



Centrale klimatyzacyjne VENTUS COMPACT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

ventus



**OTWIERANIE PANELI INSPEKCYJNYCH JEST KATEGORYCZNIE ZABRONIONE W SYTUACJI,
KIEDY URZĄDZENIE PRACUJE LUB JEST W FAZIE URUCHAMIANIA
PRZED OTWARCIEM PANELU INSPEKCYJNEGO WYŁĄCZ URZĄDZENIE I POCZEKAJ DWIE
MINUTY, DO CZASU ZATRZYMANIA SIĘ CZĘŚCI RUCHOMYCH URZĄDZENIA
WYŁĄCZ URZĄDZENIE ORAZ ZABEZPIECZ ZASILANIE TAK, ABY ZAPOBIEC NIEPOŻĄDANEMU
URUCHOMIENIU URZĄDZENIA**

Spis treści

1	Ostrzeżenia, Przestrogi i Uwagi	6
2	Zastosowanie i funkcje	7
3	Informacje ogólne	8
4	Czynności przedmontażowe.....	12
4.1	Transport i przechowywanie	12
4.1.1	Lista kontrolna odbioru	14
4.2	Przygotowanie do instalacji.....	15
4.2.1	Posadowienie	16
4.2.2	Dostęp serwisowy.....	19
4.2.3	Zalecenia dotyczące lokalizacji jednostki	19
4.3	Łączenie sekcji centrali i łączenie kanałów wentylacyjnych.....	20
4.4	Podłączenie nagrzewnic i chłodnic.....	22
4.5	Odprowadzenie kondensatu	25
4.6	Połączenia elektryczne	26
4.7	Elementy urządzeń	27
4.7.1	Wymienniki wodne.....	27
4.7.2	Wymienniki DX	29
4.7.3	Nagrzewnica elektryczna.....	31
4.7.4	Silniki zespołów wentylatorowych	33
4.7.5	Filtry powietrza.....	35
4.7.6	Obrotowy wymiennik ciepła.....	36
5	Automatyka	37
5.1	Opis sterownic.....	37
5.1.1	Wyłącznik główny	37
5.1.2	Port komunikacyjny	37
5.1.3	Status sterownika	39
5.1.4	Uproszczony panel sterowania – HMI Basic UPC	40
5.2	Uruchomienie	41
5.2.1	Włączanie zasilania.....	41
5.2.2	Panel HMI Advanced UPC.....	41
5.2.3	Wybór trybu pracy.....	42
5.2.4	Wskazania trybu pracy	43
5.3	Dane techniczne	45

5.3.1	Parametry Robocze	45
5.3.2	Sterownik Carel μ PC	46
5.3.3	Okablowanie	46
5.4	Połączenia	49
5.4.1	Standardowe połączenia	49
5.4.2	Podłączenie zasilania	49
5.4.3	Podłączanie elementów automatyki	50
6	Przygotowanie do rozruchu	53
6.1	Układ elektryczny	53
6.2	Filtry	54
6.3	Nagrzewnice wodne	54
6.4	Nagrzewnice elektryczne	55
6.5	Chłodnice wodne i freonowe	55
6.6	Wymienniki obrotowe	55
6.7	Zespół wentylatorowy	55
7	Uruchomienie i regulacja	56
7.1	Pomiar ilości powietrza i regulacja parametrów wyjściowych centrali klimatyzacyjne	57
7.2	Regulacja ciepła generowanego przez nagrzewnicę wodną	57
7.3	Regulacja nagrzewnicy elektrycznej	58
7.4	Regulacja pracy chłodnicy	58
8	Obsługa i eksploatacja	59
8.1	Przepustnice	60
8.2	Filtry	60
8.3	Wymienniki ciepła	61
8.4	Nagrzewnice	61
8.4.1	Nagrzewnica wodne	61
8.4.2	Nagrzewnica elektryczna	62
8.5	Chłodnice	62
8.5.1	Chłodnica wodna	62
8.5.2	Nagrzewnice i chłodnice freonowe	62
8.5.3	Wymiennik obrotowy	63
8.6	Sekcja tłumików dźwięku	63
8.7	Zespół wentylatorowy	64
9	Instrukcja bezpieczeństwa, BHP	65

10	Informacje dodatkowe	66
10.1	Informacje techniczne do rozporządzenia (U) No 327/2011 wdrażającego dyrektywę 2009/125/EC.....	67

1 Ostrzeżenia, Przestrogi i Uwagi

UWAGA: W całym niniejszym dokumencie pojawiają się ostrzeżenia, przestrogi i uwagi. Należy się z nimi dokładnie zapoznać:



OSTRZEŻENIE!

Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która jeżeli zostanie zlekceważona, może się skończyć poważnym urazem lub zgonem.



PRZESTROGA!

Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która jeżeli zostanie zlekceważona, może się skończyć niewielkim lub umiarkowanym urazem. Ten rodzaj przekazu może być również wykorzystywany, jako ostrzeżenie przed niebezpiecznymi sposobami postępowania.



UWAGA!

Wskazuje na sytuację zagrażającą wyłącznie szkodami materiałowymi, tj. uszkodzeniami urządzeń lub zniszczeniami w pomieszczeniach, w których te urządzenia się znajdują.

Dogłębne zapoznanie się z treścią niniejszego podręcznika, a także montaż, uruchomienie i obsługa centrali klimatyzacyjnej według podanych instrukcji i z przestrzeganiem wszystkich przepisów BHP zagwarantują solidną podstawę dla wydajnej, bezpiecznej i bezawaryjnej pracy urządzenia.

Niniejszy podręcznik obsługi i konserwacji nie pokrywa wszystkich możliwych konfiguracji tych urządzeń, nie podaje wszystkich przykładów ich montażu i instalacji, ani też nie omawia wszystkich aspektów ich rozruchu, obsługi, napraw i konserwacji. Jeżeli urządzenia są stosowane zgodnie z ich projektowym przeznaczeniem, zarówno niniejsza dokumentacja jak i wszelkie inne materiały, jakie są dołączane do dostarczanego urządzenia, zawierają informacje przewidziane wyłącznie dla wykwalifikowanego personelu technicznego.



UWAGA! Podłączenie sekcji urządzenia, podłączenie powiązanych systemów, uruchomienie, obsługa i konserwacja urządzenia muszą być zgodne z dyrektywami i przepisami obowiązującymi w kraju, w którym urządzenie jest zainstalowane.



Naprawy gwarancyjne mogą być wykonywane wyłącznie przez Autoryzowany Serwis VTS z odpowiednimi certyfikatami. Zaleca się zatrudnienie Autoryzowanego Serwisu VTS do instalacji, uruchomienia, konserwacji i napraw jednostek AHU.



Niniejsza instrukcja powinna być zawsze dostępna w celach informacyjnych i łatwo dostępna dla personelu serwisowego.

2 Zastosowanie i funkcje

Linia produktów o 8 rozmiarach jest przeznaczona do warunków rekuperacji, chłodzenia lub grzania w zakresie przepływu powietrza 1200–16000 m³ / h. Centrale wentylacyjne VENTUS są przeznaczone do systemu wentylacyjnego, w którym dostęp do obracających się części urządzenia (wirnika wentylatora) nie jest możliwy zarówno po stronie nadciśnienia, jak i podciśnienia. Przez system wentylacyjny rozumie się kanały wentylacyjne, jak np. Moduły wlotu powietrza i wydmuchu powietrza w przypadku zainstalowanych urządzeń zewnętrznych. Centrale wyposażone są w szeroką gamę sekcji funkcjonalnych, która oferuje szerokie możliwości realizacji procesu uzdatniania powietrza w zakresie takich parametrów jak temperatura (odzysk ciepła, ogrzewanie: woda grzałek elektrycznych, chłodzenie: chłodnice wodne lub freonowe), filtracja, pierwotna oraz filtry wtórne, a także redukcję poziomu hałasu.

Podstawowym elementem jest wymiennik odzysku ciepła z wentylatorami. Tabela 1 pokazuje listę symboli i funkcji sekcji.

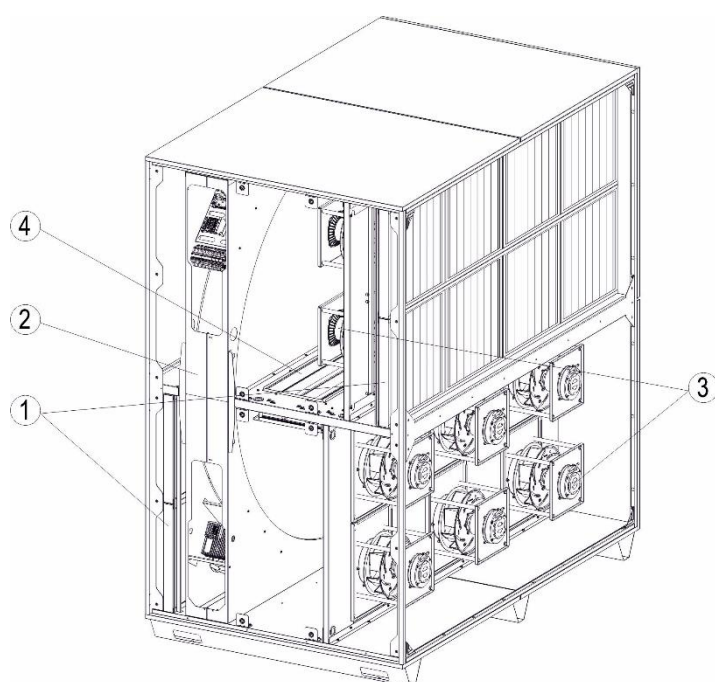
Tabela1. Kodowanie funkcji

R2 / CHEX2	Sekcja wymiennika obrotowego lub przeciwprądowego (wentylatory po jednej stronie wymiennika)
R2M / CHEX2M	Sekcja wymiennika obrotowego lub przeciwprądowego z komorą mieszania (wentylatory po jednej stronie wymiennika)
R1 / CHEX1	Sekcja wymiennika obrotowego lub przeciwprądowego (wentylatory po obu stronach wymiennika)
F9	Sekcja filtrów
HW	Sekcja nagrzewnicy wodnej
C	Sekcja chłodnicy
HwC	Sekcja nagrzewnico-chłodnicy wodnej
S	Sekcja tłumików
E	Sekcja pusta
V	Sekcja wentylatorowa
FV	Sekcja filtrów i wentylatorów

3 Informacje ogólne

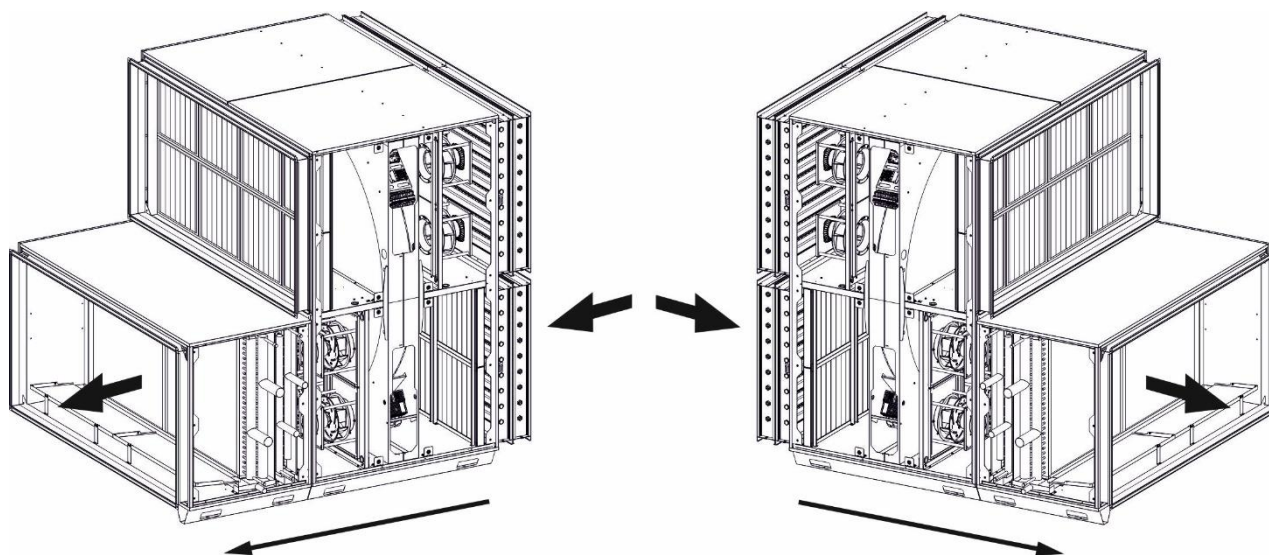
Rdzeniem jednostek kompaktowych VVS 21-150 jest sekcja z odzyskowym wymiennikiem ciepła. Składa się on (rys. 1) z filtrów (1), odzyskowego wymiennika ciepła (2) (obrotowy regenerator lub przeciwprądowy płytowy wymiennik ciepła) i wentylatorów (3). Wentylatory mogą być zintegrowane w jednej obudowie z wymiennikiem ciepła lub jako oddzielna sekcja połączona z sekcją bazową. W zależności od wielkości urządzenia i konfiguracji może to być od jednego do dziesięciu wysokosprawnych napędów EC instalowanych na sekcję wentylacyjną. Sekcja bazowa jest dostępna również z komorą mieszania i wentylatorami umieszczonymi po jednej lub obu stronach odzyskowego wymiennika ciepła.

Do sekcji bazowej można dodać dodatkową sekcję ogrzewania, chłodzenia, filtrów i tłumików.



Rys.1. Przykład sekcji podstawowej: 1 - filtr panelowy, 2 - regenerator obrotowy, 3 - wentylatory z napędem bezpośrednim, 4 - przepustnica mieszająca Większość konfiguracji centrali jest dostępna w wersji lewostronnej (LH) i prawej (RH) (rys. 2).

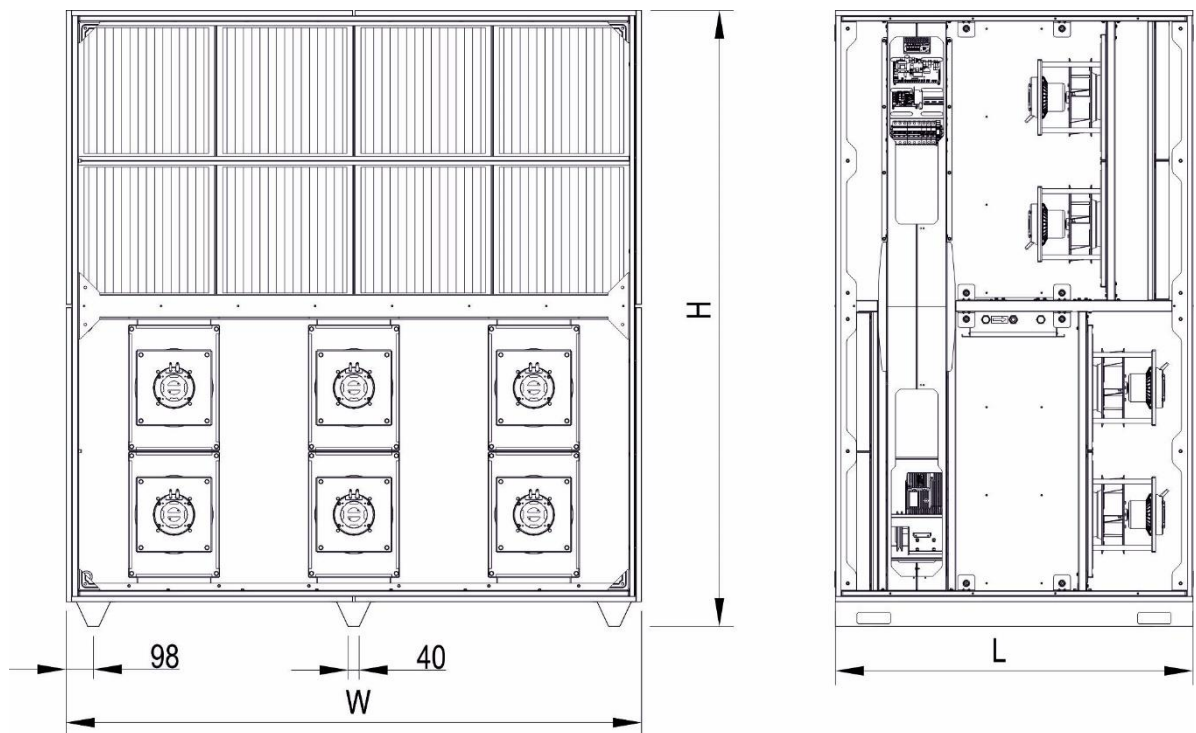
Wersja urządzenia jest określona przez kierunek przepływu powietrza patrząc po stronie obsługowej (po stronie, na której znajdują się panele kontrolne). W przypadku jednostek nawiewno-wywiewnych wersję określa kierunek przepływu powietrza w sekcji zasilania.



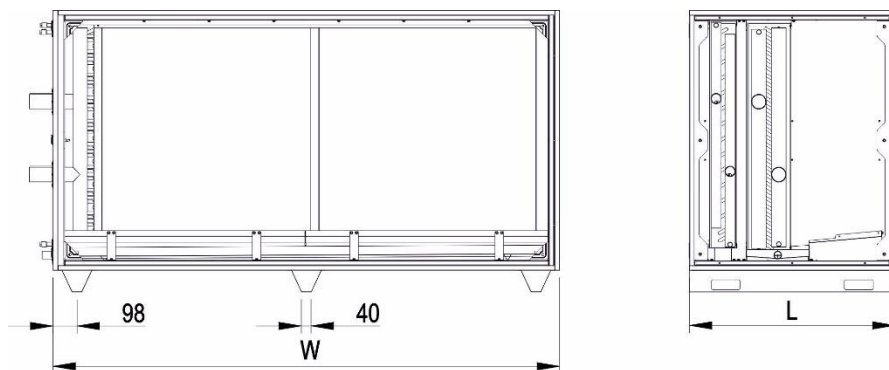
Wersja z lewostronna

Wersja prawostronna

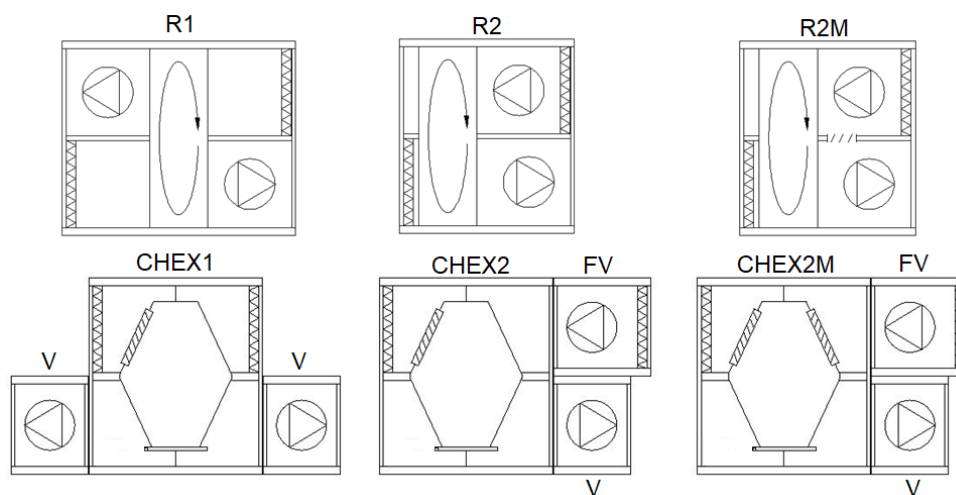
Rys. 2a. Strona dostępu do centrali VVS 21-150 - nawiew dołem



Rys. 3a. Przykłady kompaktowych sekcji centrali - Sekcja obrotowego wymiennika ciepła



Rys. 3b. Przykłady sekcji centrali - sekcja podgrzewacz + chłodnica



Rys. 3c. Przykłady konfiguracji sekcji centrali

Tabela 2. Funkcjonalność i wymiar sekcji

Typ urządzenia	Typ sekcji		CHEX2M	CHEX2	CHEX1	R2M	R2	R1
	W	H	L					
	[mm]							
VVS021	967	901	1600	1600	1600	1080	1080	1240
VVS030	967	1165	1600	1600	1600	1080	1080	1240
VVS040	1174	1165	1600	1600	1600	1080	1080	1240
VVS055	1345	1435	1660	1660	1660	1080	1080	1240
VVS075	1486	1675	1900	1900	1900	1080	1080	1240
VVS100	1666	1875	1900	1900	1900	1300	1080	1300
VVS120	1897	1949	2000	2000	2000	1300	1080	1300
VVS150	2091	2151	2040	2040	2040	1300	1080	1300

Typ urządzenia	Typ sekcji		F9	Hw	C	HwC	S	E	V	FV
	W	H1	L							
	[mm]									
VVS021	967	448	280	280	550	550	1065	550	450	630
VVS030	967	580	280	280	550	550	1065	550	450	630
VVS040	1174	580	280	280	550	550	1065	550	450	630
VVS055	1345	715	280	280	630	630	1065	630	450	630
VVS075	1486	835	280	280	630	630	1065	630	450	630
VVS100	1666	935	280	280	830	830	1065	830	450	630
VVS120	1897	972	280	280	830	830	1065	830	450	630
VVS150	2091	1073	280	280	850	850	1065	850	450	630

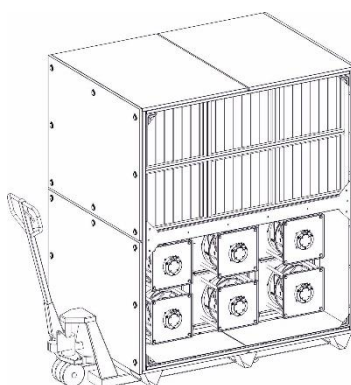
R2	Sekcja obrotowego wymiennika ciepła (wentylatory po jednej stronie wirnika)
R1	Sekcja obrotowego wymiennika ciepła (wentylatory po obu stronach wirnika)
F9	Sekcja filtra
HW	Sekcja podgrzewacza wody
C(2-4R)	Sekcja chłodnicy (2, 3 lub 4 rzędy cewki)
C(6R)	Sekcja chłodnicy (6 rzędów cewki)
HW(1-2R)C(2-4R)	Nagrzewnica wodna i sekcja chłodnicy (1, 2 rzędy grzejnika, 2,3,4 rzędów chłodnicy)
S	Sekcja tłumienia
E	Pusta sekcja

4 Czynności przedmontażowe

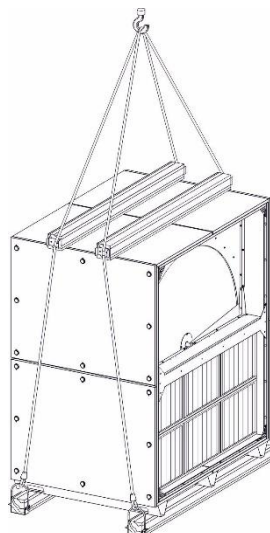
4.1 Transport i przechowywanie

Centrale wentylacyjne są pakowane w celu łatwej obsługi i przechowywania w miejscu pracy. Po dostawie sprawdź wszystkie elementy pod kątem ewentualnych uszkodzeń podczas transportu. Szczegółowe informacje można znaleźć w sekcji „Odbiór listy kontrolnej”. VTS zaleca pozostawienie urządzeń i akcesoriów w opakowaniach transportowych / paletach, aby zapewnić ochronę i łatwość obsługi aż do instalacji.

