

MARKCLIMATE.COM

Lider na rynku technologii HVAC
od 1945 r.

MARK AIRSTREAM

Centrala plug & play z odzyskiem ciepła

mark[®]
CLIMATE TECHNOLOGY
FOR A HEALTHY CLIMATE





MARK AIRSTREAM

URZĄDZENIE DO ODZYSKU CIEPŁA PLUG & PLAY

Jakość powietrza we wnętrzu budynków musi spełniać wyższe standardy. Aby sprostać tym wymaganiom, niezbędna jest intensywna wentylacja. Stosowanie podstawowych urządzeń do wentylacji, oznacza ogromne straty energii.

Szukając sposobu na walkę z utratą energii, Mark poszerzył gamę swoich produktów o urządzenie do odzysku ciepła, AIRSTREAM. Urządzenie wyposażone jest w przeciwprądowy wymiennik ciepła, którego sprawność sięga 90%. Oznacza to, że 90% wydanej energii zasila pobór świeżego powietrza. Tak wysoka sprawność oznacza, że, w wielu przypadkach, ogrzewanie wtórne nie jest już konieczne.

Urządzenie do odzysku ciepła, AIRSTREAM, dostępne jest w dwóch wersjach instalacji: wewnętrznej i zewnętrznej. AIRSTREAM

CFX wyposażony jest w certyfikowany przeciwprądowy wymiennik ciepła o wysokiej sprawności wyposażony w przepustnicę typu bypass. AIRSTREAM HWX to z kolei urządzenie wyposażone w odporny na korozję, obrotowy wymiennik ciepła. Urządzenie AIRSTREAM przeznaczone jest do użytku w biurach, szkołach, warsztatach i szatniach.

Obok certyfikatu RLT A+ nadanego przez Związek Producentów Central Wentylacyjno-Grzewczych znany z jednego z najwyższych standardów dotyczących sprawności energetycznej central wentylacyjno-grzewczych, urządzenie Mark AIRSTREAM posiada teraz także certyfikat EUROVENT. Ponadto, fakt wykorzystywania urządzeń do odzysku ciepła uprawnia użytkownika końcowego do ubiegania się o krajowe dotacje rządowe. Prosimy o kontakt w celu zasięgnięcia dalszych informacji.

OPIS OGÓLNY I ZASTOSOWANIE

Mark AIRSTREAM to urządzenie wentylacyjne do odzysku ciepła o wysokiej sprawności energetycznej.

Urządzenie AIRSTREAM CFX wyposażone jest w aluminiowy przeciwprądowy wymiennik ciepła o wysokiej sprawności dla odzysku wydalonej energii. Wymiennik jest wyposażony również w przepustnice typu "bypass" i "face", co umożliwia wentylację w okresie letnim, bez niepotrzebnego odzysku ciepła.

Centrala AIRSTREAM HWX wyposażona jest w odporny na korozję obrotowy wymiennik ciepła wykonany z aluminium o odporności wody morskiej. Standardowo, urządzenie wyposażone jest w tzw. wymiennik obrotowy entalpiczny. Wymiennik taki charakteryzuje się bardzo wysoką sprawnością temperaturową i pozwala ograniczyć wilgotność.

Urządzenie można wyposażyć także w wymiennik obrotowy sorpcyjny. Wymiennik ten posiada higroskopijną powłokę zeolitową i wykorzystuje się go często wtedy, gdy wymagane jest także chłodzenie. Wymiennik obrotowy sorpcyjny odznacza się zarówno sprawnością temperaturową dla powietrza suchego, jak i dla powietrza wilgotnego. Pozwala to zmniejszyć zapotrzebowanie na moc chłodniczą, ponieważ powietrze zewnętrzne ulega osuszeniu i schłodzeniu.

Wymiennik obrotowy dostępny jest w zakresie sprawności 78% do 90%.

Urządzenie do odzysku ciepła wyposażone jest w wentylatory EC o zmiennej prędkości, filtry workowe ISO ePM1>50% po stronie poboru świeżego powietrza oraz filtr workowy ISO ePM10>50% po stronie wywiewu. Urządzenie Airstream posiada zintegrowany system sterowania typu "plug and play", zawierające wbudowany serwer internetowy dla umożliwienia zdalnego sterowania urządzeniem do odzysku ciepła.

Dodatkowe elementy wbudowane w urządzenie, takie jak przepustnice powietrza świeżego, recyrkulacyjnego i wywiewanego, nagrzewnice wstępne lub wtórne oraz chłodnice stanowią opcję dodatkową.

- Nagrzewnica zasilana wodą grzewczą
- Nagrzewnica zasilana gazem
- Chłodnica zasilana wodą lodową
- Chłodnia DX zasilana freonem
- Bateria naprzemienna przystosowana do pracy z pompą ciepła
- Nagrzewnica elektryczna



Obudowa złożona jest z profili aluminiowych pozbawionych mostków termicznych, a wyposażonych w plastikowe nakładki narożne i uszczelki higieniczne (zgodnie z normami VDI 3022). Wewnętrzne i zewnętrzne panele warstwowe wyposażone są w blachę ze stali galwanizowanej o grubości 0.5 mm. Wewnętrzna, dźwięko i ciepło szczelna, izolacja PU (izolacja wykonana z pianki poliuretanowej) rozprowadzana jest w przyjazny środowisku sposób, przy użyciu wody. Panele wewnętrzne wykonane są z blachy Magnelis ZM310, klasa C4 odporności na korozję. Obudowa zewnętrzna malowana jest proszkowo na RAL 9002. Całkowita grubość ścian w urządzeniu Airstream to 45 mm. Obudowa jest bardzo wytrzymała, ciepło-trwała i wygładzona od wewnątrz.

