the thermostat. The safest way of performing this activity is when the temperature of supplied air is 1-2 degrees bigger than zero. Then the supply of the heating medium should be cut off when the unit is working, and one should observe if the thermostat is activated. These activities should be performed before the unit is admitted for normal operation.

8. Operation and conservation

CV-P units are used for continuous work. What is connected with this is the necessity of performing periodical inspections of elements and components, which get contaminated (filters) or used very fast (bearings, V-belts) the exchange of filters and V-belts is the User's obligation. Basic technical data of the unit can be found in the Technical Data Card, which is given together with every device. Among other things given are: type, kind, dimensions of more important elements (filters, heat exchangers, fans, electric motors).

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

8.1 Dampers

Multi-layer dampers at the inlet of fresh air are installed outside the unit before the preliminary filter. During the work of the unit gear wheels of blades of dampers get dirty in a rate depending on the level of contamination of air sucked by the unit. Too big contamination of gear wheels and blades results in hard work of the damper, and in extreme cases it is completely disabled. The damper should be controlled and maintained more often than other components in order to provide the proper work. When too big contamination and hard work of the damper are stated, then gear wheels and their bearing should be cleaned with the industrial vacuum cleaner or blew with compressed air. If this actions do not give the expected result then the damper should be washed with water under pressure with addition of cleaning agent that do not cause the corrosion of aluminum.

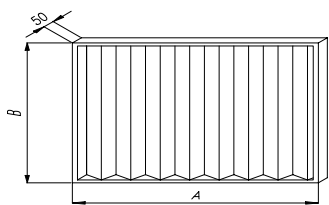
8.2 Filters

Units are equipped with preliminary pocket-like filters of class EU 4 or division filters of class EU 4. Depending on the type of functional unit secondary pocket-like filters of class EU 5, EU 7 or EU 9 are the additional equipment. The level of filtration is different for different types of filters, that is why it is extremely important, to mount the same type of filters after the old ones are removed. Filters are used only once. Contamination of filters limits its flow capacity and results in lowering the efficiency of the unit. If the pressure drop on the filter is bigger than the value predicted for it, then the filter should be exchanged. The unit must be turned off when the filter is being exchanged to prevent released dust from entering the unit. The section of filtration should also be cleaned during the exchange of filters.

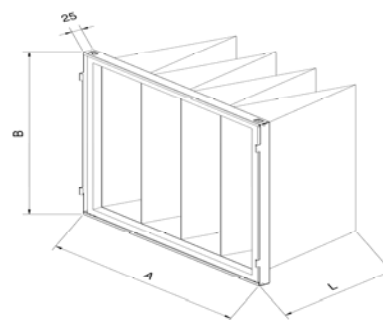
Unit must always work having air filters installed, otherwise the power consumption of fans may exceed accepted values, which may cause windings of the motor to burn.

Dimensions and quantities of filters

Type of unit	FD			FK					
	A	B	No	AxB	L				No
					EU 4	EU 5	EU 7	EU 9	
CV-P1	620	355	1	592x287	200	300	600	600	1
CV-P2	930	355	1	429x287	200	300	600	600	2



Division filter



Pocket filter

Fig. 19 Filters used in units

The quantities given in the table relate to one class of filter and one filtration function in the unit. In the case of intake-uptake units or units with secondary filtration, these quantities should be increased accordingly.

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

8.3 Heat exchangers

Water heater

Water heaters during operating should be equipped in the system protecting from freezing. Other option during winter time is the supply with anti-freeze agent. In case when the supply of heating agent is turned off or in case of break in the operation of the unit and when there is a possibility of temperature drop below +4°C, the heater should be emptied by opening the drain plug, which is situated in the lower connecting stub pipe, and blew through with compressed air in order to remove the rest of water left. Compressed air should be lead to the vent, which is placed on the upper connecting stub pipe of the heater.

The level of contamination of heater lamellas should be controlled at least every four months. Heating power of the heater is lowered if dust is present on its surface. Except of lowering of efficiency of heat transfer, pressure drop increases at the air side. Even if the unit has filters dust deposits after some time on heater lamellas from the side of air flow. When too big contamination of lamellas is stated, cleaning can be done using following methods:

- cleaning using vacuum cleaner from the side of air inlet
- blowing with air stream from the side of uptake
- washing with warm water with addition of cleaning agents, which do not cause the corrosion of aluminum

In order to achieve total heating efficiency the heater must be properly de-aerated. Vent plugs, placed in connecting stub pipes of the heater, are used to this purpose.