Urządzenia powinny być rozładowywane i transportowane do miejsca instalacji centrali za pomocą ręcznego podnośnika lub wózka widłowego (rys. 4a) lub dźwigu (rys. 4b).



Rys. 4a. Używając podnośnika ręcznego do transportu urządzenia



Rys. 4b. Transport za pomocą dźwigu

Centrale klimatyzacyjne muszą być transportowane w pozycji roboczej i nie powinny być przechowywane jeden na drugim.

Jednostki i ich sekcje są przeznaczone do przechowywania w pomieszczeniach. Jeśli przechowywanie w pomieszczeniach nie jest możliwe, firma VTS zaleca następujące warunki przechowywania na zewnątrz:

- Umieść urządzenie (urządzenia) na suchej powierzchni; zapewnić odpowiednią cyrkulację powietrza pod urządzeniem i upewnić się, że żadna część urządzenia nie styka się z stojącą wodą w żadnym momencie.
 - Przykryj całe urządzenie tylko brezentem. Nie używaj przezroczystych, czarnych lub plastikowych plandek
- Jednostki i ich komponenty powinny być przechowywane w pomieszczeniach charakteryzujących się następującymi warunkami: wilgotność względna: $\phi < 80\%$ przy t (temperatura) = 20°C temperatura otoczenia: $-40^{\circ}\text{C} < t < +60^{\circ}\text{C}$ - urządzenia powinny być poza zasięgiem wszelkich żrących pyłów, gazów lub par, jak również wszelkich innych substancji chemicznych, które mogą mieć wpływ korozyjny na urządzenie i jego elementy.

Podczas przechowywania urządzenia, jego plastikowe opakowania muszą być otwarte.

☑ **UWAGA! Opakowania na miejscu muszą być przechowywane na utwardzonym, suchym i zabezpieczonym przed opadami miejscu.**

Opakowania zawierające elementy centrali klimatyzacyjnej powinny być przechowywane z dala od miejsc, w których działają urządzenia mechaniczne (pojazdy, dźwigi i inne maszyny budowlane). Powinny być przechowywane w miejscach, w których nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, wilgoć, agresywne środki chemiczne, płyny, pyły i inne czynniki zewnętrzne, które mogą pogorszyć ich stan.

4.1.1 Lista kontrolna odbioru

Wypełnij poniższą listę kontrolną natychmiast po otrzymaniu przesyłki jednostkowej, aby wykryć ewentualne uszkodzenia przesyłki. ☐ Sprawdź poszczególne skrzynie przed zaakceptowaniem. Sprawdź zgięte rogi skrzynek lub inne widoczne oznaki uszkodzenia przesyłki.

- ☐ Jeśli jednostka wydaje się uszkodzona, sprawdź ją natychmiast przed przyjęciem przesyłki. Dokonaj konkretnych notatek dotyczących szkody na rachunku przewozowym. Nie odmawiaj dostawy.
 - ☐ Przed przechowywaniem sprawdź urządzenie pod kątem ukrytych uszkodzeń i jak najszybciej po dostarczeniu. Zgłaszaj ukryte uszkodzenia linii towarowej w wyznaczonym czasie po dostawie. Skontaktuj się z przewoźnikiem w wyznaczonym czasie, aby zgłosić roszczenie.
 - ☐ Nie przemieszczaj uszkodzonego materiału z miejsca odbioru. Obowiązkiem odbiorcy jest przedstawienie uzasadnionego dowodu, że ukryte uszkodzenie nie nastąpiło po porodzie.
 - ☐ Nie kontynuuj rozpakowywania przesyłki, jeśli wydaje się uszkodzona. Zachowaj wszystkie wewnętrzne opakowania, kartony i skrzynię. Jeśli to możliwe, rób zdjęcia uszkodzonego materiału.
 - ☐ Natychmiast powiadom terminal przewoźnika o uszkodzeniu telefonicznie i pocztą. Załącz natychmiastowej wspólnej kontroli szkody przez przewoźnika i odbiorcę.
 - ☐ Powiadom przedstawiciela VTS o uszkodzeniach i umów się na naprawę. Przewoźnik powinien sprawdzić uszkodzenie przed dokonaniem jakichkolwiek napraw urządzenia.
 - ☐ Porównaj dane elektryczne na tabliczce znamionowej urządzenia z informacjami o zamówieniu i wysyłce, aby sprawdzić, czy odebrano prawidłową jednostkę.
- ☑ **UWAGA!** *Wszelkie szkody spowodowane niewłaściwym transportem, rozładunkiem lub przechowywaniem nie są objęte Gwarancją, a wszelkie roszczenia z tytułu wyżej wymienionych problemów nie będą rozpatrywane przez VTS.*

4.2 Przygotowanie do instalacji

Centrala wentylacyjna Ventus Compact może być zainstalowana zarówno wewnątrz budynku, jak i na zewnątrz. Urządzenia można instalować i pracować na powietrzu zewnętrznym o temperaturze od -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$. Centrale zainstalowane na zewnątrz budynku powinny być wyposażone w urządzenia do poboru powietrza i dachu oraz urządzenia wylotowe. Urządzenie obsługiwane na zewnątrz powinno być regularnie czyszczone ze śniegu. Takie jednostki powinny mieć barierę chroniącą przed śniegiem, a ramę podstawy należy umieścić na poziomie nie niższym niż wysokość poziomu śniegu w tym regionie.

W warunkach niskich temperatur zwiększ straty ciepła, co może wymagać większej rezerwy mocy grzewczej grzejników. Węzeł cieplny regulacji wydajności grzewczej, zawory trójdrożne, pompy wodne, termomanometry, zawory, a także przetwornice częstotliwości należy umieścić w pomieszczeniu o temperaturze wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Jeśli urządzenie pracuje z niską temperaturą wlotową powietrza, zaleca się stosowanie mieszaniny glikolu (do 45%) jako medium grzewczego. Wszystkie rury instalacyjne podgrzewania wody, suszenia kondensatu, zawory hydrauliczne powinny być dobrze izolowane. Najlepiej użyć podgrzewacza przed sekcją odzyskiwania ciepła.

Siłowniki przepustnicy powietrza powinny być chronione przed warunkami atmosferycznymi. Jeśli temperatura zewnętrzna jest niższa niż -20°C , siłowniki przepustnic powietrza muszą być wyposażone w ogrzewanie. Wszystkie urządzenia i komponenty działające poza urządzeniem muszą posiadać wymagane IP.

Jednostki zatrzymywane okresowo w okresach niskiej temperatury zewnętrznej wymagają szczególnej uwagi.

Powinny być wyposażone w system automatyzacji, który wspiera przepływ cieczy przez podgrzewacze wody, aby zapobiec zamarznięciu podczas przestoju centrali. Jeśli jest możliwe, że temperatura w sekcji wentylatora spadnie poniżej -30°C lub mniej, sekcje powinny być wyposażone w wewnętrzny system ogrzewania, aby zapewnić niezawodny rozruch silników po wyłączeniu i przestoju.

4.2.1 Posadowienie

Urządzenie powinno być umieszczone na:

- płyta fundamentowa
- stalowa rama podstawy betonowana w podłodze
- odpowiednia sztywna konstrukcja stalowa

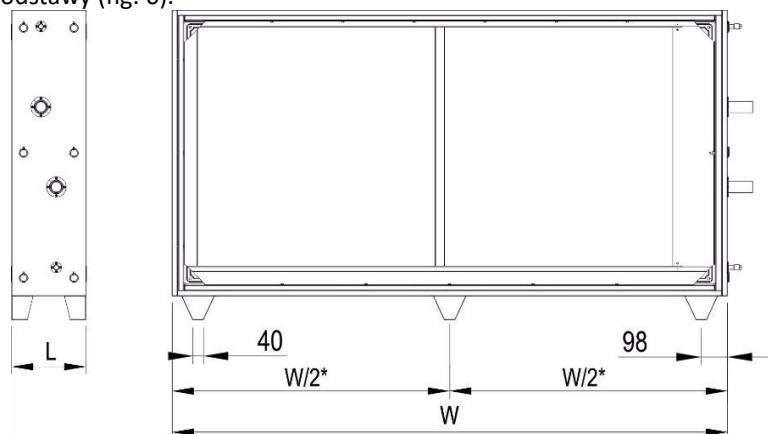
Fundament, stalowa rama podstawy lub konstrukcja stalowa muszą być płaskie i wypoziomowane i powinny być w stanie utrzymać ciężar urządzenia.

Sprawdź, czy podłoga lub fundament są na poziomie. Napraw, jeśli to konieczne. Upewnij się, że działa poprawnie urządzenie; zainstalować poziom urządzenia (zero tolerancji) w obu osiach poziomych. Nieprawidłowe wypoziomowanie urządzenia może spowodować nieprawidłowe działanie urządzenia (np. Problemy z zarządzaniem kondensatem, wyższy poziom wibracji, niższa wydajność ogrzewania / chłodzenia).

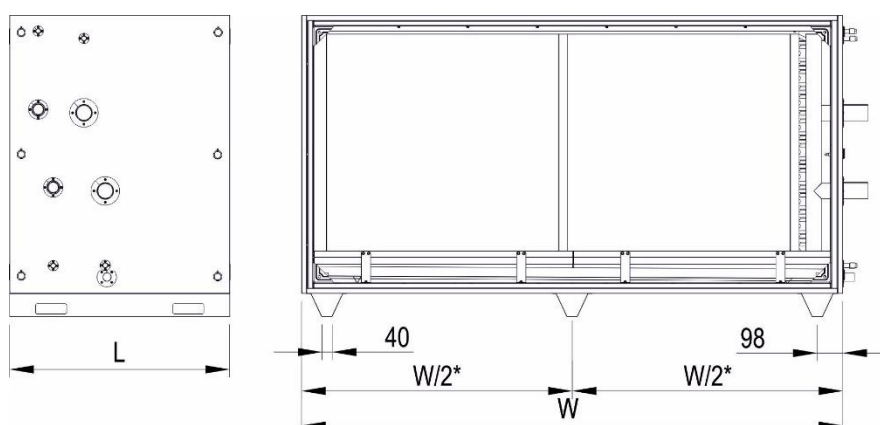
Wysokość płyty fundamentowej lub ramy podstawy musi umożliwiać montaż syfonu, który odprowadza kondensat z tacy spustowej. W przypadku płyt spustowych zainstalowanych w dolnych sekcjach centrali, urządzenie należy zamontować na dodatkowej płycie fundamentowej lub należy wykonać specjalny otwór bezpośrednio pod syfonem. Minimalna wysokość syfonu podana jest w części „Opróżnianie kondensatu”.

Sekcje urządzenia powinny być podłączone przez wykwalifikowany personel. Sposób połączenia sekcji podano w „łączenie sekcji urządzenia”

Sekcje centrali są wyposażone w profile ramowe lub podpory miejscowe. Posadowienie powinna być przygotowana w taki sposób, aby zapewnić odpowiednie wsparcie dla każdego profilu ramy podstawy i podparcia. Krótkie odcinki (do $L \leq 630$ mm) umieszcza się na podporach (rys. 5). Sekcje dłuższe niż 420 mm mają profile ramy podstawy (fig. 6).



Rys.5. Podpory krótkich ($L \leq 630$ mm) sekcji



Rys.6. Podstawowe profile ramowe central VVS 21-150

* Środkowy profil / wspornik istnieje w jednostkach VVS 100-150

Tabela.3. Zależność między długością przekroju a długością profilu ramy podstawowej

L [mm]	Lbf [mm]
650-1000	649
1040-1360	1015
1380-1600	1380
1780-1980	1746

Do mocowania posadowienia central VVS 21-150 należy wywiercić otwory w dolnej części profilu podłużnego ramy podstawy.

- ✓ **UWAGA!** Centrale muszą być zakotwiczone do fundamentu.
- ✓ Kotwienie nie wchodzi w skład usługi dostawy urządzeń.

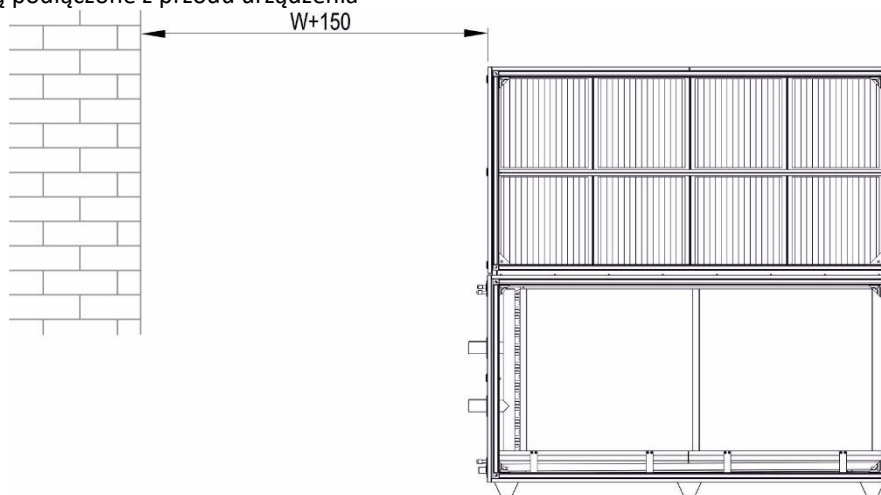
4.2.2 Dostęp serwisowy

Centrala klimatyzacyjna powinna być zainstalowana tak, aby połączenia wszelkich powiązanych systemów (kanały wentylacyjne, rurociągi, okablowanie itp.) nie kolidowały z panelami kontrolnymi.

⚠ UWAGA! Zabronione jest umieszczanie jakichkolwiek elementów na centrali klimatyzacyjnej, jak również używanie centrali jako wsparcia dla kanałów wentylacyjnych i innych elementów budynku, minimalna zalecana odległość (rys. 7) między przednią stroną a istniejącymi elementami konstrukcyjnymi (ściany, filary, rurociągi itp.).

Jest to możliwe do zainstalowania innych systemów, rurociągów, filarów w obszarze roboczym tylko wtedy, gdy można je łatwo zdemontować w celu przeprowadzenia konserwacji i procedur serwisowych.

Wymienniki są podłączone z przodu urządzenia



Rys.7. Wolna przestrzeń w przedniej części - centrala VVS 21-150

4.2.3 Zalecenia dotyczące lokalizacji jednostki

Wybierając i przygotowując miejsce instalacji urządzenia, należy wziąć pod uwagę następujące zalecenia.

- Rozważ wagę jednostki. Odnieść się do masy jednostki na tabliczce znamionowej urządzenia
- Zapewnij wystarczającą przestrzeń na zalecane odstępy, usunięcie panelu dostępu i dostęp do konserwacji.
- Wszystkie urządzenia muszą być zainstalowane poziomo.
- Należy uwzględnić wymagania dotyczące przewodów rurowych i odprowadzania kondensatu.

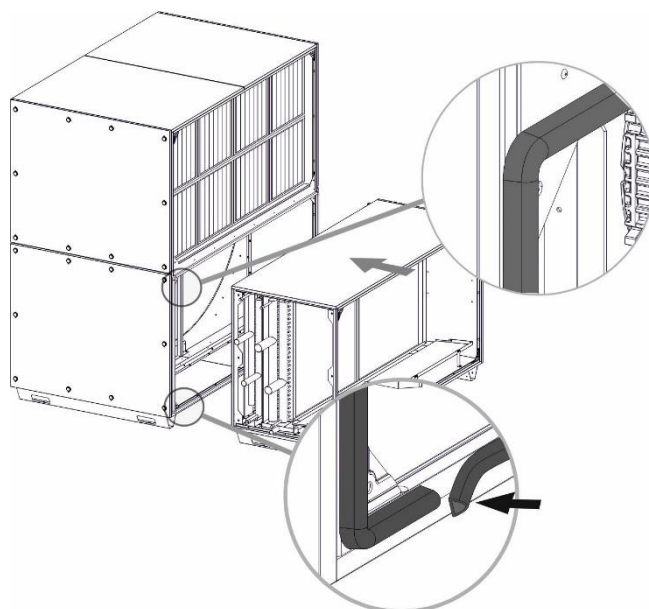
Pozostawić miejsce na odpowiednie przewody i połączenia elektryczne. Podtrzymuj wszystkie przewody i kanały niezależnie od jednostki, aby zapobiec nadmiernemu hałasowi i wibracjom.

4.3 Łączenie sekcji centrali i łączenie kanałów wentylacyjnych

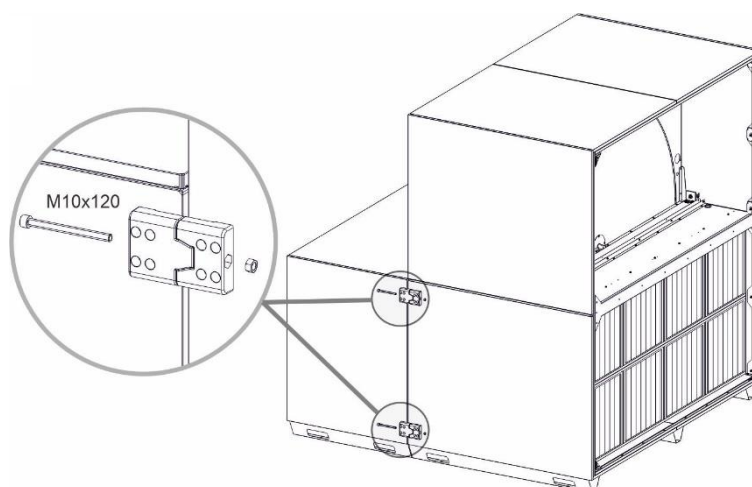
UWAGA! Połączenie sekcji i podłączenie centrali do powiązanych systemów, jak również konserwacja i naprawa są wykonywane przez wykwalifikowanych specjalistów lub są nadzorowane przez upoważniony personel.