Urządzenie AIRSTREAM montowane jest na ramie wsporczej wykonanej ze stali galwanizowanej o wysokości 100 mm lub 180 mm. Planując transport, pamiętajmy, że dodatkowe ułatwienie stanowią podkładki oraz pręty do podnoszenia, które można zamówić jako opcję dodatkową. Urządzenie w aplikacji zewnętrznej wyposażone jest także w dach oraz czerpnie / wyrzutnie powietrza wykonane z aluminium o odporności wody morskiej (AlMg³). Usuwalne drzwi wyposażono w regulowane plastikowe uchwyty i zamki hakowe.

Kierunek przepływu powietrza należy wybrać przy

zamówieniu. Jakość urządzeń Mark gwarantowana jest przez System Zarządzania Jakością zgodnie z ISO-9001. Połączenie wentylatorów EC o wysokiej sprawności energetycznej z wymiennikiem ciepła o wysokim współczynniku odzysku ciepła (> 90%) gwarantuje zmniejszenie kosztów pracy urządzenia przez cały czasokres jego funkcjonowania.

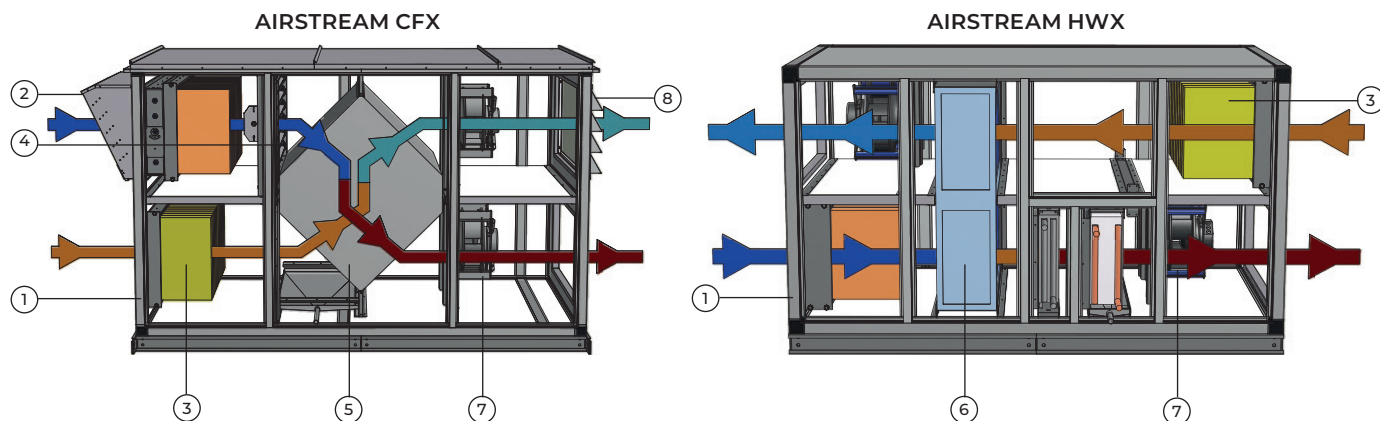
Jeśli dostęp do kotłowni jest utrudniony, urządzenie może zostać dostarczone w sekcjach. Sekcje te mogą zostać ponownie połączone przez dział serwisu Mark*. Urządzenia Airstream dostarczane są w aplikacji plug & play.

Wszystkie standardowe centrale Mark AIRSTREAM posiadają certyfikat EUROVENT i są zgodne z niemiecką dyrektywą RLT-01, a ich konstrukcja zgodna jest z dyrektywą VDI 6022.

RLT to stowarzyszenie zrzeszające 25 spośród najbardziej znaczących i największych producentów, którzy wspólnie promują ideę lepszej wydajności i postępu technologicznego.

Urządzenie AIRSTREAM posiada certyfikat RLT, klasa wydajności energetycznej A+ i zapewnia najwyższe możliwe zwroty.

*poproś o wycenę usługi "montażu po dostawie"



- | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------|
| ① POWIETRZE POWRACAJĄCE Z POMIESZCZENIA (WYCIĄG) | ③ FILTR (WYCIĄG) | ⑥ OBROTOWY WYMIENNIK CIEPŁA |
| ② POBÓR POWIETRZA ŚWIEŻEGO/ ZINTEGROWANA CZERPNIĄ POWIETRZA ŚWIEŻEGO | ④ BYPASS | ⑦ WENTYLATORY |
| | ⑤ PRZECIWPŁĄDOWY WYMIENNIK CIEPŁA | ⑧ SEKCJA WYWIEWNA |

Mark AIRSTREAM to urządzenie zaprojektowane specjalnie, by tak sprawnie i komfortowo, jak to możliwe dostarczać świeże powietrze do pomieszczeń, które wymagają wentylacji. Kompaktowa konstrukcja urządzenia pozwala na zastosowanie go w każdym budynku, na przykład w biurach o różnej kubaturze, a także w szkołach, muzeach, kinach oraz w fabrykach i zakładach przemysłowych.

W celu zaprojektowania efektywnej instalacji, zgodnej z pożądanymi wymaganiami i oczekiwaniami, konieczne jest uwzględnienie i należyte wykorzystanie parametrów zgodnie z normą NEN-EN 16798-1:2015 Efektywność Energetyczna Budynków – Część 1.

Powyższa norma zawiera opis parametrów wyjściowych dotyczących jakości powietrza wewnątrz budynku niezbędnych dla celów projektowania i oceny efektywności energetycznej budynków w kontekście jakości powietrza w pomieszczeniu, komfortowej temperatury, oświetlenia, akustyki i przeznaczenia budynku.