During standstill of the device the flow of heating medium should be limited to minimum so that the temperature inside the device does not exceed 60°C. Increase of the temperature above this value can cause damage of some elements or components (motor, bearings, elements from plastic, etc.).

Electric heater

The battery of electric heater consists of not covered heating spirals. During the work of the unit, when the heater is not working dust may deposit on heating spirals. In the moment when the heater is turned on again high contamination may cause occurring of the smell of burned dust and even fire hazard. Electric connections, technical condition of heating elements and the level of their contamination should be controlled in equal (every 4 months) time intervals, especially before heating season starts. Possible contamination should be removed by means of vacuum cleaning. Functioning of protection preventing from the temperature rise should be checked as well.

Water cooler

Except activities mentioned for water heaters cleanness of the drop eliminator and draining tray should be additionally controlled as well as condensates run-off and technical condition of the siphon. Drop eliminator, if contaminated should be washed with warm water with addition of cleaning agents.

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

Freon cooler

Maintenance of freon cooler consists of the same activities as for water heater and cooler. When washing the freon cooler with warm water the cooling system should be emptied sucking the freon to the container. Otherwise there is high risk of out-of-control rise of freon pressure and damage of cooling system.

Cross-flow exchanger

Maintenance of cross-flow exchanger is just checking its technical condition and the level of contamination of lamellas. Necessary cleaning should be done by vacuum cleaning, blowing with air stream or washing the whole length of air ducts with water with addition of cleaning agents, which do not cause the corrosion of aluminum. If the exchanger is used in temperatures below zero, the exchanger must be thoroughly dried before the unit is turned on again. In addition the condition of drop eliminator and draining tray together with condensates draining system should be controlled. If the exchanger has the system preventing from hoarfrost deposition the correctness of system installation should also be verified.

8.4 Fan system

Fan and driving motor in the system are selected for optimal parameters of unit work. Rotational speed of fan in sectional units CV-P1 and CV-P2 by selection of the proper transmission is fitted to make air stream and total fan swelling proper for cooperating ventilating system. Weaker stream of treated air means disturbances of proper working and results in loss of balance of whole fan system. Creating too weak air stream by the fan may be caused, among other things, by sliding of driving belt.

During maintaining activities of the fan system one should check technical condition and perform the regulation of transmission belt. Originally set belt tensions should be checked after first 50 hours of system work and after

that regulations should be done at 4-months time intervals. In the case of incorrect transmission belt tension it should be regulated by moving the engine together with the plate 1, using two adjusting screws 2 (fig. 20), and the values should be compared to the table (fig. 21). Too big tension of the belt results in overheating and damaging of bearings and overloading of motor. Too small tension causes slide and fast wearing of the belt.

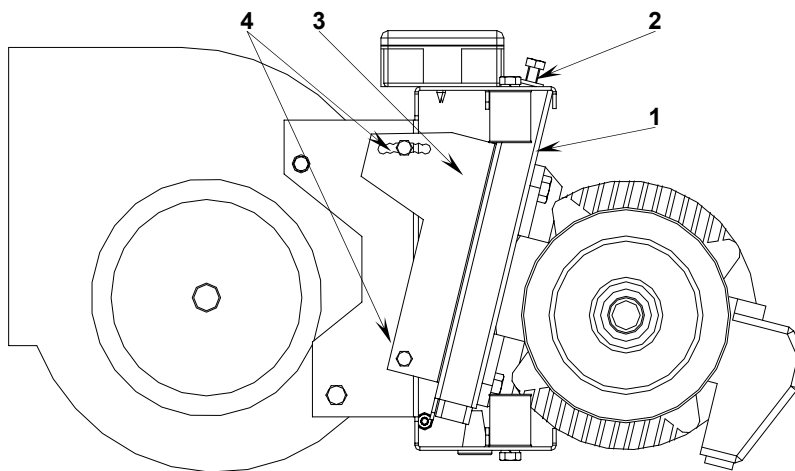
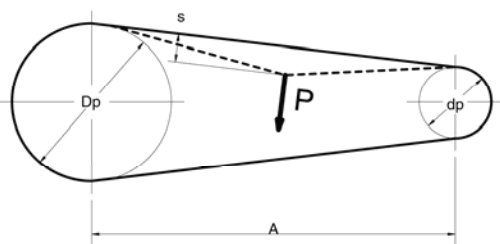


Fig.20 Regulating the transmission belt tension

Deflection force P depending on the diameter of the smaller pulley for SPZ-type belts



	SPZ	
Diameter of smaller pulley d_p [mm]	56 - 95	100 - 140
Deflection force P [N]	13 - 20	20 - 25
Deflection force P [Kg]	1.3 - 2.0	2.5 - 3.6

To eliminate unnecessary calculations, the graph shows the belt deflection values ("s") for different spacings of the pulleys.