Rys.8a. Kroki przy łączeniu sekcji centrali

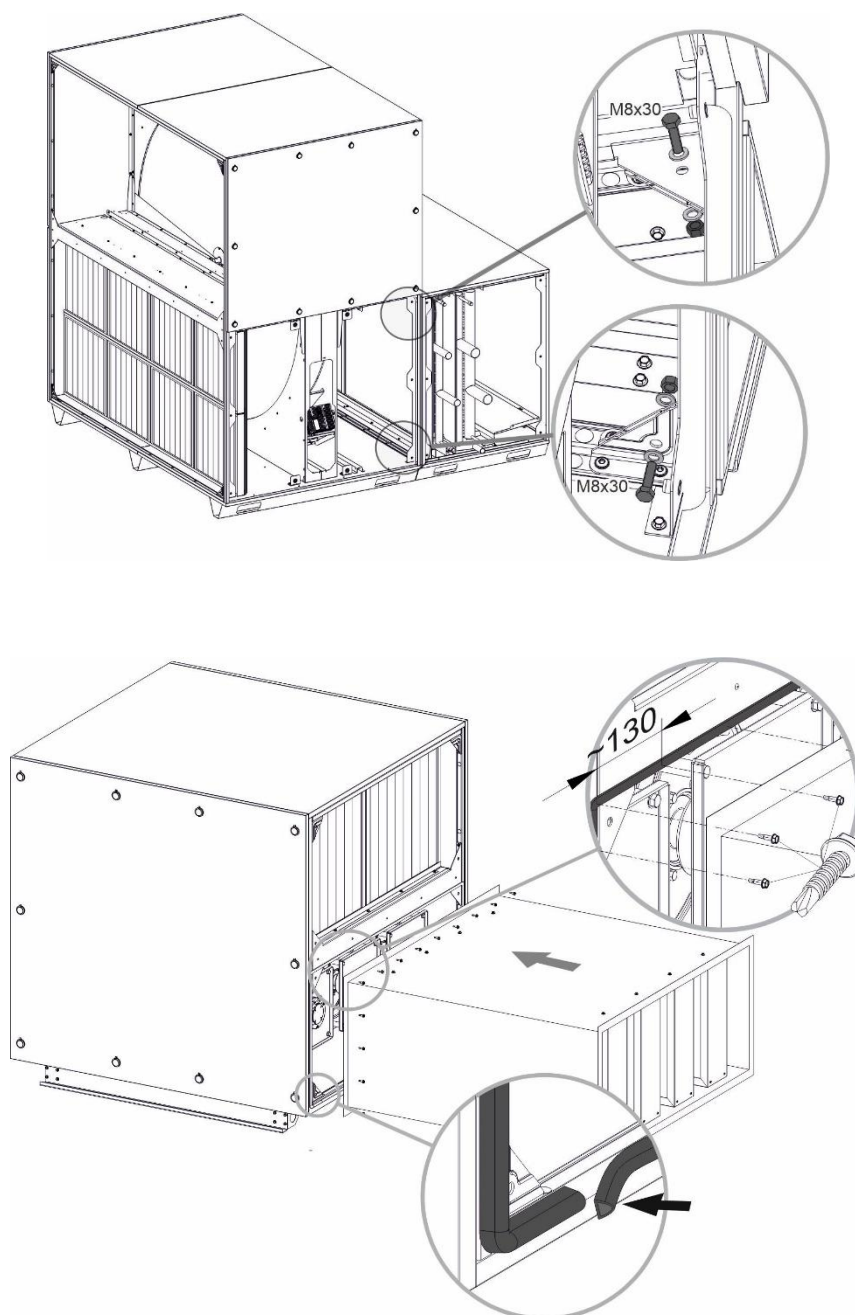
Krok 1:



Krok 2:



Krok 3:



Rys.8b. Łączenie sekcji jednostki głównej z tłumikiem kanałowym

Aby połączyć sekcje centrali, należy w pierwszym trzpieniu upewnić się, że sekcja podstawy jest zamocowana we właściwym miejscu do fundamentu. Następnie przyklej uszczelkę do wylotu / wlotu centrali klimatyzacyjnej, do której zostanie podłączony następny odcinek i popchnij dodatkową sekcję do głównej podstawy. (KROK 1 rys.8a). Użyj śrub dostarczonych z AHU i przykręć zgodnie z rys. 8a KROK 2 i 3.

Kanały wentylacyjne powinny być podłączone do centrali klimatyzacyjnej za pomocą elastycznych połączeń (wyposażenie opcjonalne), które tłumią drgania urządzenia i wyrównują współosiowe odchylenie kanałów i wylotów centrali. Połączenia elastyczne są wyposażone w kołnierze z uszczelnieniem. Elastyczne kołnierze

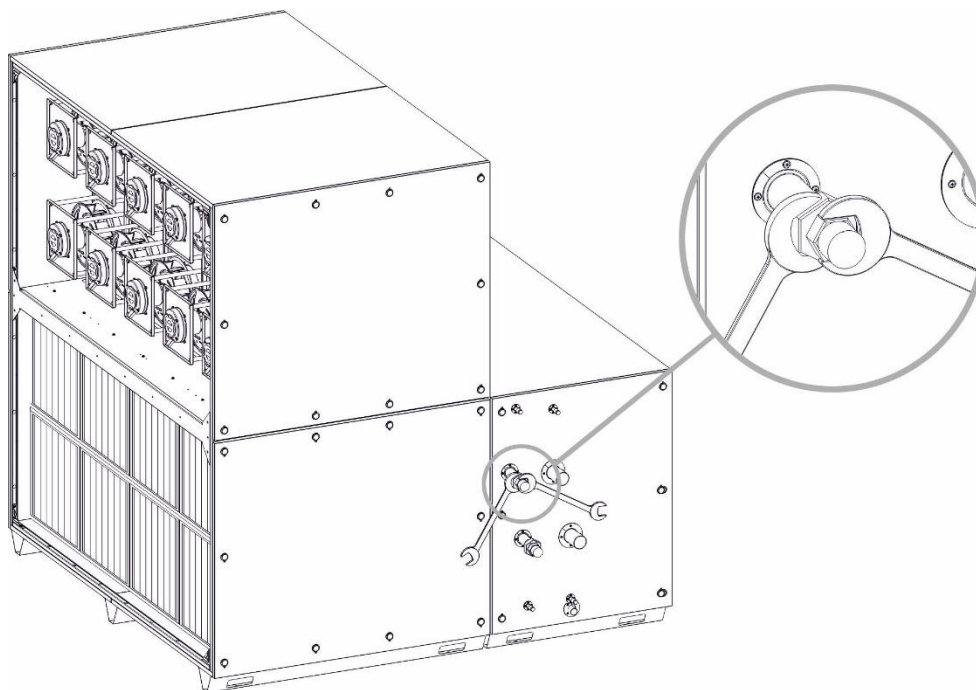
powinny być połączone z kanałami za pomocą śrub do wiercenia lub dodatkowych elementów mocujących. Materiały do podłączenia kanałów nie są dostarczane w standardzie. Odpowiednie działanie elastycznego połączenia występuje, gdy jest ono rozciągnięte do około 110 mm. Kanały podłączone do centrali muszą być zawieszone lub podparte dedykowanymi elementami wsporczymi. Prowadzenie kanałów z armaturą powinno być wykonane w taki sposób, aby wyeliminować możliwy wzrost poziomu hałasu w systemie wentylacyjnym.

4.4 Podłączenie nagrzewnic i chłodziw

Podłączanie wymienników ciepła powinno być przeprowadzane w sposób niepowodujący naprężeń, mogących skutkować mechanicznymi uszkodzeniami lub nieszczelnościami. Masa rur i naprężenia termiczne nie mogą być przenoszone na przyłącza wymiennika. Zależnie od lokalnych uwarunkowań należy stosować kompensację na dolocie i odlocie złączy, dla wyrównania liniowego rozszerzania się rur. Podczas montażu układu nawiewnego do wymienników wyposażonych w połączenia skręcane, należy odciążyć złącze wymiennika za pomocą dodatkowego klucza (Rys. 9).

Układ zasilania powinien być zaplanowany w sposób pozwalający mu uniknąć kolizji z innymi sekcjami centrali klimatyzacyjnej. Zastosowana metoda łączenia wymienników z systemem nawiewu powinna pozwalać na łatwy demontaż przewodów rurowych, umożliwiając wyjęcie wymiennika z centrali klimatyzacyjnej podczas czynności konserwacyjno-serwisowych.

Rysunek o numerze 9, prezentuje poprawne odciążanie złącza. Czynność wykonuje się dla wyrównania liniowego rozszerzania się rur wymiennika. Procedury należy dokonać przy użyciu dodatkowego klucza..



Rys.9 Zabezpieczanie połączeń śrubowych wymiennika

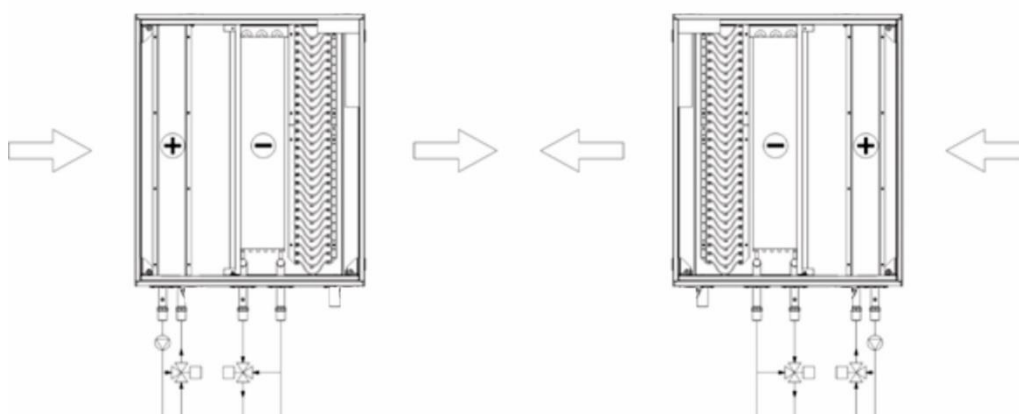
Połączenia zasilania i powrotu czynnika z wymiennika powinny być skonfigurowane w taki sposób, aby wymiennik pracował w trybie przeciwpłdowym. Współprądowy tryb pracy wymiennika zapewnia niższą średnią różnicę temperaturową, wpływając na jego wydajność pracy

✓ **UWAGA!** Maksymalne ciśnienie robocze medium dla wymienników wodnych wynosi 16 bar, ciśnienie testowane - 21 bar.

Tabela 4 Wymagania jakościowego czynnika dla wymienników wodnych:

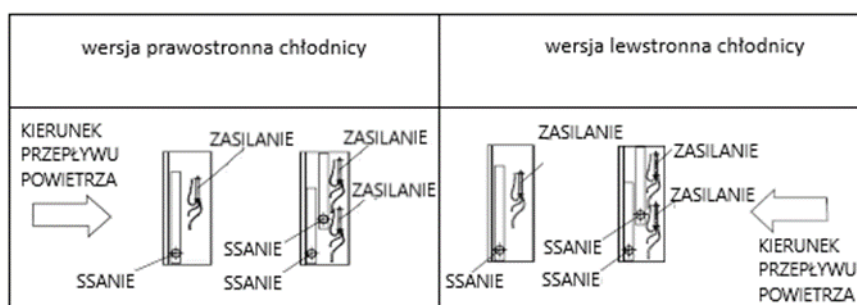
Parametr	Wartość
Olej i smar	< 1 mg/l
pH przy temp. 25°C	8 to 9
Twardość wody	$[Ca^{2+}, Mg^{2+}]/[HCO_3^-] > 0.5$
Tlen	<0.1 mg/l (jak najniższe, jak to możliwe)

Przykłady podłączenia rurociągów zasilania i powrotu dla różnych wersji centrali pokazanych na rysunku.



Rys.10. Przykłady zasilania wymienników

Podłączenie chłodziwa freonu do systemu zasilania za pomocą agregatu chłodniczego powinno być wykonane przez wykwalifikowanego specjalistę ds. Systemu chłodzenia zgodnie z przepisami dotyczącymi urządzeń chłodzących napędzanych freonem.



Rys. 11 Zasilanie chłodziw i nagrzewnic freonowych

- ✓ **UWAGA:** Wymienniki DX mają połączenia lutowane. Podczas lutowania lub spawania rur: unikać odstąpienia elementów rurociągu na wysoką temperaturę przy wykonywaniu połączeń i chronić najbliższy zawór do połączenia wilgotną szmatką.
- ✓ **UWAGA:** Nie uwalniaj czynnika chłodniczego do atmosfery! Jeśli wymagane jest dodanie lub usunięcie czynnika chłodniczego, technik serwisu musi przestrzegać wszystkich przepisów federalnych, stanowych i lokalnych.
- ✓ **UWAGA:** Zabezpiecz wymiennik przed mrozem
- ✓ **UWAGA:** Aby zapewnić zadowalające działanie chłodziw DX, chłodziwa powinny być podłączone do systemu chłodniczego zgodnie ze wszystkimi odpowiednimi przepisami, zasadami i najlepszymi praktykami dla tego obszaru.

4.5 Odprowadzenie kondensatu

Połączenia odprowadzania skroplin, prowadzone na zewnątrz obudowy centrali klimatyzacyjnej, są montowane w płytach spustowych chłodnic, przeciwprądowych wymiennikach ciepła (średnica rury łączącej z rynienką odpływu wynosi 32 mm).

Syfony, zaprojektowane do odprowadzania kondensatu, powstającego na wymiennikach ciepła przy różnicach ciśnień pomiędzy daną sekcją i otoczeniem, powinny być podłączane do linii odprowadzania wody.

Dla uzyskania prawidłowego odprowadzania kondensatu z centrali klimatyzacyjnej, syfony na rurach łączących z rynienką spustową powinny być montowane w tych sekcjach centrali klimatyzacyjnej, w których występuje podciśnienie. Ani syfony spustowe ani ich elementy nie wchodzi w zakres standardowej dostawy. W przypadku sekcji z nadciśnieniem, montowanie syfonów nie jest zasadne. Aby zminimalizować nieszczelności powietrza (efekt „blow-by”), można zastosować syfon w układzie odprowadzania kondensatu, montując go zgodnie z Rys.12 I tabelą 5.

Wysokość użyteczna „H” syfonu zależy od różnicy ciśnień pomiędzy sekcją centrali klimatyzacyjnej, z której kondensat jest odprowadzany podczas pracy, ale również otoczeniem. Wymiar „H” jest podawany w [mm] i musi być wyższy od różnicy ciśnień wyrażonej w mmH₂O.

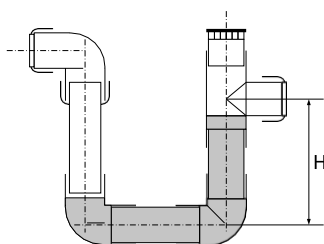
Syfony, które są przeznaczone do odprowadzania skroplonej wody z wymienników przy różnym ciśnieniu sekcji i otoczenia, powinny być podłączone do połączeń spustowych.

- ☑ **UWAGA!** Ze względu na różne wartości różnicy ciśnień, jakie występują w poszczególnych sekcjach centrali klimatyzacyjnej podczas jej pracy, niedozwolone jest łączenie różnych odprowadzeń spływowych kondensatu do jednego syfonu.

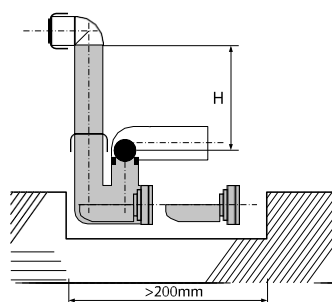
Dopuszcza się łączenie syfonów różnych sekcji z jednym kolektorem spustowym pod warunkiem, że kolektor ten posiada odpowietrznik. Przed uruchomieniem centrali klimatyzacyjnej, należy napełnić syfon wodą. W przypadku zimnego otoczenia, należy zaizolować przewody odprowadzania wody i ewentualnie zastosować odpowiedni system nagrzewania..

Tabela 5. Wysokość użyteczna syfonu

No.	Całkowite ciśnienie z wentylatora [Pa]	Rozmiar 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 nadciśnieniu



Syfon kulowy na ssaniu

Rys.12 Rodzaje syfonów

4.6 Połączenia elektryczne

Połączenia elementów elektrycznych centrali klimatyzacyjnej powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel i zgodnie z normami i przepisami, jakie obowiązują w kraju, gdzie dana centrala klimatyzacyjna jest instalowana. Przekroje i typy kabli (np. kabel ekranowany), zasilających poszczególne elementy funkcjonalne, powinny być wybierane w oparciu o prąd znamionowy i swoiste warunki robocze (np. temperatura otoczenia, sposób okablowania, odległość od źródła zasilania).

Centrale kompaktowe VVS 21-150 są dostarczane całkowicie okablowane. Oznacza to, że wszystkie elementy elektryczne połączone są z sekcją bazową, takie jak wentylatory, wirnik, siłownik zainstalowany wewnątrz sekcji, są podłączone do systemu zasilania i sterowania. Użytkownik powinien tylko doprowadzić zasilanie do centrali i podłączyć oddzielne elementy sterujące, takie jak siłowniki, czujniki itp.

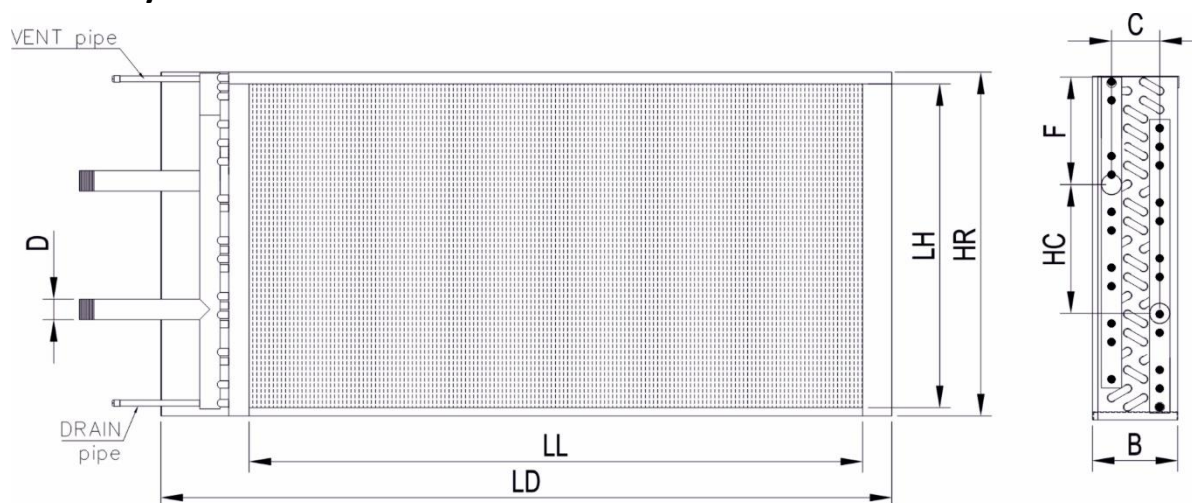
Centrala z przeciwwprądowym wymiennikiem ciepła dostarczana jest jako oddzielne sekcje wymiennika i wentylatorów. Po podłączeniu sekcji należy wykonać podłączenie elektryczne wentylatora. Patrz punkt 4.7.4 Silniki zespołów wentylatorowych.

Przed przystąpieniem do podłączenia zasilania elektrycznego, należy sprawdzić zgodność napięcia i częstotliwości sieci z danymi na tabliczce znamionowej urządzenia. Dopuszczalne wahania napięcia zasilania i jego częstotliwości w stosunku do podanych na tabliczce znamionowej wartości nie powinny przekroczyć $\pm 5\%$. W przypadku większych różnic pomiędzy wartościami rzeczywistymi i podanymi na tabliczce, dane urządzenie nie może zostać podłączone.