Ustalenia pomiędzy klientem, architektem, projektantem i instalatorem muszą spełniać wymogi normy NEN-EN 16798-1 i stanowić podstawę opracowań projektowych. Przy projektowaniu zamierzonej jakości powietrza w pomieszczeniu, należy wziąć pod uwagę przepisy krajowe określone w Załączniku A lub spis wartości standardowych stanowiący Załącznik B.

Zgodnie z teorią Fanger'a dotyczącą komfortu cieplnego odsetek osób niezadowolonych można określić w oparciu o warunki mikroklimatyczne panujące wewnątrz budynku. W poniższych tabelach ukazano podział na odpowiednie kategorie.

Tabela 1 - Przykłady zalecanych kategorii projektowania budynków ogrzewanych i chłodzonych mechanicznie

Kategoria	Poziom komfortu termalnego ogółu	
	PPD (%)	Przewidywana średnia ocen
I	< 6	-0.2 < PMV < + 0.2
II	< 10	-0.5 < PMV < + 0.5
III	< 15	-0.7 < PMV < + 0.27
IV	< 25	-1.0 < PMV < + 1.0

Dla każdej z kategorii określono zalecane wartości wyjściowe. Tabela 2 zawiera krótki opis kategorii.

Tabela 2 - Opis i dziedziny zastosowania użytych kategorii

Kategoria	Definicja
I	Wysokie oczekiwania: urządzenie zalecane jest w miejscach o wysokim ryzyku występowania chorób. Na przykład w miejscach przebywania osób niepełnosprawnych, małych dzieci i osób starszych.
II	Standardowe oczekiwania: montaż zalecany w nowo powstających obiektach i w budynkach podlegających renowacji.
III	Niskie oczekiwania: do montażu w istniejących obiektach.
IV	Niskie oczekiwania. Ta kategoria dopuszczalna jest tylko przez ograniczony czas w ciągu roku.



W celu określenia minimalnego przepływu powietrza zewnętrznego, wykorzystuje się dwie metody:

METODA 1: metoda oparta o odczuwaną jakość powietrza

Projektowany poziom wentylacji oblicza się w oparciu o dwa czynniki:

(A) - wentylacja w celu rozrzedzenia / usunięcia zanieczyszczeń wydzielanych przez użytkowników (zanieczyszczenia biologiczne);

(B) - wentylacja w celu usunięcia zanieczyszczeń z budynku / oczyszczenia systemów.

W przypadku każdej kategorii, na wentylację składa się suma obu czynników, co ilustruje poniższe równanie:

$$q_{tot} = n \cdot q_p + AR \cdot q_B \text{ Eq (1)}$$

q_{tot} = całkowita prędkość wentylacji na strefę oddychania, l / s

n = wartość projektowana dla liczby osób w pomieszczeniu

q_p = współczynnik wentylacji dla zdolności użytkownika na osobę, l / (s * osoba)

AR = powierzchnia, m²

q_B = współczynnik wentylacji dla emisji pochodzących z budynków, l / (s, m²)

Tabela 3 - Projektowany poziom wentylacji dla osób niedostosowanych w celu rozrzedzenia zanieczyszczeń (zanieczyszczenia biologiczne) wydzielanych przez ludzi w odniesieniu do różnych kategorii

Kategoria	Szacowany odsetek niezadowolonych	Przepływ powietrza na osobę niedostosowaną l / (s na osobę)
I	15	10
II	20	7
III	30	4
IV	40	2,5*

Tabela 4 - Projektowany poziom wentylacji w celu rozrzedzenia zanieczyszczeń w budynkach różnego typu

Kategoria	Budynki o bardzo niskim poziomie zanieczyszczeń	Budynki o niskim poziomie zanieczyszczeń	Budynki o podwyższonym poziomie zanieczyszczeń
	l / (s m ²)	l / (s m ²)	l / (s m ²)
I	0,5	1,0	2,0
II	0,35	0,7	1,4
III	0,2	0,4	0,8
IV	0,15	0,3	0,6
Minimalny całkowity współczynnik wentylacji niezbędny dla zdrowia	4 l / s na osobę	4 l / s na osobę	4 l / s na osobę

Tabela 5 - Przykład projektowanego poziomu wentylacji pojedynczego pomieszczenia biurowego o powierzchni 10 m² w budynku o niskim poziomie zanieczyszczeń (osoba niedostosowana)

Kategoria	Budynki o niskim poziomie zanieczyszczeń	Przepływ powietrza na osobę niedostosowaną	Całkowity projektowany przepływ powietrza wentylacyjnego dla pomieszczenia		
	l / (s m ²)	l / (s na osobę)	l / s	l / (s na osobę)	l / (s * m ²)
I	1,0	10	20	20	2
II	0,7	7	14	14	1,4
III	0,4	4	8	8	0,8
IV	0,3	2,5	5,5	5,5	0,55

Całkowity poziom wentylacji nigdy nie może być niższy, niż 4 l / s na osobę.

METODA 2: w oparciu o graniczne wartości stężenia gazu

Wielkość procentową projektowanego poziomu wentylacji oblicza się w oparciu o równanie bilansu masy w stanie stacjonarnym w odniesieniu do stężenia zanieczyszczeń w pomieszczeniu, z uwzględnieniem stężenia zanieczyszczeń w powietrzu zewnętrznym.