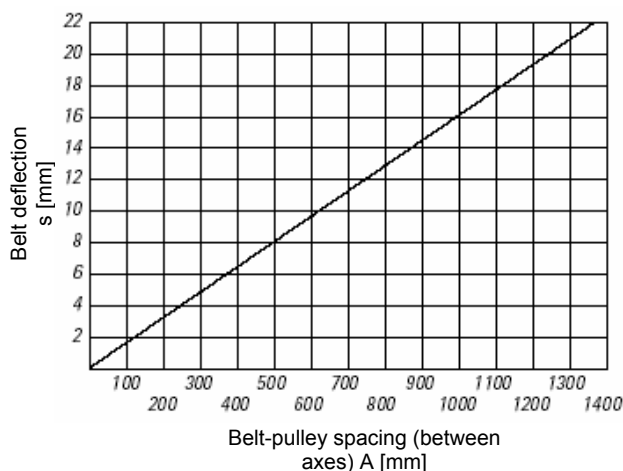


Fig. 21 Tension of V-belt

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

It should also be checked if the V-belt is not worn, cracked, overdried or damaged in any other way. Damaged V-belt should be replaced with a new one with the same length and the same type as the type of grooves in belt pulley. . While replacing the belts loosen the adjusting screws 2 of the engine tension plate 1 (fig. 20) , so that the belts can be removed and installed manually. If loosening the screws does not enable smooth replacement of the belt, loosen the screws 4 fixing the moveable plate 3 on both sides of the fan. While tensioning the new belt the aforementioned actions should be carried out in the reverse order. Belts must not be put on by force and any tools must not be used for its installation. After the new belt is put on the control of the wheel setting should be performed and using measuring tape one should check if belt pulleys are parallel and their grooves lie in the same plane (Fig. 22). When all is set properly the drive should be rotated without any load, so that the belt fits in the grooves of wheels. The new belt should be tightened again after 50 hours of work.

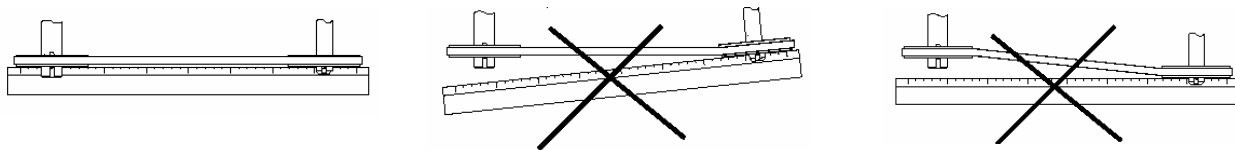


Fig. 22 Configuration of belt pulleys

In order to correct concentricity of shafts of motor and fan one should set the motor properly on the tension lift-panel. In case when grooves of wheels are not situated in the same plane one wheel (of fan or motor) should be moved along the shaft to eliminate this shortcoming. This operation is possible thanks to the pull-in-type of sleeve 'Taper-Lock', in which the wheel is equipped (Fig. 23).

To move belt pulleys for regulation or exchange of the wheel with 'Taper-Lock' sleeves following activities should be performed:

- hexagonal head screws should be removed from holes marked with the letter 'A'
- next put these screws into the hole marked with the letter 'B'. Screws should be screwed in until the wheel and the sleeve are loosened on the shaft
- move the sleeve on the shaft neck of the motor or fan (in case of exchange remove the sleeve together with the wheel and replace with the new set)
- place screws again in holes marked with the letter 'A' until the first resistance is detectable
- set belt pulleys properly
- fastening screws should be interchangeably screwed in very tightly in order to keep the sleeve and the wheel together on the shaft neck.