Szczegółowe informacje na temat połączeń elektrycznych podano w rozdziale Automatyka. Podzespoły urządzenia

4.7 Elementy urządzeń

4.7.1 Wymienniki wodne



Rys. 13 Wymiary wymienników wodnych

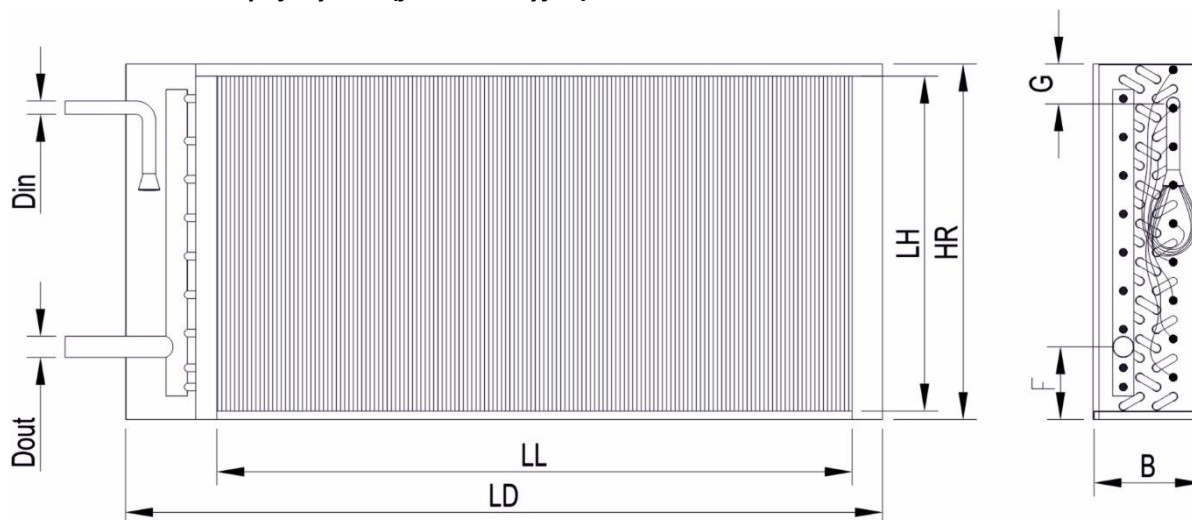
Tabela 6 Poszczególne wymiary wymienników wodnych

Typy VSC	LL	LD	LH	HR	C	B	HC	F	D	d	Waga	Pojemność
	[mm]								[cale]		[kg]	[dm ³]
VS 21 WCL 1	710	873	318	321	50	112	150	86	1"	1/4"	6	1
VS 21 WCL 2	710	873	318	321	50	112	150	86	1"	1/4"	7	2
VS 21 WCL 3	710	873	318	321	83	147	150	86	1"	1/4"	8	2
VS 21 WCL 4	710	873	318	321	83	147	150	86	1"	1/4"	10	3
VS 21 WCL 6	710	873	318	321	138	192	150	86	1"	1/4"	13	4
VS 21 WCL 8	710	873	318	321	193	252	150	86	1"	1/4"	15	5
VS 30 WCL 1	710	873	445	448	50	112	150	149	1"	1/4"	7	1
VS 30 WCL 2	710	873	445	448	50	112	150	149	1"	1/4"	8	2
VS 30 WCL 3	710	873	445	448	83	147	150	149	1"	1/4"	10	3
VS 30 WCL 4	710	873	445	448	83	147	150	149	1"	1/4"	12	4
VS 30 WCL 6	710	873	445	448	138	217	150	149	1 1/4"	1/4"	17	6
VS 30 WCL 8	710	873	445	448	193	252	150	149	1 1/4"	1/4"	21	8
VS 40 WCL 1	930	1080	445	448	50	112	150	149	1"	1/4"	8	2
VS 40 WCL 2	930	1080	445	448	50	112	150	149	1"	1/4"	10	3
VS 40 WCL 3	930	1080	445	448	83	147	150	149	1"	1/4"	12	4
VS 40 WCL 4	930	1080	445	448	83	147	150	149	1"	1/4"	15	5
VS 40 WCL 6	930	1080	445	448	138	217	150	149	1 1/4"	1/4"	21	8
VS 40 WCL 8	930	1080	445	448	193	252	150	149	1 1/4"	1/4"	26	10
VS 55 WCL 1	1050	1251	572	587	50	112	260	164	1 1/4"	1/4"	11	3
VS 55 WCL 2	1050	1251	572	587	50	112	260	164	1 1/4"	1/4"	14	5
VS 55 WCL 3	1050	1251	572	587	83	147	260	164	1 1/4"	1/4"	18	6
VS 55 WCL 4	1050	1251	572	587	83	147	260	164	1 1/4"	1/4"	22	8
VS 55 WCL 6	1050	1251	572	587	138	217	260	164	2"	1/4"	33	13
VS 55 WCL 8	1050	1251	572	587	193	287	260	164	2"	1/4"	14	17
VS 75 WCL 1	1190	1392	699	702	50	112	260	221	1 1/4"	1/4"	18	4
VS 75 WCL 2	1190	1392	699	702	50	112	260	221	1 1/4"	1/4"	23	6
VS 75 WCL 3	1190	1392	699	702	83	147	260	221	1 1/4"	1/4"	28	9

VS 75 WCL 4	1190	1392	699	702	83	147	260	221	1 1/4"	1/4"	43	11
VS 75 WCL 6	1190	1392	699	702	83	182	260	221	2"	1/4"	53	18
VS 75 WCL 8	1190	1392	699	702	138	287	260	221	2"	1/4"	14	23
VS 100 WCL 1	1370	1572	794	806	50	112	260	273	1 1/4"	1/4"	17	5
VS 100 WCL 2	1370	1572	794	806	50	112	260	273	1 1/4"	1/4"	22	8
VS 100 WCL 3	1370	1572	794	806	83	182	260	273	2"	1/4"	35	13
VS 100 WCL 4	1370	1572	794	806	83	182	260	273	2"	1/4"	41	16
VS 100 WCL 6	1370	1572	794	806	138	217	260	273	2"	1/4"	53	23
VS 100 WCL 8	1370	1572	794	806	138	287	260	273	3"	1/4"	76	34
VS 120 WCL 1	1600	1802	826	838	50	112	260	289	1 1/4"	1/4"	19	5
VS 120 WCL 2	1600	1802	826	838	50	112	260	289	1 1/4"	1/4"	25	9
VS 120 WCL 3	1600	1802	826	838	83	182	260	289	2"	1/4"	39	15
VS 120 WCL 4	1600	1802	826	838	83	182	260	289	2"	1/4"	47	19
VS 120 WCL 6	1600	1802	826	838	138	252	260	289	3"	1/4"	71	32
VS 120 WCL 8	1600	1802	826	838	138	287	260	289	3"	1/4"	87	39
VS 150 WCL 1	1790	1997	921	937	50	112	260	339	1 1/4"	1/4"	22	7
VS 150 WCL 2	1790	1997	921	937	50	112	260	339	1 1/4"	1/4"	30	11
VS 150 WCL 3	1790	1997	921	937	83	182	260	339	2"	1/4"	46	18
VS 150 WCL 4	1790	1997	921	937	83	182	260	339	2"	1/4"	56	23
VS 150 WCL 6	1790	1997	921	937	138	252	260	339	3"	1/4"	85	38
VS 150 WCL 8	1790	1997	921	937	138	287	260	339	3"	1/4"	105	48

4.7.2 Wymienniki DX

Chłodnice pojedyncze (jedno-sekcyjne) DX

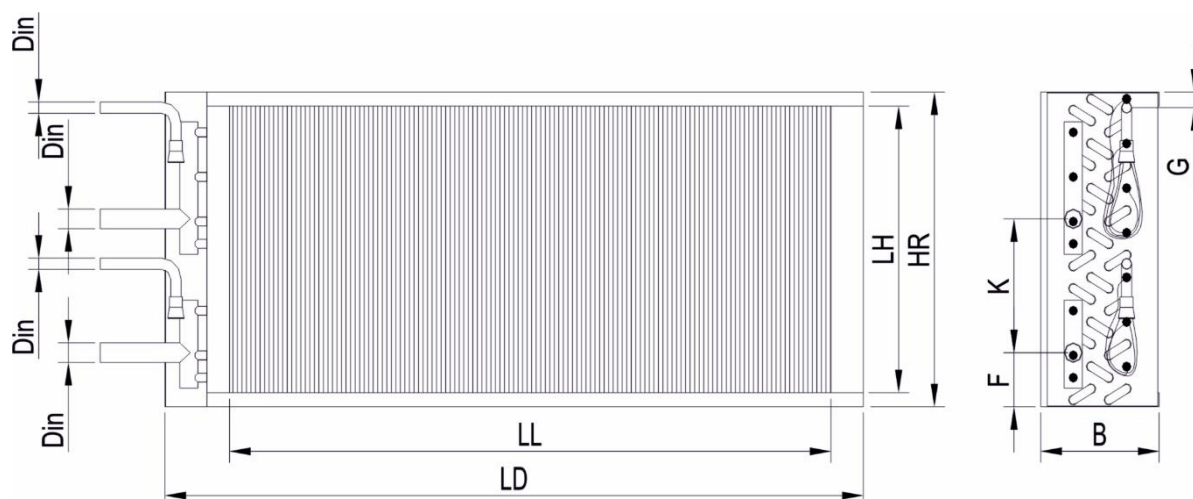


Rys. 14 Rysunek pojedynczej chłodnicy DX (jednosekcyjnej)

Tabela 7. Wymiary chłodnicy jednorzędowej DX

Typ Ventus	LL	LD	LH	HR	TR	D	E	F	G	ØD In	ØD out	Masa	Pojemność chłodnicy
	[mm]											[kg]	[l]
VS 21 DX 2-1.	710	873	318	321	110	41	91	79	13	16	28	7,7	1,8
VS 21 DX 3-1.	710	873	318	321	145	45	120	79	13	16	28	12,7	3,5
VS 21 DX 4-1.	710	873	318	321	180	49	131	79	13	16	28	17,6	5,3
VS 21 DX 6-1.	710	873	318	321	250	56	194	79	26	22	28	22,6	7,1
VS 30 DX 2-1.	710	873	445	448	110	41	91	77	45	16	28	9,7	2,5
VS 30 DX 3-1.	710	873	445	448	145	45	120	77	45	16	28	16,1	5,0
VS 30 DX 4-1.	710	873	445	448	180	49	131	77	65	16	28	22,8	7,4
VS 30 DX 6-1.	710	873	445	448	250	56	194	77	52	22	28	29,2	9,9
VS 40 DX 2-1.	930	1080	445	448	110	41	91	77	41	22	35	11,8	3,3
VS 40 DX 3-1.	930	1080	445	448	145	45	120	77	45	16	28	20,1	6,5
VS 40 DX 4-1.	930	1080	445	448	180	49	131	77	41	22	35	28,2	9,7
VS 40 DX 6-1.	930	1080	445	448	250	56	194	77	54	22	35	36,4	13,0
VS 55 DX 2-1.	1050	1251	572	587	110	41	91	120	84	22	28	16,9	4,7
VS 55 DX 3-1.	1050	1251	572	587	145	45	120	120	98	22	35	26,8	9,4
VS 55 DX 4-1.	1050	1251	572	587	180	49	131	120	66	22	35	46,8	14,1
VS 55 DX 6-1.	1050	1251	572	587	250	56	194	120	55	22	42	56,7	18,9
VS 75 DX 2-1.	1190	1392	699	702	110	41	91	118	63	16	28	21,4	6,5
VS 75 DX 3-1.	1190	1392	699	702	145	45	120	118	116	22	28	34,9	13,1
VS 75 DX 4-1.	1190	1392	699	702	180	49	131	118	159	22	35	59,9	19,6
VS 75 DX 6-1.	1190	1392	699	702	250	56	194	118	97	22	42	73,4	26,1
VS 100 DX 2-1.	1370	1572	974	806	110	41	91	120	87	22	28	26,3	8,5
VS 100 DX 3-1.	1370	1572	974	806	145	45	120	120	87	22	35	55,0	17,1
VS 100 DX 4-1.	1370	1572	974	806	180	49	131	120	113	22	42	73,7	25,6
VS 120 DX 2-1.	1600	1802	826	838	145	59	118	120	102	22	35	30,7	10,4
VS 120 DX 3-1.	1600	1802	826	838	145	45	120	120	125	22	42	63,3	20,7
VS 120 DX 4-1.	1600	1802	826	838	180	49	131	120	125	22	42	97,1	31,1
VS 150 DX 2-1.	1780	1997	921	937	145	59	118	120	91	22	35	36,5	12,9
VS 150 DX 3-1.	1780	1997	921	937	180	63	143	120	78	22	42	74,8	25,7
VS 150 DX 4-1.	1780	1997	921	937	215	66	164	120	123	22	54	114,4	38,6

Chłodnice dwusekcyjne DX



Rys.15 Wymiary chłodnic dwusekcyjnych

Tabela 8 Wymiary chłodnic dwusekcyjnych

Typ Ventus	LL	LD	LH	HR	TR	D	E	F	G	K	ØD Wej	ØD Wyj	Masa	Pojemność chłodnicy
	[mm]												[kg]	[l]
VS 30 DX 6-2.	710	873	446	448	250	56	194	80	25	219	2x16	2x28	22,2	7,4
VS 40 DX 4-2.	930	1080	445	448	180	49	131	77	22	191	2x17	2x28	19,6	6,5
VS 40 DX 6-2.	930	1080	445	448	250	56	194	77	22	191	2x18	2x28	27,5	9,7
VS 55 DX 3-2.	1050	1251	572	587	145	45	100	120	25	254	2x19	2x28	21,3	7,1
VS 55 DX 4-2.	1050	1251	572	587	180	49	131	120	38	222	2x20	2x28	26,2	9,4
VS 55 DX 6-2.	1050	1251	572	587	250	56	194	120	19	254	2x22	2x35	45,6	21,2
VS 75 DX 3-2.	1190	1392	699	702	145	45	100	118	76	318	2x16	2x28	27,4	9,8
VS 75 DX 4-2.	1190	1392	699	702	180	49	131	118	19	318	2x16	2x28	34,0	13,1
VS 75 DX 6-2.	1190	1392	699	702	250	56	194	118	58	349	2x22	2x28	58,4	29,4
VS 100 DX 2-2.	1370	1572	974	806	110	41	91	120	57	381	2x16	2x28	25,7	8,5
VS 100 DX 3-2.	1370	1572	974	806	145	45	100	120	50	349	2x16	2x28	40,2	12,8
VS 100 DX 4-2.	1370	1572	974	806	180	49	131	120	49	381	2x22	2x28	53,6	17,1
VS 100 DX 6-2.	1370	1572	974	806	250	56	194	120	42	381	2x22	2x35	71,9	25,6
VS 120 DX 2-2.	1600	1802	826	838	110	41	91	120	73	381	2x16	2x28	30,0	10,4
VS 120 DX 3-2.	1600	1802	826	838	145	45	100	120	35	381	2x16	2x28	46,6	15,6
VS 120 DX 4-2.	1600	1802	826	838	180	49	131	120	35	381	2x22	2x28	61,7	20,7
VS 120 DX 6-2.	1600	1802	826	838	250	56	194	120	19	381	2x22	2x35	94,6	31,1
VS 150 DX 2-2.	1780	1997	921	937	110	41	91	120	107	381	2x16	2x28	35,6	12,9
VS 150 DX 3-2.	1780	1997	921	937	145	45	100	120	49	445	2x22	2x35	55,1	19,3
VS 150 DX 4-2.	1780	1997	921	937	180	49	131	120	69	445	2x22	2x35	72,9	25,7
VS 150 DX 6-2.	1780	1997	921	937	250	56	194	120	59	445	2x22	2x42	111,6	38,6

4.7.3 Nagrzewnica elektryczna

Podłączanie zasilania do nagrzewnicy za pomocą modułu sterującego powinno odbywać się bezpośrednio w sekcji nagrzewnicy, zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji obsługi i konserwacji modułu. W każdym innym przypadku podłączenie zasilania powinno odbywać się za pomocą oddzielnej rozdzielnicy, która nie jest dostarczana z pakietem VTS. Każda jednostka grzejna grzejnika jest podłączona osobno do listwy zaciskowej, która znajduje się na boku obudowy podzespołu grzewczego. Podłączenie nagrzewnicy należy wykonać w sposób uniemożliwiający włączenie grzałki, gdy wentylator nie jest włączony. Co więcej, jeśli wentylator się zatrzyma, zasilanie grzałki również musi być wyłączone. W zależności od systemu automatyki moc grzałki może być regulowana płynnie lub stopniowo. W celu stopniowego sterowania nagrzewnicą.

UWAGA! Termostat musi być absolutnie zainstalowany w układzie sterowania nagrzewnic. Działanie termostatu jest oparte o właściwości bimetalowego elementu. Polega ono na otwieraniu styków obwodu sterowania przy pracy nagrzewnicy w temperaturze powietrza obok termostatu (do 65°C). Po wyłączeniu awaryjnym, nagrzewnica uruchamia się automatycznie po spadku temperatury powietrza o 20°C. Po planowym lub awaryjnym (wskutek przegrzania) wyłączeniu zasilania, zasilanie wentylatora nawiewnego musi być jeszcze przez jakiś czas włączone (0,5-5 minut) dla przywrócenia normalnej temperatury wężownicy nagrzewnicy

Termostat bezpieczeństwa



Funkcje

Zabezpieczenie modułu nagrzewnicy

Zabezpieczenie przed przegrzaniem

Konstrukcja

– Stalowa obudowa

– Dwa zaciski

Element funkcyjny: bi-metal w położeniu normalnie zamkniętym

Parametry pracy

– Temperatura załączania: 65±3°C

- histereza: 17±3°C

Parametry pracy bi-metalu:

- Napięcie 230VAC

1. Presostat różnicowy



Funkcje

Różnicowy pomiar ciśnień

Konstrukcja

- Membrana połączona z mechanicznym modułem. Jeżeli dopuszczalna różnica ciśnień zostanie przekroczona, membrana ulega odkształceniu i wyłącza się

Obudowa: tworzywo sztuczne

Parametry pracy:

- pomiar: 20 – 300 Pa:
- dopuszczalne napięcie 230VAC
- sygnał wyjścia: napięcie
- liczba cykli: $<10^6$ cykle
- warunki pracy: $-30 - +85^{\circ}\text{C}$
- klasa: IP44

Zalecana pozycja pracy nominalnej:

Regulacja ciśnienia: pozioma.

W przypadku pionowego wyrównania wartość zadana jest o 11 Pa wyższa od rzeczywistej

4.7.4 Silniki zespołów wentylatorowych

Wentylator kompaktowych jednostek VVS 21-150 jest zintegrowany z silnikami EC.

Centrala klimatyzacyjna może być wyposażona w 1 do 10 wentylatorów po jednej stronie urządzenia.

Tabela 9 Konfiguracja wielkości wentylatorów

Wielkość urządzenia	Konfiguracja wentylatorów				
21	2x225	1x250	-	-	-
30	3x225	2x225	-	-	-
40	3x225	2x250	-	-	-
55	4x225	3x225	2x225	-	-
75	5x250	4x250	3x250	2x250	-
100	6x250	5x250	4x250	3x250	-
120	7x250	6x250	5x250	4x250	-
150	10x250	9x250	8x250	7x250	6x250

Klasa ochrony IP silników ze sterownikiem wynosi 44. Własna elektronika chroni je przed przeciążeniem, zanikiem fazy / utratą, zbyt niskim i zbyt wysokim napięciem oraz fazą nad prądem.

Silnik można uruchomić za pomocą sygnału 0-10V lub MODBUS RUS.

Bazowa sekcja centrali klimatyzacyjnej jest całkowicie okablowana z pełną kontrolą automatyki, jeśli zamówiono tę opcję.

Jeśli wentylatory są dostarczane jako oddzielna sekcja, należy je podłączyć elektrycznie do sekcji bazowej.

Rys. 16a przedstawia opis zacisku wentylatora. Tak samo oznaczony jest przygotowany kabel w sekcji wymiennika ciepła. "

Szczegóły ustawień i konfiguracji można znaleźć w rozdziale Automatykacja.

Poniższy rysunek pokazuje wtyczkę MOLEX służącą do podłączenia silnika.

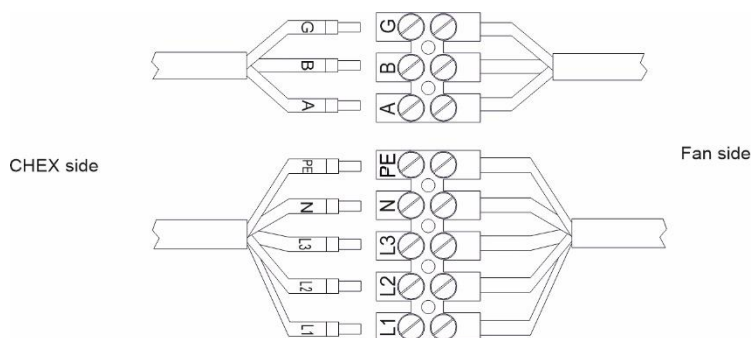
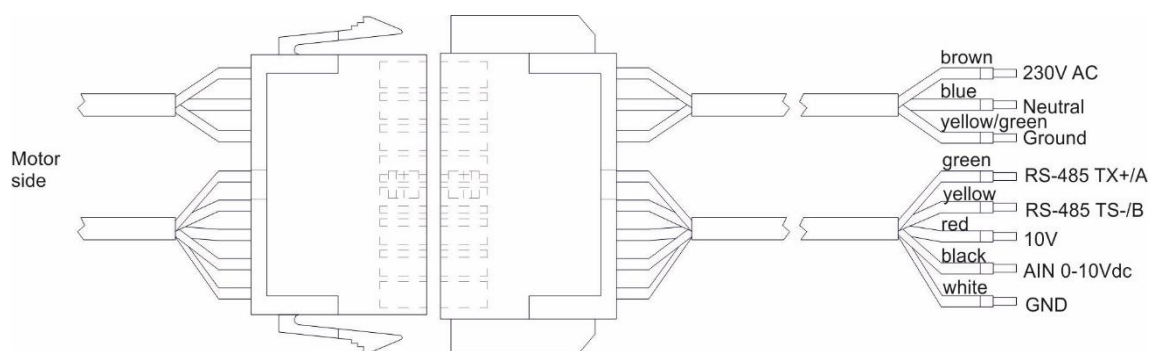


Fig.16a. Opis zacisku wentylatora.