Jeśli wskaźnik CO₂ wykorzystuje się w przypadku strefy przebywania ludzi, obowiązują wartości graniczne ukazane w tabeli. Pozostałe zalecane kryteria kalkulacji poziomu CO₂ zawarte są w podręczniku TR15251. Wspomniane wartości CO₂ mogą posłużyć także do obliczania poziomu wentylacji opartej na zapotrzebowaniu.

Tabela 6 - Standardowe projektowane stężenia CO₂ przewyższające stężenia występujące w powietrzu zewnętrznym w oparciu o standardowy poziom stężenia CO₂ na poziomie 20 L / (h na osobę)

Kategoria	Odpowiednie wartości stężenia CO ₂ powyżej stężenia w powietrzu zewnętrznym w odniesieniu do PPM dla osób niedostosowanych
I	550 (10)
II	800 (7)
III	1350 (4)
IV	1350 (4)

Jeśli poziom zapylenia w pomieszczeniu oblicza się w oparciu o obecność pracowników i innych osób, stężenie CO₂ stanowi wyznacznik poziomu jakości powietrza. Doświadczenie pokazuje, że podwyższone stężenie CO₂ ma negatywny wpływ na czas koncentracji. Wartości ukazane w Tabeli 6 służą określaniu stężenia CO₂ w pomieszczeniu i opisują odpowiednie kroki, jakie należy podjąć. Środki zaradcze podjęte w celu zwiększenia jakości powietrza w przypadku zakresu wskaźników jakości pomiędzy 1000 i 2000 ppm zgodnie z Tabelą 6, należy udokumentować na etapie oceny ryzyka. Dotyczy to także sytuacji, gdy jakość powietrza w pomieszczeniu spadnie poniżej 1000 ppm.

Table 7 - Zalecenia zgodnie z ASR 3.6 Wentylacja

CO ₂ -concentration [ml/m ³] respectively [ppm]	Środki zaradcze
<1000	Brak niezbędnych środków zaradczych (pod warunkiem, że poziom stężenia nie przekroczy 1000ppm w wyniku korzystania z pomieszczenia)
1000-2000	<ul style="list-style-type: none">• Sprawdź i usprawnij aktualny system wentylacji• Zaplanuj wentylację (na przykład poprzez określenie obowiązków)• Środek zaradczy w postaci wentylacji (np. zwiększenie napływu powietrza z zewnątrz lub częstsza wymiana powietrza)
>2000	Niezbędne zastosowanie środków zaradczych (np. wzmożona wentylacja, zmniejszenie liczby osób przebywających w pomieszczeniu)

Klasyfikacja dotycząca jakości powietrza zewnętrznego została ukazana w Tabeli 8. Przedstawione kategorie zawierają informacje niezbędne dla wszystkich zainteresowanych stron odnośnie zanieczyszczenia powietrza zewnętrznego, a w połączeniu z danymi dotyczącymi klasyfikacji powietrza nawiewanego Tabela 9, także odnośnie wymaganego poziomu filtracji (Tabela 10) i metod oczyszczania powietrza (Tabela 11).

Tabela 8 - Jakość powietrza zewnętrznego (ODA = Powietrze Zewnętrzne)

Kategoria	Definicja
ODA 1	Powietrze czyste, w którym mogą od czasu do czasu znajdować się drobiny pyłu (pollen). Żadna wartość graniczna ustalona przez WHO nie jest przekroczona.
ODA 2	Powietrze zewnętrzne o wysokiej zawartości pyłu i drobnych cząstek i / lub zanieczyszczeń pochodzenia gazowego. Wartości graniczne ustalone przez WHO są przekroczone maksymalnie o 50%.
ODA 3	Tym niemniej, tak jak w przypadku ODA 2, wartość graniczna ustalona przez WHO może zostać przekroczona o ponad 50%.

W przypadku kategorii gazowej ODA (G) i cząstek zanieczyszczeń ODA (P), należy przeprowadzić

osobną klasyfikację w oparciu o Tabelę 8.

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu jakości powietrza w pomieszczeniu, podczas określania jakości powietrza nawiewanego do budynków, w których przebywają ludzie należy uwzględnić szacowany poziom emisji, których źródła znajdują się wewnątrz budynku (ludzki metabolizm i procesy oraz czynności wykonywane przez człowieka, materiały budowlane, meble, jak również sam system wentylacji).

UWAGA: norma EN 16798-1: 2015 zawiera więcej informacji odnośnie stosowania „materiałów zanieczyszczających w stopniu niskim” lub “budynków o niskim poziomie zanieczyszczeń”.

Podczas projektowania systemu wentylacji, należy wziąć pod uwagę prędkość powietrza zewnętrznego. Jeśli w powietrzu nawiewanym znajduje się powietrze pochodzące z recyrkulacji, wzmianka na ten temat pojawi się w dokumentacji projektowej. Recyrkulacji do innych pomieszczeń podlegać może tylko powietrze wywiewane kategorii ETA1. Powietrze wywiewane kategorii ETA2 może podlegać recyrkulacji w obrębie tego samego pomieszczenia (patrz strona 10).

Kategorię powietrza nawiewanego określa się przy pomocy danych z Tabeli 9.

Tabela 9: Klasyfikacja powietrza nawiewanego

Kategoria	Description
SUP 1	Powietrze nawiewane o bardzo niskim stężeniu drobnego pyłu lub gazów
SUP 2	Powietrze nawiewane o niskim stężeniu drobnego pyłu lub gazów
SUP 3	Powietrze nawiewane o średnim stężeniu drobnego pyłu lub gazów
SUP 4	Powietrze nawiewane o wysokim stężeniu drobnego pyłu lub gazów
SUP 5	Powietrze nawiewane o bardzo wysokim stężeniu drobnego pyłu lub gazów

Podczas określania poziomu filtracji powietrza zewnętrznego, należy mieć na uwadze normy dotyczące jakości powietrza w pomieszczeniu przy jednoczesnym uwzględnieniu kategorii odnoszące się do powietrza zewnętrznego (Tabela 10 i Tabela 11). Sekcje filtrów muszą mieć optymalne wymiary uwzględniające konkretną sytuację (czas pracy, zapylenie, konkretną lokalną sytuację dotyczącą zanieczyszczeń, etc.).