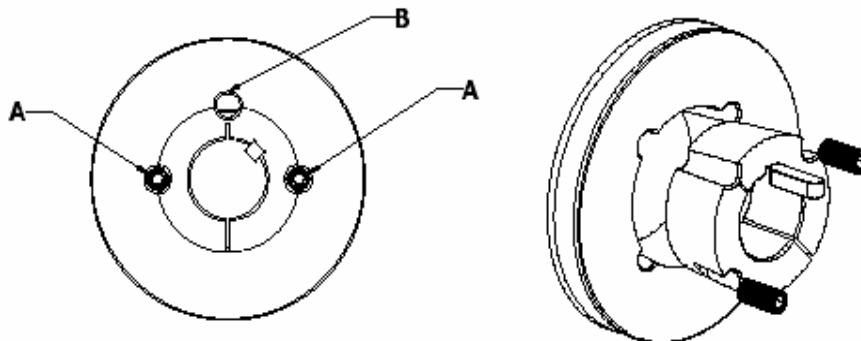


Fig. 23 Belt-pulley with Taper-Lock sleeve

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

In case of servicing activities of the fan only, one should check if the impeller is rotating easily, if it is balanced. The lack of the balance of the impeller can be caused by dust deposition on the blades of the impeller, detachment of additional balancing weights or damage of impeller blades.

It is recommended to check the state of bearings by hearing, putting for this purpose a screwdriver, for example, to the casing of the bearing and check what type of sound appears. If silent sound will be audible during rotation in the form of silent buzz it means that the bearing is working properly. If, in other case, the rasp can be heard it means that the lubrication is not enough. If sound like scrubbing or metallic noise, which repeats very often occurs it means that the bearing is damaged. In this case the bearing should be replaced with the new one. During proper exploitation, fan bearings do not need lubrication. Their guaranteed lifetime L_{10} is 20,000 hours of operation at full load. When the bearings are replaced, the rubber ring should be replaced too.

Fan dimension	Shaft diameter (mm)	Bearing unit	Rubber ring	Bearing
160	20	RABR-B 20/52	RABR-B 47/52	RAE 20 NPPB

In the case of a driving motor, the bearings should be checked as described above. When the motor operates in conditions which conform to its specifications, at an ambient temperature up to 40°C, the lifetime of the bearings is 20,000 hours of operation for rotation speeds up to 1500 rpm, or 10,000 hours of operation for a rotation speed of 3000 rpm.

Mechanical size of motor	Motor type	Bearing on drive shaft side	Bearing at rear of motor
56	1LA7 05....	6201 2ZC3	6201 2ZC3
63	1LA7 06....	6201 2ZC3	6201 2ZC3
71	1LA7 07....	6202 2ZC3	6202 2ZC3
80	1LA7 08....	6004 2ZC3	6004 2ZC3
90	1LA7 09....	6205 2ZC3	6004 2ZC3
100	1LA7 10....	6206 2ZC3	6205 2ZC3
112	1LA7 113...	6206 2ZC3	6205 2ZC3

One should also check if the motor is installed properly and fastenings are tight. The level of motor casing contamination should be controlled, if needed clean it without use of water. To big contamination makes difficult to cool the motor what may result in overheating of motor windings and its damage.

When all control and conservation activities are performed, fan rotations should be checked. If the direction of fan rotations is wrong, the air will flow in the right direction, but the efficiency of the device will significantly decrease. The direction of the fan rotations may change, for example, as the result of changes in electrical system, that is why the direction of fan rotations must be controlled.

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

9. Control measurements

When inspections and conservation activities are performed, then the control of work parameters of the device should be done, it means:

- air temperature and humidity measurements before and after elements of the functional equipment, which performs the temperature and humidity air treatment
- measurements of temperatures and parameters of work of heating and cooling media
- measurements of humidity and total fan swelling
- measurements of current consumption by receivers of electricity

Carrying out the maintenance and control measurements has to be recorded in appropriate documents of the unit. .

10. Occupational health and safety manual

1. Connection and start-up of the unit should be done in conditions, which are in conformity with obligatory regulations, especially in the filed of operation of electrical devices.
2. The current must not be turned on before the unit is connected to the protection system.
3. It is forbidden to do any repair and maintenance activities if the power supply of the unit is not turned off
4. The work of the unit when the casing is taken off from any section of the unit is forbidden
5. Servicing person, which repairs or conserves the device must have proper qualifications, which result from the qualification certificate, which is determined in the Ordinance of the Minister of Mining and Energy in the field of qualifications of personnel employed for servicing power devices.
6. Servicing place should be equipped with the necessary protective tools, which provide safe maintenance.