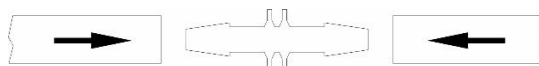
Rys. 16b. Wiązka przewodów silnika EC

Brown - brązowy – 230V AC
 Blue – niebieski – neutralny
 Yellow/Green – żółto/zielony – ochronny
 Green – zielony – RS-485 TX+/A
 Yellow – żółty – RS-485 TX-/B
 Red – czerwony – stałe 10V DC
 Black – czarny – wejście analogowe 10V DC
 White – biały - GND

W przypadku zamówienia opcji pełnej automatyki, oprócz podłączenia elektrycznego, należy wykonać połączenie pneumatyczne. Sekcje wyposażone są w rurki ciśnieniowe do kontroli spadku ciśnienia na filtrze i wentylatorze. Rury należy łączyć za pomocą specjalnego adaptera

Strona sekcji bazowej adapter

Strona sekcji wentylatorowej pipe



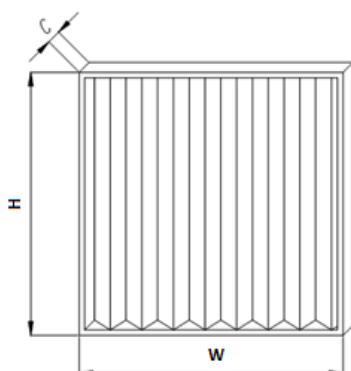
Dla sekcji V (wentylator) są 2 rurki, dla sekcji FV (filtr i wentylator) są 4 rurki. Adapter należy zamocować we wsporniku na przeponie wentylatora.

4.7.5 Filtry powietrza

Panelowe filtry plisowane w trzech klasach

Tabela 10 Ilości i wymiary filtrów

Wielkość urządzenia	Wymiary	Ilość	Klasa filtracji
	WxHxC [mm]	szt	
VVS021	440x361x48	2	M5 F7 F9
VVS030	440x493x48	2	
VVS040	543x493x48	2	
VVS055	463x370x48	6	
VVS075	463x370x48	6	
VVS100	523x419x48	6	
VVS120	600x438x48	6	
VVS150	496x489x48	8	



4.7.6 Obrotowy wymiennik ciepła

Rotacyjny regeneratory wraz z zestawami wentylatorów i filtrami tworzy sekcję podstawową. Wirnik napędzany jest motoreduktorem EC. Napęd wirnika jest całkowicie okablowany i skonfigurowany.

Wszelkie zmiany w konfiguracji jednostki napędowej wymiennika obrotowego powinny być wykonywane przez Autoryzowany Serwis VTS.

4.7.7 Przeciwprądowy wymiennik ciepła

Wysokosprawny przeciwprądowy wymiennik ciepła zabudowany jest w obudowie centrali jako oddzielna sekcja. Jednostka jest w pełni okablowana z pełną automatyką sterowania i kablem przygotowanym do podłączenia wentylatorów.

5 Automatyka

5.1 Opis sterownic

Zastosowanie:

Zabezpieczenie i sterowanie pracą central klimatyzacyjnych nawiewnych i wywiewnych, wyposażonych w następujące elementy:

- Dwa wentylatory oraz dwie przepustnice powietrza
- Chłodnica, nagrzewnica, system odzysku

Przedział: VVS021c–150c

Układy wyposażone w silniki EC

5.1.1 Wyłącznik główny

Funkcja: Włączanie sterownicy

On
Włączony



Off
Wyłączony



5.1.2 Port komunikacyjny



Gniazdo RJ11 - , jest zlokalizowane z przodu obudowy układu sterowania

Funkcja:

Podłączanie panelu sterującego HMI Advanced UPC do sterownicy

5.1.3 Status sterownika



W dolnej, lewej części sterownicy znajdują się dwa wskaźniki diodowe LED.

Dioda pomarańczowa wykazuje status zasilania. Dioda LED wyłączona oznacza brak zasilania do terminali lub usterkę w wewnętrznym obwodzie zasilania. Dioda LED świecąca oznacza właściwe parametry zasilania energią elektryczną. Dioda zielona wykazuje stan aktywacji BIOS (Basic Input/Output System – podstawowego systemu wejścia-wyjścia) sterownicy. Brak świecenia diody oznacza usterkę oprogramowania sprzętowego. Świecenie diody oznacza stan aktywacji BIOS i gotowość sterownicy do pracy.

- 1) Wszystkie urządzenia sterujące muszą być zasilane z rozdzielnic głównej wyposażonej w odpowiednie zabezpieczenie przewodów zasilających skrzynkę sterowniczą.
- 2) Montaż, okablowanie i podłączenie oraz uruchomienie sterownicy powinno być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- 3) W przypadku zastosowań, będących przedmiotem silnych wibracji (amplituda międzyszczytowa 1,5 mm 10/55 Hz), należy zabezpieczyć podłączone do pPC kable zaciskami, rozmieszczonymi w odległości 3 cm od łączników.
- 4) Całkowita długość połączeń na wejściu/wyjściu nie może przekraczać 30 m, zgodnie z normą EN 61000-6-2.
- 5) Instalację należy wykonać zgodnie z normami i przepisami prawnymi, jakie obowiązują w kraju, gdzie stosowana jest dana aplikacja.
- 6) W przypadku usterek sterownicy, nie należy podejmować napraw we własnym zakresie, ale wezwać właściwy serwis.
- 7) Sterownice nie są przystosowane do pracy na zewnątrz bez dodatkowych elementów.



Wyświetlacz LCD

Wyświetla dostępne parametry, ustawienia i bieżące wartości

Przycisk DZWONEK Szybkie przejście do stron obsługujących alarmy

Przycisk PRG

- 1) Szybkie przejście do strony głównej Kalendarza
- 2) Na stronach kalendarza - szybkie anulowanie nastaw

Przycisk ESC

Przejdzie do strony głównej lub pozostawienie zmiany parametru

Strzałka UP

- 1) Przechodzenie w górę przez ekrany menu, (gdy kursor pozostaje w górnym lewym rogu)
- 2) Zwiększanie wartości parametru

Przycisk ENTER

- 1) Przesunięcie kursora na ekranie - skoki kursora do następnego parametru dostępnego do zmiany. Parametry tylko do odczytu (Read-Only) nie są zaznaczone kursorem.
- 2) Potwierdzanie wprowadzonych wartości
- 3) Wejście do podmenu, z poziomu menu głównego:
 - Parametry
 - Kalendarz
 - Alarmy
 - Ustawienia
 - Serwis

Strzałka DOWN

- 1) Przechodzenie w dół przez ekrany menu, (gdy kursor pozostaje w górnym lewym rogu)
- 2) Zmniejszanie wartości parametru

Przykład nawigacji:

- 1) Na poziomie głównego menu należy użyć strzałek GÓRA/DÓŁ (UP/DOWN), aby znaleźć pożądane podmenu
- 2) Wcisnąć ENTER, aby przejść do poziomu podmenu
- 3) Należy użyć strzałek GÓRA/DÓŁ, aby poruszać się po ekranach podmenu
- 4) Na wybranym ekranie należy wcisnąć przycisk ENTER dla przełączenia pomiędzy parametrami - kursor startuje od lewego górnego rogu (co stanowi jego pozycję wyjściową) i przeskakuje przez kolejne linie aż do powrotu do lewego górnego rogu - wtedy pętla może zostać ponownie rozpoczęta.
- 5) Aby zmienić parametr zaznaczony kursorem, należy użyć strzałek GÓRA/DÓŁ

5.1.4 Uproszczony panel sterowania – HMI Basic UPC



Wyświetlacz LCD

Pokazuje rzeczywistą temperaturę pomieszczenia lub temperaturę podawaną z głównego czujnika układu regulacji, a także wybrane ustawienie, tryb pracy, obroty wentylatora, godzinę i dzień tygodnia.

Przełączanie pomiędzy stanami Wł./Wył. (wymusza zatrzymanie centrali lub umożliwia wybór trybu jej pracy).

Przycisk do ustawiania trybu pracy wentylatora: Automatyczny / niskoobrotowy / ekonomiczny / komfort.

Wprowadzanie trybu Auto. Sterownica będzie pracować zgodnie z harmonogramem czasowym zapamiętanym w ustawieniach Kalendarza.

- 6) Wcisnąć ENTER, aby potwierdzić zmianę i przejść dalej.

Funkcje:

- Obsługa, parametryzacja i konserwacja centrali klimatyzacyjnej
- Wybór aplikacji sterowania
- Ustawienie stref czasowych
- Wyświetlanie i kasowanie stanów alarmowych, podgląd historii alarmów

UWAGA! Parametry dostępne w oknie wyświetlacza LCD są uzależnione od rodzaju centrali i aplikacji układu automatyki. Z tego względu w przypadku central bez nagrzewnicy, nie będą widoczne opcje związane z sekcją nagrzewania.

Panel HMI Advanced nie może służyć za czujnik temperatury w pomieszczeniu.

Uwaga!

Istnieją dwie opcje pracy harmonogramu czasowego. Informacje szczegółowe na ten temat są podane w DTR sterownika uPC3

Uwaga!

Jeżeli Kalendarz zostanie również ustawiony na tryb Auto, praca centrali będzie się ograniczać do funkcji zabezpieczeń i oszczędności energii, takich jak funkcja czuwania i funkcja chłodzenia w godzinach nocnych. Takie rozwiązanie jest możliwe dla głównego kalendarza sterownicy. Wbudowany kalendarz panelu HMI Basic funkcjonalności tej nie obsługuje.

Pokrętko przyciskowe

Szybki, intuicyjny i łatwy sposób wprowadzania wartości, zmiany ustawień i potwierdzania nowych wartości.

Uwaga!

Obroćcie pokrętki pozwoli zmienić wartość zadaną temperatury.

Wyświetlanie temperatury z czujnika w pomieszczeniu lub wartość przesunięcia wartości zadanej temperatury

Uwaga! Nastawa jest ograniczona pomiędzy 16..26°C.

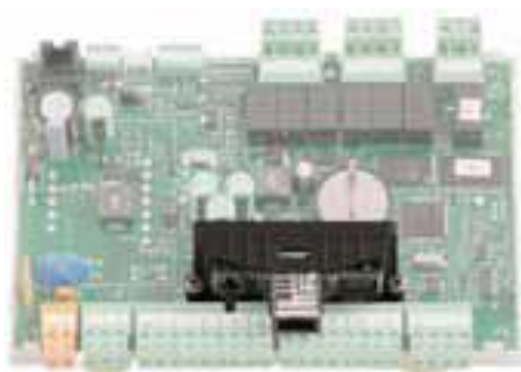
- Ikony aktywacji funkcji recyrkulacji, chłodzenia lub grzania
- Wskaźnik czasu
- Wyświetlanie ustawienia obrotów wentylatora lub wykazywanie automatycznego trybu jego pracy
- Wskazania dni tygodnia
- Ikona aktywnej jednostki odzysku
- Ikona zdarzenia alarmowego
- Ikona dla trybu wyłączenia (Off)

Funkcje:

- Pomiar i wyświetlanie temperatury w pomieszczeniu
- Zmiana i wyświetlanie wartości zadanej temperatury
- Zmiana i wyświetlanie wartości zadanej wentylatora
- Wyświetlanie temperatury z głównego czujnika układu sterowania
- Zmiana trybu roboczego centrali klimatyzacyjnej
- Informacje dotyczące stanu alarmowego

Element opcjonalny łączy sterownik poprzez magistralę Modbus, wspólnie z przetwornikami częstotliwości.

Serwer www / opcja Modbus TCP / IP – dostępna, jako karta rozszerzenia



Zapewnia rozszerzony dostęp odczytu / zapisu parametrów jak odczyty pomiarów, nastaw, ustawień, wartości wyjściowych, wybranych

ustawień kalendarza, alarmów. Całkowita liczba dostępnych parametrów przekracza 200.

SZCZEGÓŁY PRACY KARTY ROZSZERZENIA SĄ ZAWARTE W DODATKOWEJ INSTRUKCJI.

5.2 Uruchomienie

Uruchomienie centrali jest bezwzględnie blokowane przez alarm ppoż., zadziałanie termicznego zabezpieczenia silników wentylatorów, trzykrotne zadziałanie zabezpieczenia nagrzewnicy elektrycznej oraz trzykrotne zadziałanie termostatu przeciwwamrożeniowego. Każde z tych zdarzeń wymaga usunięcia przyczyny alarmu, a następnie jego skasowania (szczegóły w części „Instrukcja Zaawansowana”).

5.2.1 Włączanie zasilania

Załączenie zasilania sterownicy realizowane jest głównym włącznikiem sieci (Q1M). Poprawne działanie zasilania i właściwe funkcjonowanie BIOS sygnalizowane jest świeceniem żółtej i zielonej diody LED na płycie z obwodami drukowanymi sterownicy. Układ jest gotowy do pracy po upływie pół minuty od momentu włączenia zasilania.

⚠ Uwaga!

Jeśli układ nie uruchomił się, należy sprawdzić stan zabezpieczenia F5 pod kątem stanu pracy zasilacza. Poprawna praca urządzenia zależna jest od ustawień aplikacji. Wybór aplikacji i ustawienia parametrów pracy urządzenia powinien wykonywać wykwalifikowany personel serwisowy, zgodnie z zaleceniami z części II „Instrukcji zaawansowanej”.

5.2.2 Panel HMI Advanced UPC



- 1) Główny ekran domyślny z najważniejszymi stanami roboczymi i wartościami zadanymi

Ustawianie trybu pracy przez panel sterujący

HMI - stosowany do ustawiania głównego trybu pracy centrali z panelu sterującego HMI.

Tryb bieżący - wykazuje aktualny stan roboczy centrali klimatyzacyjnej, wynikający z ustawień panelu sterującego HMI, alarmów, zewnętrznych sygnałów kontrolnych, itp.

Ustawianie temperatury z panelu sterującego

HMI - stosowane do wprowadzania wartości zadanej temperatury z panelu sterującego HMI

Temperatura bieżąca - odczyt temperatury z głównego czujnika.

- 2) Drugi ekran statusu głównego

Wentylatory - wykazuje aktualny stan pracy i prędkość obrotową wentylatorów

Przepustnice - wykazuje aktualny stan pracy i stopień otwarcia przepustnic

Regulator - wykazuje stan roboczy i status wyjścia głównego regulatora funkcji nagrzewania/ chłodzenia

Odzysk - wykazuje aktualny stan pracy i wydajność zespołu odzysku ciepła

EN/PL/RU - wybór języka

HASŁO - stosowane do wprowadzania specjalnych nastaw i ukrytych parametrów

- 3) Ekran pod-menu

PARAMETRY - link do statusów głównych i odczytów systemu sterowania

Link do ekranu podmenu

- 4) Link do ekranu podmenu

KALENDARZ - link to ustawień kalendarza i programów czasowych

- 5) Link do ekranu podmenu

ALARMY - link do stron alarmów

- 6) Link do ekranu podmenu

USTAWIENIA - link do nastaw i regulacji systemu sterowania, regulatorów, zegarów

- 7) Link do ekranu podmenu

MENU SERWISOWE - link do głównych parametrów konfiguracji, kodów aplikacji, ustawień rozruchowych centrali

Wszystkie menu podlegają dynamicznym zmianom ze względu na ich uzależnienie od ustawień aplikacji.

5.2.3 Wybór trybu pracy

Centrala klimatyzacyjna może pracować w następujących trybach roboczych.

- **Auto** - praca centrali uzależniona od zaprogramowania kalendarza
- **Panel sterujący HMI Basic (tryb podstawowy)** zewnętrzne sygnały kontrolne (wejścia binarne) temperatur krytycznych, np. zbyt niska temperatura, powoduje uruchomienie centrali i natychmiastowe ogrzewanie pomieszczenia.
- **Off (wył.) - centrala wyłączona** - wentylatory zatrzymane, przepustnice powietrza i zawory sterowania zamknięte wszystkie czujniki i urządzenia pomiarowe pozostają aktywne - aby zabezpieczyć centralę przed uszkodzeniem, np. alarm pożarowy, zabezpieczenia przeciwzamrożeniowe.
- **Niski - niższy tryb ekonomiczny** - Prędkość obrotowa wentylatora jak i martwa strefa w regulacji temperatury są nastawialne. Algorytm kontroli temperatury może korzystać z szerokiej nieczułej strefy, zaś wentylatory mogą być ustawione na niskie obroty dla ograniczenia zużycia energii.
- **Ekon - wyższy tryb ekonomiczny** - Prędkość obrotowa wentylatora jak i nieczuła strefa w regulacji temperatury są nastawialne. Algorytm kontroli temperatury może korzystać z węższej nieczułej strefy, zaś wentylatory mogą być ustawione na wyższe obroty dla zoptymalizowania zużycia energii.

Algorytm kontroli temperatury może korzystać z najbardziej dokładnej nieczułej strefy, zaś wentylatory mogą być ustawione na najwyższe obroty dla zoptymalizowania zużycia energii.

Uwaga!

Wartość zadana temperatury jest wspólna dla wszystkich trybów pracy, zaś ustawienia nieczułej strefy są indywidualne dla poszczególnych trybów.

Ścieżka wyboru: menu główne / ustawianie trybu HMI / Auto.. Wył.. Niski.. Ekonom.. Komfort.

PANEL HMI ADVANCED

Tryb HMI	Komfort
Tryb aktualny	GrzWstp

Nastawa HMI	21,0°C
Temp. aktualna	19,4°C
Pon 28.02.2011 10:09	

Panel HMI BASIC

- 1) Przycisk Wł/Wył - wcisnąć, aby przełączyć tryb pomiędzy Wył i Niski.
- 2) Przycisk „Wentylator” - wcisnąć, aby przełączyć tryb operacyjny pomiędzy Niski - Ekono - Komfort
- 3) Przycisk „Zegar” - krótkie wciśnięcie uruchamia tryb automatyczny (Auto).

Następujące tryby PRACY mogą być wyświetlane w polu aktualnego trybu roboczego w menu głównym:

Auto..Wył..Niski..Ekono..Komfort - jak w opisie poniżej.

- **Pożar** - tryb pracy uaktywniany jest sygnałem alarmu pożarowego. Wszystkie urządzenia wyłączone, wentylatory zatrzymane lub pracujące wg wybranej wartości zadanej (patrz rozdział Menu serwisowe)
- **Przekroczenie wartości zadanej** - centrala wyłącza się, ale wentylatory utrzymują prędkość na biegu jałowym do czasu aż nagrzewnica nie zostanie schłodzona (patrz rozdział Menu serwisowe)
- **Nocne chłodzenie** - nocne chłodzenie - tryb oszczędności energii przez schładzanie

Uwaga!

Funkcje nocnego chłodzenia i czuwania bazują na temperaturze w pomieszczeniu. Jeżeli brak jest pomiaru temperatury w pomieszczeniu, pod uwagę brany jest odczyt z czujnika kanałowego w kanale wywiewnym. Wymaga to uruchomienia wentylatorów dla uzyskania przybliżonej wartości temperatury w pomieszczeniu na tym czujniku.

- **InitHtg (GrzWstp)** - Nagrzewanie wstępne - tryb przy uruchamianiu nagrzewnicy wodnej w zimowych warunkach, podgrzewa wymiennik przed uruchomieniem wentylatorów, aby uniknąć zadziałania alarmów mrozowych.
- **Rozruch** - tryb tymczasowy, kiedy przepustnice są otwierane, wzrasta prędkość wentylatorów i urządzenia grzewcze / chłodzące są gotowe do pracy.

- 4) W trybie Auto, funkcja Kalendarz będzie w stanie przejąć kontrolę



5.2.4 Wskazania trybu pracy

pomieszczenia chłodnym powietrzem zewnętrznym.

Funkcja jest dostępna wyłącznie dla central z czujnikiem temperatury zewnętrznej.

- **Tryb czuwania** - tryb zabezpieczający min/max temperatury - jeżeli temperatura przekracza ustawioną wartość zadaną. Centrala jest włączana dla podgrzania lub schłodzenia dożądanego zakresu. Po czym następuje jej wyłączenie.
switched on, to heat up or cool down to desired range. Then switches off again.
- **NightKick (chwilowa praca nocna)** - tryb testowy, uruchamia wentylatory dla spowodowania wymiany powietrza w układzie wentylacji.