W zależności od poziomu zanieczyszczenia pyłami drobnocząsteczkowymi występującymi w otwartym powietrzu, a także od zamierzonej jakości powietrza nawiewanego, należy dobrać odpowiedni poziom filtracji.

Odpowiednią sprawność filtracji osiągnąć można poprzez zastosowanie filtracji jedno lub wieloetapowej. To, czy uda się osiągnąć zamierzony poziom jakości powietrza nawiewanego, zależy od połączonej sprawności wszystkich etapów filtracji.

Aby zapewnić czystość systemu wentylacyjnego, należy uwzględnić dane dotyczące minimalnej łącznej sprawności filtracji określone w A.4.2 i B.4.2 zgodnie z normą EN ISO 16890-1.

W celu niedopuszczenia do powstania szkodliwego poziomu stężenia CO, NOx, SOx, VOC i O₃, w



przypadkach gdy wymagany jest poziom SUP 1 lub 2 powietrza nawiewanego, a jakość powietrza zewnętrznego oparta jest na składnikach gazowych na poziomie ODA 2 lub ODA 3, zaleca się zaprojektowanie poziomu filtracji cząstek w oparciu o odpowiednią filtrację etapową przewidzianą dla komponentów gazowych (Tabela 11).

W Tabeli 11 poniżej ukazano średnią sprawność połączonych etapów filtracji (EN ISO 16890-1) niezbędną w celu uzyskania zamierzonej klasy SUP przy odpowiednim poziomie ODA:

Tabela 10 - Minimalna sprawność filtracji w oparciu o jakość powietrza zewnętrznego

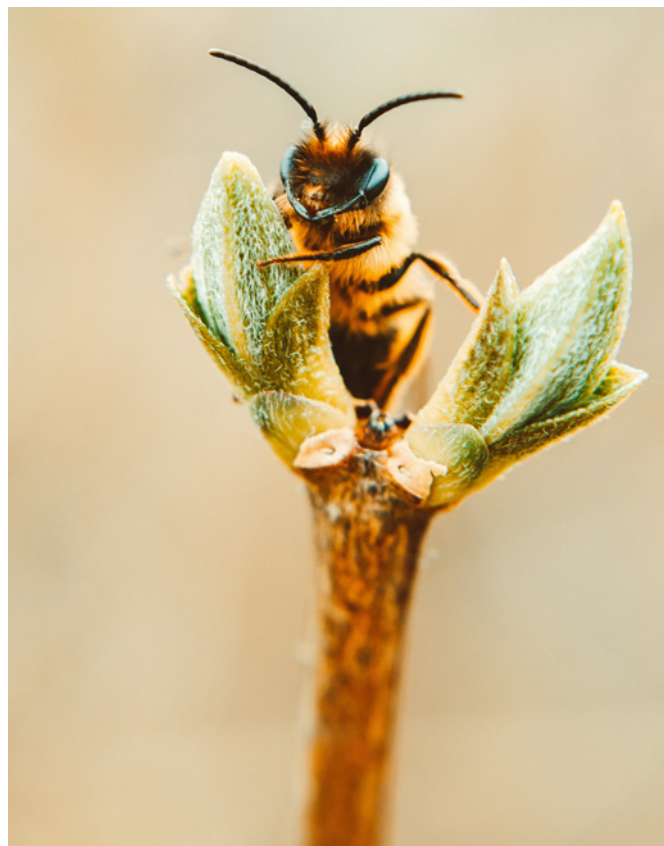
Jakość powietrza zewnętrznego	Supply air class				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA (P) 1	88%	80%	80%	80%	Not specified
ODA (P) 2	96%	88%	80%	80%	60%
ODA (P) 3	99%	96%	92%	80%	80%

* Łączna średnia sprawność filtracji przy więcej, niż jednym etapie zgodnie ze średnią sprawnością filtracji określoną przez normę EN ISO 16890-1.

Tabela 11 - Zalecane minimalne klasy filtrów na sekcję filtra (definicje klas filtrów zgodnie z EN ISO 16890-1)

Jakość powietrza zewnętrznego	SUP 1	SUP 2	SUP 3
ODA 1	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%	ISO ePM1>50%	ISO ePM1>50%
ODA 2	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%
ODA 3	ISO ePM1>50% + ISO ePM1>80%	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%

Zgodnie z normą EN ISO 16890-1, w celu utrzymania odpowiedniego stanu sanitarnego systemu wentylacji, należy zapewnić minimalną łączną sprawność filtracji powietrza nawiewanego mechanicznie na poziomie klasy filtracji ISO ePM1>50%.



NORMY I KLASYFIKACJA

Istnieje wiele norm i wytycznych dotyczących klimatyzacji i obróbki powietrza. Najważniejsze normy zostały opisane poniżej:

NEN-EN 1886

Norma ta reguluje właściwości mechaniczne central wentylacyjno-grzewczych. Wiele z tych właściwości jest konkretnie sklasyfikowanych. W przypadku innych właściwości, należy kierować się wymaganiami dotyczącymi wydajności urządzenia. Klasyfikacji podlegają właściwości takie, jak odchylenie paneli w wyniku działania zbyt wysokiego lub zbyt niskiego ciśnienia, przeciekanie obudowy w wyniku działania powyższych sił, rozprzestrzenianie się ciepła i mostki termiczne. Wymagania wydajności odnoszą się do przepuszczalności filtra i ognioodporności użytych materiałów.