Information

Cyclical inspections done by a qualified technical personnel or by **Authorized Services VTS Clima** guarantee reliable and failure-free work for long years. Service workers are ready to perform the start-up of device, maintenance works and to your disposal in sudden failure situations at any time and anywhere in the country. Information about service companies can be achieved at the telephone number **0 801 222 555** or on our internet site **www.vtsclima.com**

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

EN

VTS Clima reserves the right to implement changes without prior notice

innovative air handling units



AE

Company: **VTS Clima L.L.C.**
 Country: **U. A. Emirates**
 City: **Dubai**
 Zip code: **PO BOX 76849 UAE**
 Street: **Showroom no.7 - Belhoul Building, Al. Garhoud**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+971 (4) 2869560**
 Fax: **+971 (4) 2869561**
 E-mail: **dubai@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.com**

CN

Company: **Shanghai VTS Clima Air Conditioning Equipment Co., Ltd.**
 Country: **China**
 City: **Shanghai**
 Zip code: **200003**
 Street: **1st floor, No. 128 Weihai Road**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+86 21 33114600**
 Fax: **+86 21 33114601**
 E-mail: **shanghai@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.com.cn**

CZ

Company: **VTS Clima**
 Country: **Czech Republic**
 City: **Prague**
 Zip code: **140 02**
 Street: **Zeleny pruh 99**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+420 2 41443839**
 Fax: **+420 2 41444118**
 E-mail: **prague@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.cz**

EE

Company: **VTS Clima**
 Country: **Estonia**
 City: **Tallinn**
 Zip code: **11317**
 Street: **Parnu mnt.139E/11**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+372 6830750**
 Phone 2: **+372 6830751**
 Fax: **+372 6830751**
 E-mail: **tallinn@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.ru**

HU

Company: **VTS Clima Kft.**
 Country: **Hungary**
 City: **Budapest**
 Zip code: **H -1033**
 Street: **Ladik u. 6**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+36 1 436 0100**
 Fax: **+36 1 439 1636**
 E-mail: **budapest@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.com**

KZ

Company: **VTS Clima LLP**
 Country: **Kazakhstan**
 City: **Astana**
 Zip code: **473000**
 Street: **Auzzova 120/1, office 506**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+7 3172 580 861**
 Fax: **+7 300 512 0964**
 E-mail: **astana@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.ru**

LV

Company: **VTS Clima**
 Country: **Latvia**
 City: **Riga**
 Zip code: **LV-100**
 Street: **Ganibu dambis 24a / 515**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+ 371 7382530**
 Fax: **+371 7395241**
 E-mail: **riga@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.ru**

LT

Company: **VTS Clima**
 Country: **Lithuania**
 City: **Vilnius**
 Zip code: **2005**
 Street: **Seimyniskiu g. 3a**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+370 5 2636152**
 Phone 2: **+370 5 2636153**
 Phone 3: **+370 5 2636154**
 Fax: **+370 5 2636156**
 E-mail: **vilnius@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.ru**

PL

Company: **VTS Clima**
 Country: **Poland**
 City: **Kosakowo near Gdynia**
 Zip code: **81-198**
 Street: **Slonecznikowa 2**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+48 58 782 63 30**
 Fax: **+48 58 782 63 31**
 E-mail: **gdynia@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.pl**

RU

Company: **VTS Clima**
 Country: **Russia**
 City: **Moscow**
 Zip code: **127006**
 Street: **Dolgorukovskaya 18/3**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+7 095 937 91 12**
 Fax: **+7 095 937 91 12**
 E-mail: **moscow@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.ru**

SK

Company: **VTS Clima**
 Country: **Slovakia**
 City: **Bratislava**
 Zip code: **821 03**
 Street: **Seberiniho 1**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+4212 43 33 96 84**
 Fax: **+4212 43 64 20 52**
 E-mail: **bratislava@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.cz**

UA

Company: **VTS Clima**
 Country: **Ukraine**
 City: **Kiev**
 Zip code: **04116**
 Street: **Sholudenko 3 office 373**
 Status: **Offices**
 Phone 1: **+380 44 230-4760**
 Phone 2: **+380 44 230-4760**
 Fax: **+380 44 230-4760**
 E-mail: **kiev@vtsclima.com**
 WWW: **http://www.vtsclima.ru**

VTS Clima

ul. Plk. Dabka 338
 81-198 Kosakowo, Pogorze;
 Poland
 tel. +48 58 6281354,
 fax +48 58 6281322
vtsclima@vtsclima.com