- **FastHtg / FastClg (SzybGrz / SzybChł)** - Szybkie nagrzewanie lub chłodzenie - specjalny tryb dla central z wymiennikiem krzyżowym lub obrotowym, który pozwala na pracę przy zamkniętych przepustnicach wlotu i wylotu oraz z pełną recyrkulacją. Funkcja ta poprawia ogrzewanie budynku.
- **Ogrzewanie** - tryb, kiedy nagrzewnice mogą być włączone

- **Chłodzenie** - tryb, kiedy chłodnice mogą być włączone
- **Vent (Wentylacja)** - tryb oszczędzania energii, kiedy ani nagrzewnice ani chłodnice nie są włączone i centrala pracuje tylko, jako wentylacja i - opcjonalnie - dla odzysku ciepła.
- **EmgStop (Wyłączenie awaryjne)** - Wyłączenie awaryjne - wymuszenie natychmiastowego zatrzymania centrali, według sygnału z opcjonalnego wyjścia cyfrowego.
- **AlrStop** - Zatrzymanie alarmowe - wymuszone zatrzymanie centrali w wyniku pojawienia się sygnału alarmu
- **CrtStop** - Zatrzymanie krytyczne - wymuszone zatrzymanie centrali w wyniku pojawienia się sygnału krytycznego
- **Config** - wymuszenie zatrzymania centrali przez przejście sterownicy w tryb Config (konfiguracji). Sterownica wymaga najpierw skonfigurowania, a potem musi zostać przełączona na tryb: Praca.

Centrala może być sterowana z kilku punktów. Należy ustawić i uwzględnić priorytety poszczególnych punktów sterowania:

- 1) Panel sterujący HMI Advanced (najwyższy priorytet)
- 2) BMS poprzez połączenie w protokole Modbus TCP/IP
- 3) Wejścia dla zewnętrznych układów sterowania
- 4) Panel sterujący HMI Basic
- 5) Tryb kalendarza

Uwaga!

Aby umożliwić działanie punktom kontroli, innym niż panel sterujący HMI Advanced, tryb pracy HMI musi być ustawiony na Auto.

5.3 Dane techniczne

5.3.1 Parametry Robocze



			24 V
Napięcie zasilania	obwodów	Prąd sterowania/regulacji	Prąd zmienny
Środowisko elektromagnetyczne (EMC)			1

System	TN
Napięcie znamionowe zasilania U_3	$\sim 230V$
Napięcie znamionowe izolacji U_i	400 V
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane U_{imp}	2,5 kV
Znamionowy krótkotrwały prąd zwarciaowy I_{cw} dla poszczególnych obwodów - wartość rzeczywista składowej okresowej prądu zmiennego wytrzymywana w ciągu 1 sekundy, tj. prąd zwarciaowy, jaki jest zakładany przyłączeniowym napięciu znamionowym	6 kA
Wartość szczytowa znamionowego prądu zwarciaowego (i_{pk}) przy $\cos\phi = 0,5$	10,2 kA
Prąd zwarciaowy znamionowy	6 kA
Współczynnik znamionowy jednoczesności	0,9
	50 Hz
Częstotliwość znamionowa	$\pm 1Hz$
Klasa ochrony	IP40
Dopuszczalna temperatura robocza	0 ÷ 40 °C

5.3.2 Sterownik Carel µPC

ZASOBY:

Wyjścia przekaźników
Q1..Q7

Wejścia analogowe B1..B7	UZIEMIENIE potencjału odniesienia GND;
Wyjścia, DC 0–10V (1mA)	UZIEMIENIE potencjału odniesienia GND;
Wejścia binarne DI1..DI7	Styki beznapięciowe UZIEMIENIE potencjału odniesienia GND;
Wyjścia analogowe Y1..Y3	0...10V, maks. 5mA UZIEMIENIE potencjału odniesienia GND;
Port komunikacyjny RS485 (J10)	Protokół modbus, 1200m

Gniazdo RJ45
10/100 Mbit (IEEE 802.3U)
Umożliwiający:
Opcjonalna karta rozszerzenia do komunikacji Ethernetowej
Podgląd parametrów za pomocą przeglądarki internetowej
Funkcjonalność serwera Modbus TCP/IP poprzez port 502 (punkty danych określone na końcu podręcznika)
Panel sterujący HMI ADVANCED - komunikacja port (J7 lub J8)
Szeregowy link poprzez złącze RS485
Połączenie standardowe - fabryczny płaski przewód o długości 3 m

5.3.3 Okablowanie

W oparciu o schemat elektryczny należy połączyć przewody zasilające układu sterowania i przetwornicy częstotliwości napędu wentylatora.

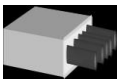
Domyślnie centrale typu Compact posiadają wewnętrzne okablowanie. Dla silników okablowana jest przepona wentylatorowa zakończona puszką przyłączeniową od strony inspekcyjnej. Do puszek przyłączeniowych doprowadzone są przewody do zasilania i komunikacji ModBUS. Automatyka VTS komunikuje się z silnikami poprzez protokół ModBUS RTU. W przypadku konieczności zastosowania innej automatyki i sterowania sygnałem 0-10V DC konieczna jest wymiana okablowania przez użytkownika. Opis wyprowadzeń dostępnych w omawianej puszcze połączeniowej znajduje się w tabeli poniżej:

oznaczenie na kostce	kolor przewodu	funkcja
L1	brązowy / czarny / szary	zasilanie - faza 1
L2		zasilanie - faza 2
L3		zasilanie - faza 3
N	niebieski	zasilanie - neutralny
PE	zielono - żółty	zasilanie - uziemienie
A	zielony	ModBUS - RX+
B	żółty	ModBUS - RX-
G	biały	ModBUS - uziemienie

Przekroje przewodów zostały dobrane pod kątem długotrwałej wytrzymałości prądowej dla kabli prowadzonych w powietrzu (ze wsparciem na wspornikach, wieszakach/stojakach kablowych oraz w perforowanych korytkach kablowych) w odległości od ściany min. 0,3 średnicy kabla, z izolacją PCW dla 3 żył obciążonych.

Uwzględniając wybór ochrony, długości kabli, metodę ich prowadzenia oraz prądy zwarciove, należy zweryfikować podane poniżej w tabeli przekroje kabli zasilających.

Tabela 11. Przekroje kabli zasilających.

Typ przewodu	Zdjęcie przewodu	Opis przewodu	Parametry
[1]		Przewody do przekazywania sygnałów sterowania - druty miedziane ekranowane. Izolacja PCW	Napięcie znamionowe 300/500 V Temperatura otoczenia: od 30 °C do 80 °C.
[2]		Przewody miedziane Izolacja PCW	Napięcie znamionowe 450/750V Temperatura otoczenia: od -40 do 70 °C
[3]		Przewody miedziane Izolacja PCW	Napięcie znamionowe 150 V Temperatura otoczenia: -20...60°C
[4]		Płaskie przewody transmisji danych nieekranowane.	Napięcie znamionowe 150 V Temperatura otoczenia: -20...60°C

Punkt	Symbol	Typ przewodu	Punkt
Sterownica	N1	-	-
Przełącznik alarmu pożarowego	S1F	[2]	2x0,75
Przełącznik wielofunkcyjny	S6	[2]	2x0,75
Opcjonalny przełącznik wielofunkcyjny	S7	[2]	2x0,75
Czujnik temperatury powietrza nawiewu	B1	[1]	2x0,75
Czujnik temperatury powietrza w pomieszczeniu / wywiewnego	B2	[1]	2x0,75
Czujnik temperatury wody powrotu do nagrzewnicy wodnej	B7	[1]	2x0,75
Przełącznik alarmowy nagrzewnicy elektrycznej (HE)	VTS-E-005 ter. 22:23	[2]	2x0,75
Termostat przeciwzamrożeniowy od strony powietrza chroniący przed zamarzaniem nagrzewnicy wodnej	S2F	[2]	2x0,75
Zawór nagrzewnicy wodnej sterowany analogowo	Y1	[1]	3x0,75
Wejście sterowania mocą nagrzewnicy elektrycznej	VTS-E-005 ter. 15:21	[1]	3x0,75
Stycznik pompy obiegowej nagrzewnicy wodnej	M1		3x1,5
Przełącznik alarmowy chłodziarki / agregatu chłodzenia / pompy nagrzewania	S5F	[2]	2x0,75
Wejście uruchomienia chłodziarki	E1	[2]	2x0,75
Wejście uruchomienia agregatu chłodniczego - stopień I	E2.1	[2]	2x0,75
Wejście uruchomienia agregatu chłodniczego - stopień II	E2.2	[2]	2x0,75
Siłownik przepustnicy recyrkulacji	Y3	[1]	3x0,75
Siłownik obejściowy	Y4, Y41	[1]	3x0,75

wymiennika

krzyżowego

Panel sterujący HMI	N2	[3]	UTP
Basic UPC - interfejs o			1x2

ograniczonej

funkcjonalności

Panel sterujący HMI	N3	4	8x0,1
---------------------	----	---	-------

Advanced UPC -

interfejs

pełnofunkcyjny

Elementy w układzie nawiewu

Siłownik przepustnicy	1Y1	[2]	2x0,75 /
wlotowej			3x0,75

Elementy układu wywiewu

Nadmiarowy siłownik	2Y8	[2]	3x0,75
---------------------	-----	-----	--------

przepustnicy -
wywiew

Okablowanie zasilania urządzeń

Urządzenie	Przekrój kabla	
VVS021c	5x2,5 mm ²	3x400V AC
VVS030c	5x2,5 mm ²	
VVS040c	5x2,5 mm ²	
VVS055c	5x4,0 mm ²	
VVS075c	5x4,0 mm ²	
VVS100c	5x6,0 mm ²	
VVS120c	5x6,0 mm ²	
VVS150c	5x10 mm ²	

5.4 Połączenia

5.4.1 Standardowe połączenia

Urządzenie w wersji standardowej posiada pełne okablowanie wewnętrzne.

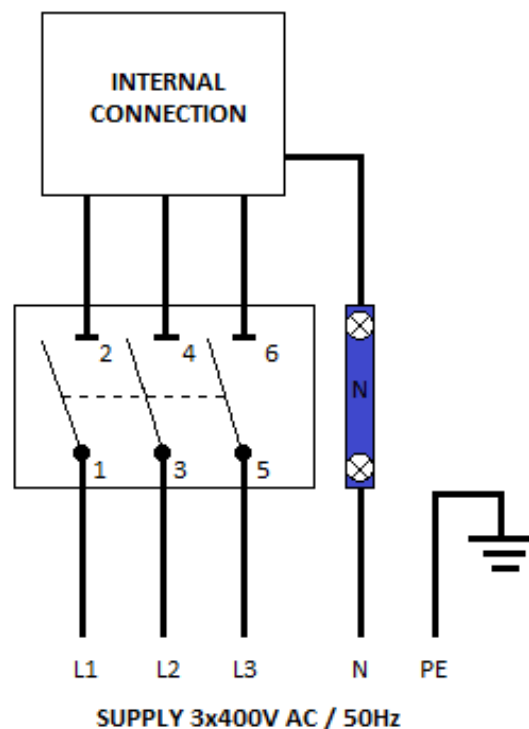
Wyposażenie urządzenia:

- B2 – Czujnik temperatury – powrót
- H2 – Czujnik wilgoci – powrót
- B4 – Czujnik temperatury – wywiew za odzyskiem
- B9 – Czujnik temperatury – nawiew za odzyskiem
- 1S1H – Czujnik ciśnienia – filtr wstępny, nawiew
- 1S3H – Czujnik ciśnienia – wentylator nawiewny
- 2S1H – Czujnik ciśnienia, filtr od strony nawiewu
- 2S3H – Czujnik ciśnienia, za wentylatorem

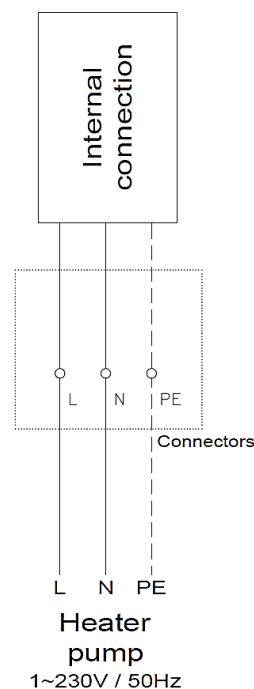
Podłączony wentylator nawiewny, wentylator wywiewny i czujnik.

5.4.2 Podłączenie zasilania

Od strony użytkownika zasilanie i główny wyłącznik oraz urządzenia zewnętrzne są podłączone do terminala 1.

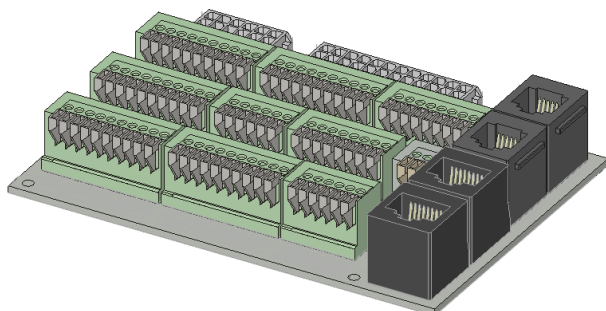


Przyłącze zasilania do pompy obiegowej podgrzewacza wody, złącze 1, N, PE przy głównym wyłączniku.

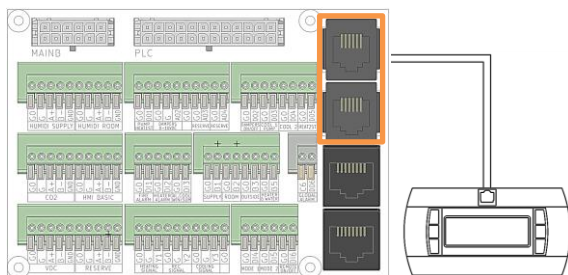


5.4.3 Podłączanie elementów automatyki

Terminal 1

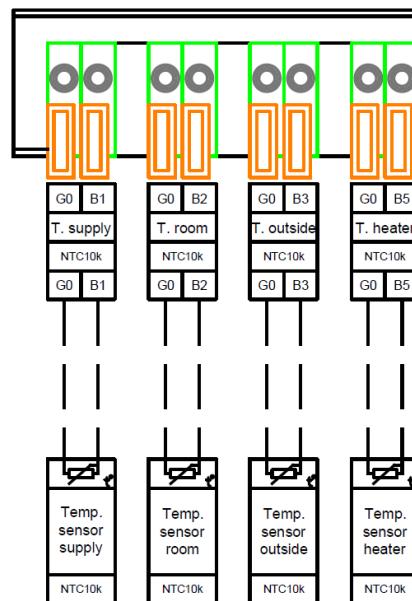


Terminal connection – HMI Advance (N3)



Wejście analogowe (NTC10k)

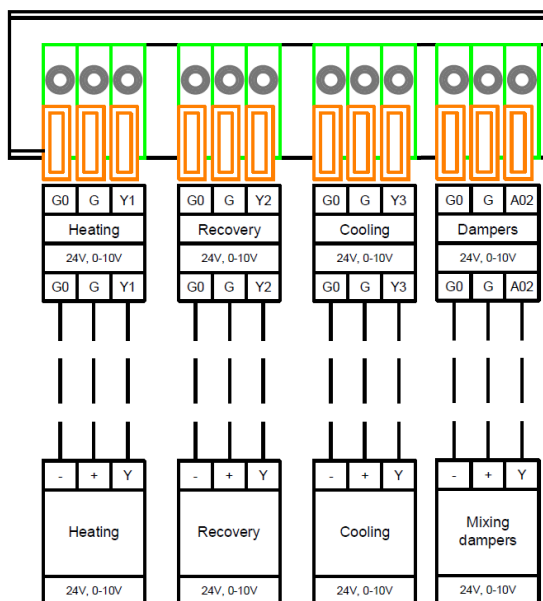
- B1 – Czujnik temperatury – nawiew
- B2 – Czujnik temperatury – wywiew
- B3 – Czujnik temperatury – z zewnątrz
- B7 – Czujnik temperatury – nagrzewnica



Wyjścia analogowe (0–10V DC)

- Y1 – Nagrzew
- Y2 – Odzysk
- Y3 – Chłodzenie
- A02 – Komora mieszania



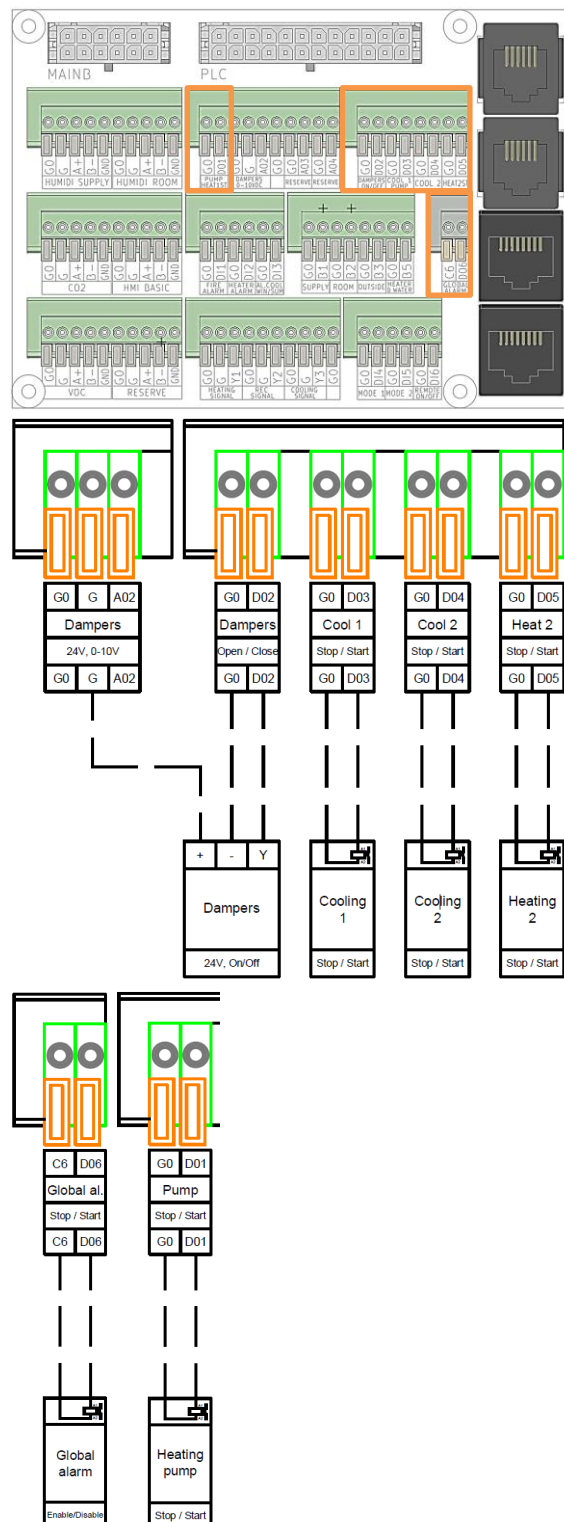


Wyjścia cyfrowe (24V DC)

Wyjścia przekaźnikowe w sterowniku PLC – 24V DC.

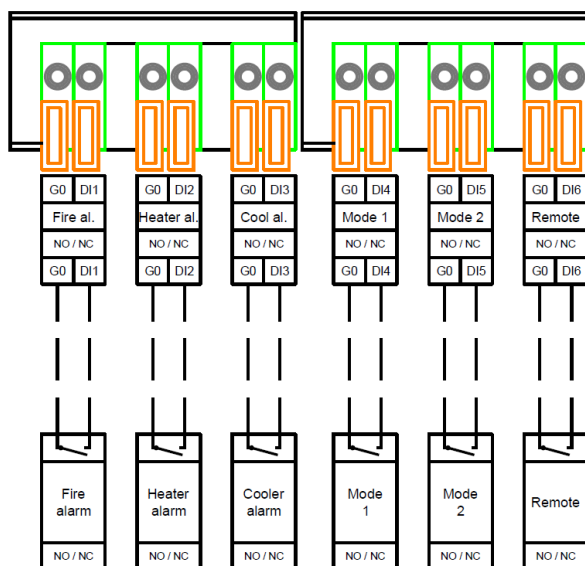
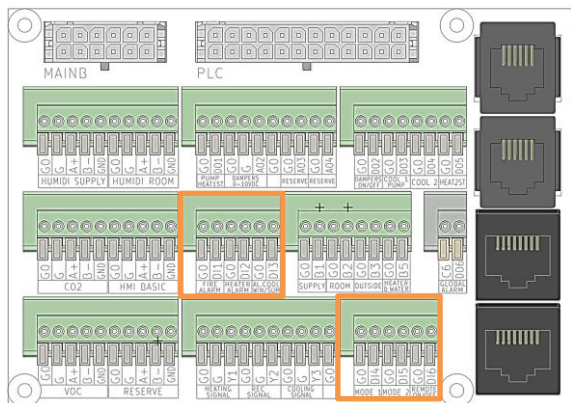
W przypadku konieczności zastosowania dla sygnałów wyjściowych napięcia 230V AC lub styków bez potencjałowych, należy zastosować przekaźnik separacyjny z cewką zasilaną na 24V DC z wyjść przekaźnikowych sterownika.