NEN-EN 13053

Norma ta odnosi się do komponentów odpowiedzialnych za obróbkę powietrza, a ich klasyfikacja zależy od efektywności grupy komponentów. Pozostałe komponenty podlegają klasyfikacji ze względu na wymagania związane z wydajnością. Klasyfikacja ma zastosowanie w przypadku prędkości przepływu powietrza przez urządzenie, wydajności wentylatora i elementów używanych do odzysku ciepła, a także w przypadku wydajności sekcji mieszania. Wymaganą wydajność ustala się na podstawie maksymalnej prędkości powietrza w sekcji wlotowej w połączeniu z zasilaniem wodą, z instalacją i łatwością czyszczenia

chłodziń i separatorów skroplin, instalacją tac ociekowych, nawilżaczy, filtrów i tłumików.

VDI 6022 part 1

W tej publikacji (niestandardowej) Niemieckiego Stowarzyszenia Inżynierów nacisk kładzie się na potrzebę zapewnienia najczystszej możliwej poziomego procesu klimatyzacji. Oznacza to konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na czystość filtrów, profile narożnych, nawilżaczy i chłodziń. W publikacji zawarte są także zalecenia dotyczące czyszczenia oraz konserwacji, a także kwestii ściśle związanych ze specyfiką przemysłu (zwłaszcza jeśli chodzi o przemysł tytoniowy, papierowy, drzewny i tekstylny).

EU 1253

Norma ustanowiona przez Parlament Europejski odnosząca się do przepisów dotyczących projektowania central wentylacyjnych przyjaznych środowisku. Wszystkie centrale wentylacyjno-grzewcze (nawiewne oraz nawiewno-wywiewne) o wydatku powietrza przekraczającym 1.000 m³/h muszą być wyposażone w regulowany system odzysku ciepła o określonej sprawności minimalnej. Instalacja obejmować musi także wentylator z możliwością regulowania prędkości, co ma zapobiec przekraczaniu dopuszczalnych limitów SFP. Nowe przepisy wprowadzone przez Komisję Europejską mają na celu znaczące zmniejszenie maksymalnego zużycia energii w przypadku systemów wentylacyjnych wykorzystywanych w budynkach.



KLASYFIKACJA URZĄDZEŃ MARK AIRSTREAM

Stabilność mechaniczna (DIN EN 1886)

Klasa	Maks. odchylenie [mm/m]	Jakość
D1	4	+
D2	10	
D3	> 10	-

Przepuszczalność obudowy przy podciśnieniu (DIN EN 1886)

Klasa	Maks. przepuszczalność przy 400 Pa test ciśnienia [l/(sm ²)]	Klasa filtra zgodnie z normą EN ISO 16890-1	Jakość
L1	0,15	ISO ePM1>80%	+
L2	0,44	ISO ePM1>70%	
L3	1,32	Coarse filter	-

Przepuszczalność bypass'u maks. możliwa klasa filtra (DIN EN 1886)

Klasa	Maks. filtr przy przepuszczalności bypass'u w % strumienia powietrza	Jakość
ISO ePM1>80%	0,5	+
ISO ePM1>70%	1	
ISO ePM1>50%	2	
ISO ePM2,5>50%	4	
Coarse filter	6	-

Klasa powietrza wywiewanego (DIN EN 16798-3)

Kategoria	Opis
ETA1	Powietrze wywiewane o niskim poziomie zanieczyszczenia
ETA2	Powietrze wywiewane o nieznacznym poziomie zanieczyszczenia
ETA3	Powietrze wywiewane o wysokim poziomie zanieczyszczenia
ETA4	Powietrze wywiewane o wysokim stopniu zanieczyszczenia

Wartość U przeniesienia ciepła zgodnie z normą 1886 – 1998 i pr EN 1886

Klasa	Współczynnik przenikania ciepła (W x m ⁻² x K ⁻¹)	Jakość
T1	$U \leq 0,5$	+
T2	$0,5 < U \leq 1,0$	
T3	$1,0 < U \leq 1,4$	
T4	$1,4 < U \leq 2,0$	
T5	brak wymagań	-

Czynnik mostka cieplnego kb zgodnie z normą DIN EN 1886 - 1998 i pr EN 1886

Klasa	Czynnik Kb mostka termicznego		Jakość
	DIN EN 1886 - 1998	prEN 1886	
TB1	$0,75 < k_b \leq 1,0$	$0,75 \leq k_b < 1,0$	+
TB2	$0,60 < k_b \leq 0,75$	$0,60 \leq k_b < 0,75$	
TB3	$0,45 < k_b \leq 0,60$	$0,45 \leq k_b < 0,60$	
TB4	$0,30 < k_b \leq 0,45$	$0,30 \leq k_b < 0,45$	
TB5	brak wymagań	brak wymagań	-

Tekst pogrubiony to klasa odnosząca się do znaku AIRSTREAM.



KLASA SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ ZGODNIE Z EUROVENT

Wszystkie typy central Mark AIRSTREAM posiadają certyfikat Eurovent. To europejskie oznaczenie nadawane centralom wentylacyjno-grzewczym klasyfikuje centralę pod względem różnych aspektów w oparciu o normy europejskie NEN-EN 1886 (właściwości mechaniczne) i NEN-EN 13053 (klasyfikacja i właściwości).



W celu ujednoczenia metod badawczych stosowanych przez producentów, a przede wszystkim w trosce o utrzymanie prezentowanej przez nich jakości, każdy producent poddawany jest kontroli przeprowadzanej przez Eurovent. Oznacza to regularne audyty mające na celu weryfikację utrzymania deklarowanych uprzednio zmierzonych wartości. Dzięki temu, klient zyskuje gwarancję wysokiej jakości oferowanego produktu.

Następujące właściwości mechaniczne objęte są certyfikatem zgodnie z normą NEN-EN 1886:

- Wytrzymałość obudowy
- Szczelność obudowy
- Szczelność zamocowania filtra
- Przepuszczalność cieplna obudowy
- Mostki termiczne
- Izolacja akustyczna obudowy

Następujące klasyfikacje i właściwości mechaniczne są certyfikowane zgodnie z normą NEN-EN 13053:

- Przepływ powietrza – Dostępne ciśnienie statyczne – pobór mocy
- Natężenie mocy akustycznej w kanale
- Natężenie mocy akustycznej - otoczenie
- Moc grzewcza
- Moc chłodnicza
- Odzysk ciepła
- Spadek ciśnienia wody

Klasa	Wszystkie urządzenia	Urządzenia pracujące w 100% lub częściowo na powietrzu świeżym przy temperaturze zewnętrznej w zimie -9°C		
		Prędkość	System odzysku ciepła	Sprawność wentylatora
	V_{klasa} [m/s]	η_{klasa} [%]	ΔP_{klasa} [Pa]	$NC_{ref-klasa}$ [-]
A+	1.4	83	250	64
A	1.6	78	230	62
B	1.8	73	210	60
C	2.0	68	190	57
D	2.2	63	170	52
E	brak wymagań			

KLASA SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ ZGODNIE Z DYREKTYWĄ RLT

Oprócz klasyfikacji EUROVENT, urządzenia do odzysku ciepła mark AIRSTREAM są również certyfikowane zgodnie z Dyrektywą RLT 01. EUROVENT i RLT to podobne organizacje, których celem jest zapewnienie przejrzystego obrazu central wentylacyjnych oferowanych przez dostawcę. Dyrektywa RLT Richtlinie-01 koncentruje się głównie na rynku niemieckim.



Klasa sprawności energetycznej w przypadku central wentylacyjno-grzewczych posiadających certyfikat RLT opiera się na normie DIN EN 13053:2012. Standard ten określa klasy prędkości powierza, zużycie energii elektrycznej przez silniki oraz poziom odzysku ciepła przez przeciwprądowy wymiennik ciepła. Certyfikat otrzymać może jedynie centrala wentylacyjno-grzewcza spełniająca konkretne wymagania danej klasy.

Urządzenie Mark AIRSTREAM zostało przetestowane i zaaprobowane przez jednostkę certyfikującą TÜV Süd. W wyniku przeprowadzonych testów, centrala Mark AIRSTREAM uzyskała certyfikat A+. Certyfikat ten stanowi zapewnienie pracy z urządzeniem o najwyższym poziomie zawansowania dla każdego konsultanta, instalatora, czy użytkownika końcowego.

Wersje urządzenia / Klasy	A+	A	B
Bez odzysku ciepła	V5	V6	V7
Ogrzewanie powietrza	V4	V5	V6
Funkcje dodatkowe	V2	V3	V5
Zużycie energii elektrycznej wentylatora	P2	P3	P4
Odzysk ciepła	H1	H2	H3

Prędkość powietrza w sekcji krzyżowej centrali według normy (EN 13053), zmierzona na filtrze		
Klasa	Prędkość powietrza w urządzeniu [m/s]	Jakość
V1	< 1,6	
V2	> 1,6 to 1,8	A+
V3	> 1,8 to 2,0	A
V4	> 2,0 to 2,2	
V5	> 2,2 to 2,5	B
V6	> 2,5 to 2,8	
V7	> 2,8 to 3,2	
V8	> 3,2 to 3,6	
V9	> 3,6	

Klasy zużycia energii elektrycznej napędu wentylatora (EN 13053)		
Klasa	Sprawność energetyczna $\eta_{e,11}$ [%]	Jakość
P1	$\leq P_{m,ref} \cdot 0,85$	
P2	$\leq P_{m,ref} \cdot 0,90$	A+
P3	$\leq P_{m,ref} \cdot 0,95$	A
P4	$\leq P_{m,ref} \cdot 1,00$	B
P5	$\leq P_{m,ref} \cdot 1,06$	
P6	$\leq P_{m,ref} \cdot 1,12$	
P7	$\leq P_{m,ref} \cdot 1,12$	

$P_{m,ref} = (\Delta P_{stat} / 450)^{0,925} \cdot (qv + 0,08)^{0,95}$
 $P_{m,ref}$ [kW] zużycie energii elektrycznej
 ΔP_{stat} [Pa] wzrost ciśnienia statycznego
 qv [m³/s] prędkość powietrza

Klasa odzysku ciepła (DIN EN 13053)		
Klasa	Sprawność energetyczna $\eta_{e,11}$ [%]	Jakość
H1	≥ 71	A+
H2	≥ 64	A
H3	≥ 55	B
H4	≥ 45	
H5	≥ 36	
H6	brak wymagań	

$\eta_e = \eta_t \cdot (1 - 1 / \dots)$
 η_e [%] Sprawność
 η_t [%] Stopień przeniesienia powietrze suche
 $[\dots]$ Moc znamionowa

Tekst pogrubiony to klasa odnosząca się do znaku AIRSTREAM.