- 1Y1 / 2Y1 – Przepustnice
- M1 – Nagrzewnica 1
- Nagrzewnica 2
- E1/E2.1 – Chłodnica 1
- E2.2 – Chłodnica 2
- E4 – Alarm ogólny



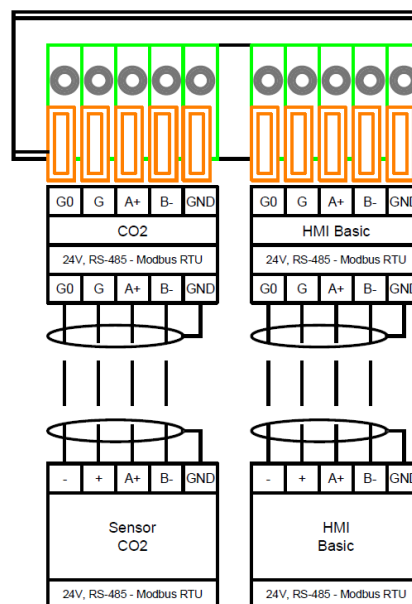
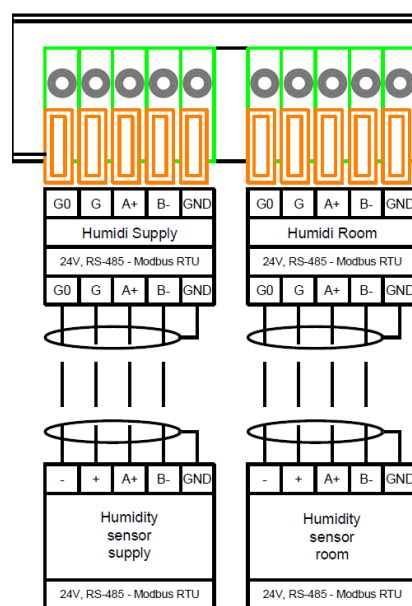
Wejścia cyfrowe

- S1F – Alarm pożarowy
- S2F – Alarm nagrzewnicy / zamrożeniowy
- S5F – Alarm chłodnicy
- S6 – Tryb 1
- S7 – Tryb 2
- Zdalny



Komunikacja Modbus RTU – RS-485

- Czujnik wilgotności – nawiew
- Czujnik wilgotności – pomieszczenie
- Czujnik CO2
- Czujnik VOC
- Panel HMI Basic



6 Przygotowanie do rozruchu

Uruchomienie centrali klimatyzacyjnej przy oddaniu systemu wentylacji do użytku może być przeprowadzane wyłącznie przez wykwalifikowany i kompetentny personel. Przed uruchomieniem, zarówno cały system jak i jego kanały muszą zostać dokładnie oczyszczone. Należy sprawdzić czy:

- podczas czynności montażu nie zostały uszkodzone układy funkcjonalne i elementy urządzeń, jak i elementy automatyki,
- wszystkie urządzenia wentylacyjne zostały mechanicznie zamontowane i podłączone do systemu wentylacji,
- są zainstalowane kable uziemiające, łączące układy regulacji z kanałami wentylacyjnymi,
- układy hydrauliczne i instalacja freonowa jest kompletna i gotowa do pracy oraz czy do rozruchu centrali została wprowadzona odpowiednia ilość środka grzewczego lub chłodzącego,
- kompletne jest okablowanie urządzeń elektrycznych i gotowe do pracy centrali,
- wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane.

6.1 Układ elektryczny

Przed zamknięciem szaf łączeniowych urządzeń elektrycznych należy sprawdzić:

- zgodność połączeń - w oparciu o właściwe schematy elektryczne,
- zastosowanie układów zabezpieczających dla wszystkich urządzeń elektrycznych,
- dokręcenie wszystkich śrub i odpowiedni montaż elementów wsporczych i elektrycznych połączeń (również nieużywanych zacisków - jeżeli występują),
- kable i przewody - pod kątem zgodności ze wszystkimi, obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa, funkcjonalnymi, dotyczącymi przekrojów, itd.,
- prawidłowość systemów uziemiających i zabezpieczających,
- we wnętrzu skrzynek łączeniowych - czy nie pozostawiono luźnych lub nadmiarowych kabli,
- stan uszczelek i uszczelniających powierzchni

6.2 Filtry

Filtry powietrza w centrali wentylacyjnej zapobiegają przedostawaniu się pyłu do wentylowanych pomieszczeń. Co więcej, chronią one inne elementy funkcjonalne AHU (np. Wymienniki ciepła) przed zanieczyszczeniami.

Uwaga! Centrala klimatyzacyjna może pracować wyłącznie przy zamontowanych filtrach

Przed zamknięciem sekcji filtrów, należy się upewnić, że:

- z filtrów została zdjęta folia ochronna,
- filtry są zamontowane w ich prowadnicach, tak aby worki filtrów znajdowały się w położeniu pionowym,
- sprawdzić stan filtrów i szczelność pasowania w prowadnicach,
- sprawdzić ustawienia presostatów różnicowych ciśnienia (jeżeli są zastosowane), które określają dopuszczalną różnicę ciśnień statycznych, kwalifikujących dany filtr do wymiany.

Zgodnie z dyrektywą Ecodesign 2018 centrala z filtrem musi być wyposażona we wskaźnik zanieczyszczenia filtra lub alarm systemu sterowania tak, aby pokazać, kiedy spadek ciśnienia przekroczy maksymalną wartość dopuszczalną dla filtra. Oprócz pełnego systemu sterowania VTS oferuje oddzielne urządzenie - przetwornik ciśnienia z instrukcją (do montażu na drzwiczkach inspekcyjnych w sekcji filtracyjnej). Szczegółowe informacje można znaleźć w oddzielnym dokumencie dla wskaźnika różnicy ciśnień.

Tabela 11. Dopuszczalna różnica ciśnień.

Typ i klasa filtra	Dopuszczalna różnica ciśnień
G4	150 Pa
M5/F5/F7	200 Pa
F 9	300 Pa

6.3 Nagrzewnice wodne

Należy sprawdzić czy:

- podłączenia rur zasilających i powrotu są prawidłowe i nieuszkodzone,
 - czy zapobiegająca zamarzaniu kapilara termostatu jest pewnie umocowana do obudowy nagrzewnicy,
 - właściwe jest ustawienie termostatu zapobiegającego zamarzaniu (nastawa fabryczna: +5°C),
- zawór regulacyjny nagrzewnicy został zamontowany zgodnie z oznaczeniami zamieszczonymi na jej obudowie

6.4 Nagrzewnice elektryczne

Należy sprawdzić czy:

- czy połączenia elektryczne są wykonane zgodnie ze schematami elektrycznymi podłączania nagrzewnic,
- podłączenie termostatu zabezpieczającego,
- czy elementy grzewcze nie dotykają innych elementów w obrębie sekcji nagrzewania,
- czy elementy grzewcze nagrzewnic nie są uszkodzone.

6.5 Chłodnice wodne i freonowe

Podobnie jak w przypadku nagrzewnic wodnych, należy sprawdzić:

- podłączenia rur zasilających i powrotnych czy są prawidłowe i nieuszkodzone,
- zespół syfonu - przed uruchomieniem centrali należy syfon napętnić wodą,
- drożność instalacji odprowadzania kondensatu
- stan lametek chłodnicy,
- położenie skraplacza w kierunku przepływu powietrza,
- łatwość odprowadzania kondensatu

6.6 Wymienniki obrotowe

Przed uruchomieniem wymiennika sprawdź następujące elementy:

- czy śluza powietrza czyszczącego jest zainstalowana z boku kanału powietrza nawiewanego,
- po zamontowaniu paska napędowego i włączeniu wymiennika należy upewnić się, że kierunek obrotów wirnika prowadzi od kanałów powietrza wywiewanego, przez śluzę powietrza czyszczącego i do kanałów powietrza nawiewanego (rys. 22)
- czy wirnik obraca się swobodnie. Nadmierny opór może być spowodowany zbyt dużym dociśnięciem szczotek uszczelniających do krawędzi wirnika. W takiej sytuacji odpowiednio wyreguluj szczotki.

6.7 Przeciwprądowy wymiennik ciepła

Przed uruchomieniem wymiennika sprawdź następujące elementy:

- stan lamel wymiennika (zabrudzenia, uszkodzenia mechaniczne),
- montaż syfonu - napełnij go wodą przed uruchomieniem centrali,

6.8 Zespół wentylatorowy

Należy sprawdzić czy:

- w zasięgu oddziaływania wentylatora nie ma obiektów, które mogłyby zostać zassane przez wirnik po uruchomieniu go,

- wirnik wentylatora obraca się swobodnie, bez tarć o elementy obudowy,
- silnik jest właściwie ustawiony (wypozycjonowany), a parametry instalacji zewnętrznej są zgodne z danymi na tabliczce znamionowej (napięcie zasilania, natężenie prądu, częstotliwość sieci, połączenia uzwojeń),
- połączenie uziemienia i zabezpieczające są wykonane prawidłowo,
- wszystkie śruby, elementy wsporcze i złącza elektryczne są pewnie dokręcone i połączone,
- kable zasilania w sekcji wentylatora zostały poprowadzone z daleka od jakichkolwiek elementów napędu i czy są umocowane zaciskami do elektrycznego okablowania,
- wszystkie przepustnice w kanałach wentylacyjnych są ustawione według założeń konstrukcyjnych

Po przeprowadzeniu wszystkich, wymienionych i opisanych powyżej czynności kontrolnych, należy ostrożnie zamknąć wszystkie panele rewizyjne centrali klimatyzacyjnej.

✓ **Przeostrożenie!** Obsługa, praca urządzenia z otwartymi panelami rewizyjnymi jest zabroniona.

7 Uruchomienie i regulacja

W ramach procedury rozruchu należy sprawdzić, czy dana centrala klimatyzacyjna została wykonana zgodnie z projektem konstrukcyjnym i czy jest gotowa do pracy.

Rozruch i regulacje central wentylacyjnych/klimatyzacyjnych mogą być przeprowadzane przez wykwalifikowany i kompetentny personel techniczny, wyposażony w niezbędne przyrządy i urządzenia pomiarowe.

Po zakończeniu czynności, opisanych w punkcie 6, można przystąpić do pierwszego rozruchu. W przypadku central wyposażonych we wtórną sekcję filtracji, zaleca się uruchomić system bez wkładania drugiego filtra.

Wentylator powinien być uruchamiany przy niskim obciążeniu i dochodzić do parametrów zbliżonych do roboczych. Mniejsze obciążenia można osiągać poprzez otwarcie przepustnicy na wlocie do centrali i dodatkowo, jeżeli silnik regulowany jest przez przemiennik częstotliwości, poprzez redukcję prędkości obrotowej.

Podczas zwiększania obciążenia należy przez cały czas sprawdzać natężenie prądu pobieranego przez silnik.

Przed uruchomieniem należy sprawdzić czy:

- nie są słyszalne podejrzane hałasy i nienaturalne dźwięki mechaniczne,
- nie występują znaczące wibracje całej centrali. Centrala klimatyzacyjna po rozruchu powinna pracować przez około 30 minut.

Po upływie tego czasu, należy ją wyłączyć i sprawdzić poszczególne sekcje:

- filtry (czy nie są uszkodzone),
- odpływ kondensatu,
- zespół wentylatora (napięcie paska, temperatura łożysk wentylatorów i silników).

Po uruchomieniu centrali należy wymienić lub czyścić wstępne filtry.

Uzyskanie wymaganych osiągnięć przez centralę klimatyzacyjną jest uzależnione, między innymi, od przeprowadzanych regulacji i pomiarów testowych.

7.1 Pomiar ilości powietrza i regulacja parametrów wyjściowych centrali klimatyzacyjne

Pomiar ilości powietrza jest zasadniczym pomiarem w przypadku:

- rozruchu i odbioru technicznego centrali klimatyzacyjnej,
- jeżeli system nie działa zgodnie z wymaganiami i oczekiwaniami,
- okresowej kontroli działania i wydajności pracy centrali klimatyzacyjnej,
- wymiany elementów zespołu wentylatora

Przed przystąpieniem do wykonywania pomiarów i dokonywania regulacji, należy się upewnić, czy przepustnice na wszystkich kratkach lub zasuw są ustawione zgodnie z założeniami konstrukcyjnymi.

Określenie ilości przepływu powietrza jest oparte o pomiar średniej prędkości przepływu powietrza w testowym przekroju poprzecznym kanału wentylacyjnego. Jedną z najbardziej powszechnych metod określania średniej prędkości przepływu jest metoda sondowania przekrojowego za pomocą rurki Prandtla oraz pomiar związanego z prędkością przepływu średniego ciśnienia dynamicznego.

Kluczowe czynniki, jakie mają wpływ na dokładność pomiaru, to:

- położenie mierzonego przekroju w stosunku do elementów,
- ilość i położenie punktów badawczych w mierzonym przekroju,
- stabilny i stały przepływ powietrza.
- elementy sieciowe, powodujące zniekształcania prędkości przepływu (kolanka, kryzy, trójniki, przepustnice, itd.),
- wentylator

Pomiar należy przeprowadzić we fragmencie kanału o równoległych ścianach i prostych odcinkach, co najmniej 6 razy dłuższych od średnicy kanału lub od odpowiednich średnic przed punktem badanym oraz nie mniej niż 3 średnic za tym punktem. W rzeczywistym systemie wentylacyjnym, znalezienie tak długiego elementu prostego może stanowić problem. W takim przypadku, należy ustalić położenie przekroju poprzecznego w miejscu, gdzie spodziewane są najmniejsze zakłócenia przepływu, zwiększając przy tym liczbę punktów pomiarów. Położenie pomiarowego przekroju poprzecznego należy określać na etapie projektowania systemu.

Szacunkowo wynik pomiaru uznaje się za dostateczny, jeżeli nie różni się o więcej niż $\pm 10\%$ od wielkości obliczeniowej. W przypadku większych dysproporcji, zbliżenie wyniku pomiaru do wartości obliczeniowej można uzyskać poprzez:

- wyregulowanie sieci kanałów wentylacyjnych,
- zmianę ustawienia przepustnicy głównej,
- zmianę prędkości obrotowej wentylatora

Szczegółowe zalecenia dotyczące pomiaru przepływu powietrza i lokalizacji punktów testowych są określone w normie ISO 5221.

7.2 Regulacja ciepła generowanego przez nagrzewnicę wodną

Regulacja ciepła jest poprzedzana ustawieniem odpowiedniej ilości powietrza, jaka przechodzi przez centralę klimatyzacyjną.

Regulacja ciepła z nagrzewnicy polega na sprawdzaniu wydajności jej pracy od strony powietrza poprzez pomiary temperatury z przodu i z tyłu nagrzewnicy, przy obliczeniowych wartościach temperatury wody zasilającej i powrotu i obliczeniowej ilości medium grzewczego w układzie.

Ilość ciepła z nagrzewnicy jest regulowana poprzez dokonywanie zmian temperatury wody zasilającej. Jest to uzyskiwane poprzez mieszanie w zaworze trójdrogowym wody zasilającej o wysokiej temperaturze i wody przychodzącej z nagrzewnicy o niższej temperaturze.

Po wymieszaniu, woda dochodząca do nagrzewnicy osiąga właściwą temperaturę - zależnie od poziomu mieszania.

Warunki zewnętrzne, podobne do znamionowych, występują w cyklu rocznym w relatywnie krótkim okresie. W większości przypadków należy uwzględnić fakt, że regulację trzeba przeprowadzać w warunkach pośrednich, które należy skalkulować tak, aby uzyskać zgodność z wartościami znamionowymi.

Sprawdzanie działania chroniącego przed zamrażaniem termostatu jest możliwe tylko wtedy, kiedy temperatura dostarczanego do wymiennika powietrza jest niższa od ustawienia termostatu (ustawienie fabryczne: +5°C). Bezpiecznie jest wykonywać tę czynność, kiedy temperatura nawiewanego powietrza wynosi 1-2 stopnie powyżej 0°C. Następnie, podczas pracy centrali klimatyzacyjnej, należy odciąć na moment dopływ czynnika grzewczego i obserwować, czy termostat się włącza. Czynność tę należy przeprowadzić przed oddaniem centrali klimatyzacyjnej do użytku

7.3 Regulacja nagrzewnicy elektrycznej

Regulacja mocy nagrzewnicy elektrycznej odbywa się w większości przypadków poprzez wyłączenie pojedynczej grupy wężownic grzewczych. Sterowanie wielostopniowe (tabela 8) realizowane jest poprzez podłączenie do siebie konkretnych cewek grzewczych. Płynna kontrola mocy nagrzewnicy odbywa się za pomocą modułu sterującego VTS.

Wykonać należy symulację mniejszego zapotrzebowania mocy, zmniejszając ustawioną wartość temperatury, tak aby wszystkie stopnie elektryczne (styczniki) były w pozycji wyłączonej. Następnie należy znacznie zwiększyć ustawienie i sprawdzić, czy wszystkie stopnie elektryczne włączają się w kolejności zgodnej z opisem działania. Przywróć poprzednie ustawienie temperatury.

Należy również sprawdzić działanie układu zabezpieczeń przed przegrzaniem w przypadku braku przepływu powietrza. Aby tego dokonać, należy zredukować strumień powietrza, przepływający przez nagrzewnicę poprzez przymknięcie przepustnicy na wlocie powietrza lub ograniczenie obrotów wentylatora.

Uwaga! Podczas pracy centrali klimatyzacyjnej, prędkość przepływającego przez nagrzewnicę powietrza nie powinna być niższa od 1,5 m/s.

Należy zwrócić uwagę na to, że im niższy jest przepływ powietrza, tym większe staje się ryzyko przegrzania systemu.

7.4 Regulacja pracy chłodnicy

Regulację pracy chłodnicy należy przeprowadzać w warunkach podobnych do znamionowych. Tak jak w przypadku nagrzewnicy, uwzględniany jest efekt od strony powietrza - w tym, temperatura i wilgotność zarówno ze strony dolotu powietrza jak i odlotu z chłodnicy.

W ten sposób kontrolowana jest również temperatura czynnika chłodzącego. Jeżeli efekt pracy agregatu chłodniczego nie jest zadowalający regulację można przeprowadzić następującymi metodami:

- regulacja ilości czynnika chłodniczego (chłodnice wodne),
- regulacja ilości powietrza przechodzącego przez centralę (chłodnica wodna i chłodnice z bezpośrednim parowaniem medium),
- regulacja poprzez zmianę temperatury parowania (w przypadku systemów z bezpośrednim parowaniem czynnika w wymienniku-chłodnice freonowe). Agregaty chłodnicze pracują w większości przypadków w złożonych układach klimatyzacyjnych, wyposażonych w automatyczne układy regulacji.

Urządzenia do automatycznej regulacji powinny być badane nie tylko w skrajnych warunkach, ale również w pośrednim obciążeniu chłodnicy.

8 Obsługa i eksploatacja

- ☑ **Uwaga!** Personel odpowiedzialny za obsługę central klimatyzacyjnych powinien się zapoznać z treścią niniejszej dokumentacji przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek czynności w zakresie obsługi i konserwacji. Jeżeli personel tego rodzaju z odpowiednimi umiejętnościami i kompetencjami nie jest dostępny, konieczne będą okresowe kontrole, przeprowadzane przez serwisantów autoryzowanych przez VTS.
- ☑ **Uwaga!** Wszelkie uszkodzenia centrali klimatyzacyjnej lub jej części, wynikające z nieprzestrzegania wytycznych, zawartych w niniejszej dokumentacji, nie podlegają reklamacjom gwarancyjnym.
- ☑ **Uwaga!** Wszelkie czynności konserwacyjne AHU powinny być wykonywane przy wyłączonym urządzeniu

Podstawowe dane techniczne centrali klimatyzacyjnej, takie jak typ, parametry i wymiary najbardziej istotnych podzespołów (filtry, wymienniki ciepła, wentylatory, silniki elektryczne), znajdują się w karcie danych technicznych, jaka jest dostarczana z każdym urządzeniem.

Niniejsza dokumentacja pokrywa jedynie ogólne wytyczne w zakresie okresów kontroli, zapewniających bezawaryjną pracę central przy różnych, możliwych warunkach zewnętrznych dla ich pracy. Okresy kontroli technicznych muszą być dostosowane do miejscowych warunków (poziom zanieczyszczeń, liczba cykli rozruchowych, obciążenia, itp.).

Personel odpowiedzialny za obsługę central powinien od momentu ich rozruchu prowadzić aktualne zapisy w „Tabeli kontroli i konserwacji”, dołączonej do karty gwarancyjnej. W tabeli tej powinny być rejestrowane wszelkie rutynowe czynności, odnoszące się do pracy central klimatyzacyjnych. Ten skrupulatnie prowadzony rejestr jest jedynym wiarygodnym dokumentem, stwierdzającym stan pracy urządzenia, zawierającym daty kontroli, opisy rozpoznanych problemów, itd. Przy kontakcie z przedstawicielami VTS należy zawsze stosować fabryczny numer identyfikacyjny centrali klimatyzacyjnej, znajdujący się na jej obudowie jak i w jej dokumentacji.

Długość przedziałów czasowych pomiędzy poszczególnymi działaniami została określona przy założeniu, że dana centrala klimatyzacyjna pracuje w trybie „non-stop” w środowisku o niskim stopniu zapylenia i bez żadnych innych czynników o niekorzystnym wpływie na warunki pracy urządzenia.

W środowiskach o wysokim poziomie zapylenia w powietrzu nawiewu lub wywiewu, kontrole techniczne muszą być przeprowadzane częściej.

Części zamienne do central klimatyzacyjnych i elementy wyposażenia mogą być zamawiane w lokalnej, autoryzowanej przez VTS stacji serwisowej. Przy zamawianiu części należy zawsze postąpić typem i fabrycznym numerem identyfikacyjnym urządzenia. Dane te można znaleźć na tabliczce znamionowej, znajdującej się w sekcji wentylatora.

8.1 Przepustnice

Jeżeli przepustnica jest zanieczyszczona i nie pracuje swobodnie, należy ją wyczyścić według jednego z następujących sposobów:

- przy użyciu odkurzacza z miękką końcówką ssącą,
- poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- mycie wodą z dodatkiem środków czyszczących, niepowodujących korozji aluminium.

Po ponownym zamontowaniu, przepustnica powinna zostać dokładnie uszczelniona, przede wszystkim od strony dolotu powietrza z zewnątrz, aby nie dopuścić do zamarznięcia nagrzewnicy wodnej.

8.2 Filtry

W standardowych warunkach pracy central klimatyzacyjnych, filtry powinny być wymieniane w przybliżeniu dwa razy do roku. Konieczność wymiany filtra (oprócz widocznych wzrokowo zanieczyszczeń) jest również wykazywana spadkiem ciśnienia, zgodnie z danymi w Tabeli 9.

Centrale klimatyzacyjne mogą być wyposażone w następujące filtry:

- filtry panelowe P.FLT, klasy M 5, F 7 i F 9;
- filtry wtórne P.FLT klasy F9

Jeżeli ostateczna różnica ciśnień przekracza wartość obliczeniową, filtr należy wymienić. Filtry są elementami jednorazowymi.

Podczas wymiany filtra należy również wyczyścić sekcję filtracji - odkurzaczem lub poprzez oczyszczenie na sucho.

W przypadku zamawiania nowego zestawu filtra w autoryzowanym biurze VTS, należy podać typ filtra, klasę filtracji, rozmiar centrali klimatyzacyjnej oraz, jeżeli trzeba, rozmiar filtra, zgodnie z Tabelą 9.

Nieprawidłowe lub zanieczyszczone filtry mogą powodować wzrost poboru mocy silników wentylatorowych, prowadzący do uszkodzenia silników napędowych.

8.3 Wymienniki ciepła

8.4 Przeciwprądowy wymiennik ciepła

Sprawdzaj wymiennik co cztery miesiące: sprawdź jego stan techniczny oraz poziom zabrudzenia. Kumulacja brudu w płytowych wymiennikach ciepła jest często ograniczona do pierwszych 50 mm w wymienniku. Przed przystąpieniem do mycia należy zabezpieczyć sąsiednie sekcje centrali przed odprowadzanymi zabrudzeniami.

Niezbędne czyszczenie należy przeprowadzić za pomocą:

- odkurzanie z miękką dyszą ssącą,
- nadmuchiwanie strumieniem powietrza w kierunku przeciwnym do normalnego kierunku przepływu powietrza,
- mycie na całej długości wodą z dodatkiem środków myjących nie powodujących korozji aluminium,
- w przypadku bardzo zabrudzonych wymienników można je oczyścić strumieniem sprężonej wody.

Podczas czyszczenia wymiennika mechanicznymi środkami czyszczącymi należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie uszkodzić ani nie zdeformować paneli wymiennika.

W przypadku pracy wymiennika w temperaturze poniżej zera, wymiennik przed ponownym uruchomieniem należy dokładnie osuszyć

8.5 Nagrzewnice

8.5.1 Nagrzewnica wodne

Czynne nagrzewnice wodne powinny być wyposażone w systemy zapobiegające zamarzaniu. Opcjonalnie w okresie zimowym można zastosować niezamarzający czynnik grzewczy (np. roztwór glikolu). W przypadku odcięcia dopływu czynnika grzewczego lub postępu centrali klimatyzacyjnej oraz jeżeli temperatura powietrza może spaść poniżej + 5°C, nagrzewnicę należy opróżnić.

W tym celu należy:

- zamknąć zawory dopływu i odpływu czynnika grzewczego (odciąć nagrzewnicę od układu ogrzewania)
- zdemontować panel rewizyjny
- odkręcić spust i wykręcić korek odpowietrzający z kolektorów
- podłączyć wyjściowy wąż do spustu, pozwalając wodzie zejść z opróżnianego wymiennika poza centralę
- przedmuchać nagrzewnicę sprężonym powietrzem, wprowadzanym przez korek odpowietrzający
- powtarzać tę procedurę kilkakrotnie w krótkich odstępach czasu tak długo aż wydobywające się ze spustowego węża powietrze nie będzie wykazywać widocznych kropli wody
- wkręcić z powrotem korek spustowy i korek odpowietrzający.

Sprawdzać poziom zanieczyszczeń na płytkach nagrzewnicy przynajmniej raz na cztery miesiące. Osiedlanie pyłu na powierzchni nagrzewnicy powoduje pogorszenie jej mocy grzewczej i prowadzi do spadku ciśnienia od strony powietrza. Nawet, jeżeli centrala klimatyzacyjna jest wyposażona w filtry z czasem pyłu, nawiewany z dostarczaniem powietrzem, osiada na płytkach nagrzewnicy. W przypadku zabrudzenia płytek, ich czyszczenie powinno być przeprowadzane w jeden z następujących sposobów:

- przy użyciu odkurzacza z miękką końcówką ssącą od strony wlotu powietrza,

- poprzez przedmuchiwanie strumieniem sprężonego powietrza w kierunku przeciwnym do kierunku normalnego przepływu powietrza, kierując strumień równolegle do płytek,
- mycie ciepłą wodą z dodatkiem środków czyszczących, niepowodujących korozji elementów aluminiowych lub miedzianych.

Przed przystąpieniem do mycia należy zabezpieczyć sąsiednie sekcje centrali klimatyzacyjnej przed zanieczyszczeniem.

Aby uzyskać maksymalną wydajność grzewczą nagrzewnicy, musi ona być dobrze odpowietrzona. W tym celu zostały zaprojektowane korki odpowietrzające, umieszczone na kolektorach nagrzewnicy.

Podczas postoju centrali, przepływ czynnika grzewczego powinien być ograniczony do minimum, tak, aby temperatura we wnętrzu centrali nie przekraczała wartości +60°C. Przekroczenie tej wartości mogłoby spowodować uszkodzenia niektórych elementów lub podzespołów (silnika, łożysk, elementów z tworzywa, itd.), zamontowanych w sąsiednich sekcjach.

8.5.2 Nagrzewnica elektryczna

Bateria nagrzewnicy elektrycznej składa się z gołych węzownic grzewczych. Podczas pracy centrali klimatyzacyjnej, kiedy nagrzewnica jest wyłączona, może nastąpić osiadanie pyłu na zwojach grzewczych. Po ponownym uruchomieniu nagrzewnicy, silne zanieczyszczenia jej powierzchni mogą wygenerować przykre zapachy spalanych pyłów, prowadząc nawet do wstępnego niebezpieczeństwa pożaru. Należy sprawdzać regularnie, (co 4 miesiące), a szczególnie przed rozpoczęciem się sezonu grzewczego, wszelkie połączenia elektryczne, stan elementów grzejnych oraz poziom ich zanieczyszczeń. Wszelkie zanieczyszczenia należy usuwać odkurzaczem z miękką końcówką lub sprężonym powietrzem. Należy również sprawdzić działanie układu zabezpieczeń przed przegrzaniem w przypadku braku przepływu powietrza. Przepływ powietrza nie powinien być niższy od 1,5 m/s.

8.6 Chłodnice

8.6.1 Chłodnica wodna

Poziom zanieczyszczeń w chłodnicy należy kontrolować, co cztery miesiące. Jeżeli trzeba, chłodnicę należy oczyścić metodami czyszczenia nagrzewnicy wodnej.

Przed przystąpieniem do mycia należy zabezpieczyć sąsiednie sekcje centrali klimatyzacyjnej przed zanieczyszczeniem.

Przy sprawdzaniu poziomu zanieczyszczeń należy również skontrolować funkcjonalność odkraplacza, jak i przepustowość wodnego syfonu. Wodny syfon powinien być wypełniony wodą przed uruchomieniem centrali klimatyzacyjnej.

Jeżeli skraplacz jest zanieczyszczony, należy go wymyć ciepłą wodą z dodatkiem środka czyszczącego.

Aby uzyskać maksymalną wydajność pracy chłodnicy, musi ona być dobrze odpowietrzona. W tym celu zostały zaprojektowane korki odpowietrzające, umieszczone na kolektorach chłodnicy.

8.6.2 Nagrzewnice i chłodnice freonowe

Konserwacja chłodnicy freonowej obejmuje ten sam zakres czynności, co konserwacja nagrzewnicy i chłodnicy wodnej. Przed myciem chłodnicy freonowej ciepłą wodą, układ chłodzenia powinien zostać opróżniony poprzez odprowadzenie freonu do pojemnika. W przeciwnym razie, wystąpi ryzyko niekontrolowanego wzrostu ciśnienia freonu.

8.6.3 Wymiennik obrotowy

Kontrola i konserwacja napędu wymiennika obrotowego musi być przeprowadzana w następujących odstępach czasu:

- 12 godzin po uruchomieniu
- 1 tydzień po uruchomieniu
- później co najmniej co 3 miesiące

Podczas czynności konserwacyjnych wymiennika obrotowego sprawdź, czy:

- wirnik obraca się swobodnie. Nadmierny opór może być spowodowany zbyt dużym dociśnięciem szczotek uszczelniających do krawędzi wirnika. W takiej sytuacji odpowiednio wyreguluj szczotki. Zużyte uszczelnienie należy wymienić. Jeśli wcześniej zdjęte uszczelnienie ma zostać ponownie zainstalowane, należy je zainstalować tak, aby jego kierunek był zgodny z kierunkiem obrotu wirnika. Po wymianie lub regulacji szczotek uszczelniających wymiennik powinien działać 30 minut, aby szczotki mogły się dopasować do powierzchni wirnika.

Po tym czasie sprawdź prąd silnika i porównaj go z prądem znamionowym, aby dowiedzieć się, czy silnik nie jest przeciążony.

- pasek napędowy nie jest uszkodzony i czy jest czysty, a także nie ślizga się na cylindrycznej części wirnika. Jeżeli pomimo maksymalnego naciągu układu napinającego poślizg paska nadal istnieje, pasek należy wymienić lub skrócić,

- otwory wlotowe powietrza nie są pokryte pyłem ani zanieczyszczone w żaden inny sposób. Wszelkie zanieczyszczenia należy usuwać odkurzaczem z miękką końcówką lub sprężonym powietrzem.

Łożyska toczne wirnika i silnika napędowego są smarowane w sposób ciągły podczas pracy. Ilość smaru w łożyskach podczas montażu wymiennika wystarcza do długotrwałej pracy i nie ma potrzeby smarowania łożysk podczas pracy. Zaleca się czyszczenie silnika i przekładni z pyłu, aby na powierzchni silnika nie utworzyła się warstwa izolacyjna, co może prowadzić do wzrostu temperatury pracy napędu.

8.7 Sekcja tłumików dźwięku

Sekcja tłumika wyposażona jest w przegrodę szczelinową wypełnioną niepalną wełną mineralną pochłaniającą energię akustyczną. Procedury konserwacji pociągają za sobą kontrolę poziomu zanieczyszczeń elementów tłumiących. Jeśli konieczne jest czyszczenie, szczelinowe przegrody mogą być usuwane jedna po drugiej przez otwory kontrolne sekcji, uprzednio usuwając śruby mocujące na dole i na górze. Ponowny montaż sekcji powinien być przeprowadzony w odwrotnej kolejności.

Czyszczenie powinno odbywać się za pomocą odkurzacza lub mokrego wycierania wszystkich powierzchni. W przypadku poważniejszych zabrudzeń można użyć szczotek nylonowych;

8.8 Zespół wentylatorowy

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót (naprawczych, konserwacyjnych, serwisowych) przy centrali klimatyzacyjnej, szczególnie w przypadku otwierania paneli rewizyjnych w sekcji wentylatorów, jak i przy zdejmowaniu osłon nad układem napędu, należy upewnić się, czy:

- urządzenie zostało właściwie odłączone od zasilania. Odnosi się to zarówno do obwodów głównych jak i wtórnych,
- wirnik nie obraca się,
- powierzchnie wentylatora są chłodne i temperaturowo bezpieczne w dotyku,
- wentylator jest zabezpieczony przed niezamierzonym uruchomieniem

Wentylatory są zaprojektowane do przepływu powietrza bezpyłowego lub z lekką zawartością pyłów. Nie są one zaprojektowane do pracy z agresywnymi gazami, oparami ani w środowisku silnie zapyłonego powietrza. Praca wentylatorów w nieodpowiednim środowisku może prowadzić do uszkodzenia ich łożysk, korozji, braku wyrównoważenia wirnika lub wibracji.

Wentylator i silnik zespołu są przewidziane do spełniania szczególnych wymagań i dla specjalnych charakterystyk roboczych. Obroty wentylatora są ustawione w taki sposób, aby strumień powietrza i całkowita koncentracja naprężeń wirnika były odpowiednie dla danego systemu wentylacji. Mniejszy strumień wymuszonego powietrza powoduje zakłócenia pracy i prowadzi do utraty równowagi całego systemu wentylacji.

Może to być spowodowane przez:

- osadzanie się pyłów na łopatkach wirnika wentylatora,
- niewłaściwy kierunek obrotów wentylatora. Jeżeli wentylator promieniowy obraca się w niewłaściwym kierunku, przepływ powietrza powoduje znamienne szkodliwe skutki.
- W przypadku wykonywania czynności konserwacyjnych na wentylatorze, należy sprawdzić, czy:
- wirnik obraca się swobodnie, - wirnik jest prawidłowo wyważony,
- wirnik jest pewnie zamocowany na czopie,
- nie zmienił położenia w stosunku do stożka wlotowego,
- wszystkie śruby mocujące elementy konstrukcyjne wentylatora są dokręcone.
- brak wyważenia wirnika może być spowodowany przez:
- osadzanie się pyłów na łopatkach wirnika,
- oderwanie się dodatkowych obciążników wyważających,
- uszkodzenie łopatek wirnika.

Sprawdzanie poziomu zanieczyszczeń wnętrza obudowy, wirnika i silnika powinno być przeprowadzane, co cztery miesiące, przy czym następujące elementy powinny być czyszczone:

Czyszczenie należy przeprowadzać za pomocą odkurzacza lub przecierania wszystkich powierzchni moką ścierką. W przypadku poważniejszych zabrudzeń, można się posłużyć nylonowymi szczotkami:

- wnętrze obudowy za pomocą odkurzacza,
- wirnik za pomocą odkurzacza lub poprzez wilgotne przetarcie ściereczką zwilżoną w miękkim środku czyszczącymi

9 Instrukcja bezpieczeństwa, BHP

- Podłączanie i rozruch centrali klimatyzacyjnej powinno być przeprowadzane przez wykwalifikowany personel i zgodnie z zalecanymi przepisami i wytycznymi, odnoszącymi się do obsługi urządzeń elektrycznych.
- W żadnym wypadku nie wolno podłączać urządzenia do źródła zasilania przed włączeniem układu zabezpieczającego.
- W żadnym wypadku nie wolno przeprowadzać napraw ani wykonywać robót konserwacyjnych, jeżeli urządzenie pozostaje podłączone do zasilania.
- Praca centrali klimatyzacyjnej przy zdjętym panelu rewizyjnym jest surowo zabronione.
- Personel obsługi, naprawczy lub konserwacyjny, desygnowany do central klimatyzacyjnych, musi być wykwalifikowany i posiadać uprawnienia do wykonywania wszystkich wymaganych czynności zgodnie z przepisami, jakie obowiązują w kraju, gdzie dana centrala została zainstalowana.
- Lokalizacja montażu centrali musi posiadać niezbędne wyposażenie bezpieczeństwa i sprzęt/urządzenia p-poż, zgodnie z miejscowymi przepisami.

10 Informacje dodatkowe

Rutynowe kontrole, przeprowadzane przez wykwalifikowany personel techniczny lub serwis, autoryzowany przez VTS, gwarantują długotrwałe, pewne i bezawaryjne użytkowanie urządzeń. Nasz personel serwisowy jest stale dostępny do udzielenia wsparcia w zakresie rozruchu, konserwacji oraz w przypadku jakichkolwiek sytuacji awaryjnych, związanych z pracą urządzenia.

Autoryzowane przez VTS stacje serwisowe sprzedają części zamienne i akcesoria do naszych central klimatyzacyjnych. Przy zamawianiu części należy podać typ centrali klimatyzacyjnej, rozmiar i numer serii.

Więcej informacji odnośnie sieci serwisowej VTS można znaleźć na stronie www.vtsgroup.com.

10.1 Informacje techniczne do rozporządzenia (U) No 327/2011 wdrażającego dyrektywę 2009/125/EC

Model:	225/0,75 EC	250/0,75 EC
1.	0,671	0,673
2.		
3.	Statyczny	
4.	62	
5.	VSD - tak. Napęd o zmiennej prędkości musi być zainstalowany z tym wentylatorem	
6.		
7.	VTS, Poland	
8.	1-2-0294-2181	1-2-0294-2183
9.	750W, 1670m ³ /h, 1140Pa	750W, 1950m ³ /h, 1000Pa
10.	4500RPM	3800RPM
11.	1	
12.	Demontaż urządzenia musi być przeprowadzany i/lub nadzorowany przez wykwalifikowany personel o odpowiedniej wiedzy specjalistycznej. Należy się skontaktować z pobliską firmą, uprawnioną (certyfikowaną) do usuwania odpadów. Należy ustalić, jakie są oczekiwania odnośnie jakości demontażu maszyny i postanowień odnośnie podzespołów. Urządzenie należy demontować w oparciu o ogólne procedury, powszechnie stosowane w inżynierii mechanicznej. OSTRZEŻENIE Części maszyny mogą spadać / upaść. Urządzenie jest wykonane z ciężkich podzespołów. Podzespoły te mogą upaść podczas demontażu. Niekontrolowany upadek części grozi śmiercią, poważnymi urazami lub uszkodzeniami materiałowymi. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa: 1. Odłączyć wszystkie połączenia elektryczne: 2. Zabezpieczyć przed przypadkowym ponownym włączeniem. 3. Upewnić się, że urządzenia nie są pod napięciem. 4. Osłonić lub odizolować pobliskie podzespoły, które są nadal pod napięciem. Przy podłączaniu energii elektrycznej do systemu należy zastosować odwrotną kolejność postępowania. Podzespoły: Urządzenia te składają się w większości ze stali z różnym udziałem części ze stopów miedzi, stopów aluminium i z tworzyw sztucznych (wirnik wykonany z materiału SAN - styrenu, akrylonitrylu - materiału konstrukcyjnego z zawartością 20% włókna szklanego). Metale są zasadniczo uznawane za materiały bez ograniczeń w recyklingu. Należy wysortować podzespoły do recyklingu, zależnie od tego czy są one: Żeliwne, stalowe, aluminiowe, nieżelazne, np. izolacja uzwojeń zostaje spopielona w trakcie recyklingu miedzi, materiały izolacyjne, kable i przewody, odpady elektroniczne, części z tworzywa (wirniki, osłony uzwojeń, itd.). To samo dotyczy ściereczek i substancji czyszczących, które były stosowane podczas prac przy maszynie. Wydzielone podzespoły należy usuwać, zgodnie z lokalnymi przepisami lub za pośrednictwem wyspecjalizowanego przedsiębiorstwa ds. przyjmowania odpadów.	
13.	Długotrwała, bezawaryjna praca urządzenia zależy od przestrzegania ograniczeń roboczych i wydajnościowych dla wyrobu/urządzenia/wentylatora, zgodnie z instrukcją doboru lub podręcznikiem konserwacji. Dla uzyskania właściwego działania urządzeń należy się dokładnie zapoznać z treścią podręcznika konserwacji, zwracając szczególną uwagę na rozdziały „Instalacja”, „Rozruch” i konserwacja.	
14.	brak dodatkowych elementów	