AIRSTREAM CFX

PRZECIWPŁĄDOWY WYMIENNIK CIEPŁA O WYSOKIEJ SPRAWNOŚCI

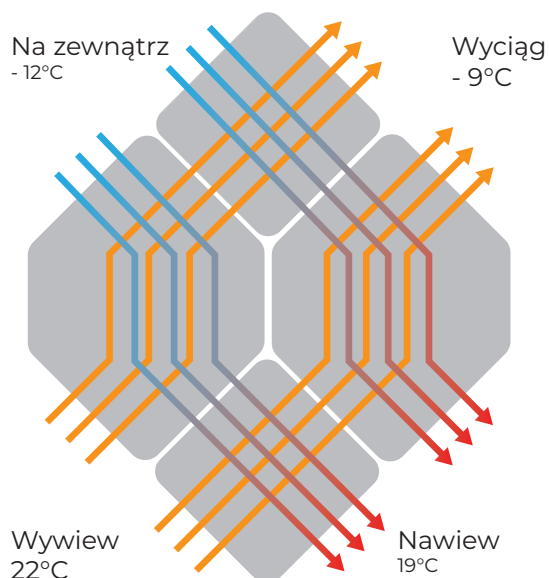
Urządzenie AIRSTREAM CFX wyposażone jest w przeciwprądowy wymiennik ciepła umożliwiający wymianę ciepła jawnego i utajonego. Strumienie powietrza nawiewanego i wywiewanego mają zupełnie różne kanały.

Wymiennik wykonany jest z odpornego na korozję stopu aluminium. Specjalna budowa wymiennika pozwala na osiągnięcie wysokich wyników sprawności (80-85% sprawności przy powietrzu suchym, > 90% przy powietrzu mokrym). Klasa H1 zgodnie z normą EN 13053. Wymiennik ciepła wyposażony jest w przepustnicę typu bypass oraz przepustnicę powietrza świeżego. Obie przepustnice wyposażone są w zintegrowany, w pełni modułowy siłownik 24V.

PRZEPUSTNICA TYPU BYPASS

Przeciwprądowy wymiennik ciepła zamontowany w urządzeniu Mark AIRSTREAM CFX wyposażony jest w przepustnicę typu bypass. Po otwarciu przepustnicy typu bypass, całe powietrze przechodzić będzie przez bypass, co pozwoli uniknąć jakiegokolwiek "przeciekowi" na wymienniku. Rozwiązanie to pozwala uniknąć wymiany temperatur pomiędzy powietrzem świeżym, a tym wywiewanym z urządzenia.

Aby zapobiec niepotrzebnemu ogrzewaniu powietrza w lecie, przepustnica typu bypass w lecie jest otwarta, podczas gdy przepustnica na wymienniku pozostaje zamknięta. W ten sposób możliwe jest zastosowanie chłodzenia metodą free cooling. Oznacza to, że chłodne powietrze świeże wtłaczane jest bezpośrednio do pomieszczenia. Klasa szczelności przepustnicy typu bypass ma 2 stopień, zgodnie z normą DIN EN 1751 (wyższa klasa dostępna na zapytanie).



AIRSTREAM HWX

OBROTOWY WYMIENNIK CIEPŁA O WYSOKIEJ SPRAWNOŚCI

Urządzenie Mark AIRSTREAM HWX wyposażone jest w obrotowy wymiennik ciepła o zakresie wydajności 78% do 90%.

Zalety:

- Niemal 0 ryzyka zamarznięcia
- Niewielkie wymiary
- Odzysk ciepła i wilgoci
- Duża łatwość dostosowania do różnych strumieni powietrza
- Łatwość dostosowania odzysku ciepła

Opis wykonania:

Odporne na korozję urządzenie do przechowywania ciepła wykonane z płyty aluminiowej o odporności wody morskiej.

Konfiguracja:

Silnik kondensacyjny stworzony do odzysku ciepła jawnego. Odzysk ciepła utajonego aktywny tylko, gdy powietrze wywiewane ulega schłodzeniu poniżej to temperatury poniżej punktu rosy.

Obrotowy wymiennik energii jest wbudowany w urządzenie Airstream HWX. Górna część wymiennika zlokalizowana jest w strumieniu powietrza wywiewanego, podczas gdy dolna znajduje się w części przetwarzania powietrza świeżego. Napęd wymiennika obrotowego stanowi silnik elektryczny o niskiej częstotliwości, którym sterować można przy pomocy falownika. Aluminiowa struktura wymiennika może zostać wykonana higroskopijnie, co umożliwi odzysk wilgoci. Uzyskany przez to klimat zewnętrzny odczuwalny jest jako mniej suchy.





BUDOWA MONOBLOKOWA

PANELE

Urządzenie Mark AIRSTREAM złożone jest z rami nośnej, na którą składają się tłoczone profile aluminiowe u wzmacniane profile narożne wykonane z polipropylenu.

Wnętrzne urządzenia wykonane jest z paneli izolowanych (grubość izolacji 45.5 mm) od wewnątrz pokrytych z blachy alucynk AZ 185, klasa C4 odporności na korozję, a z zewnątrz zaopatrzonych w powłokę wykonaną z powlekanej i ocynkowanej stali (grubość powłoki 0.5 mm) w kolorze RAL 9002 (Inne kolory dostępne są na zapytanie i za dopłatą).

Panele wyposażone są w powłokę izolacyjną wykonaną z pianki poliuretanowej PUR o gęstości 45 kg/m³ w zdolności przewodzenia ciepła 0.024 W/mK. Zapewnia to bardzo wysoki poziom izolacji cieplnej. Zgodnie z normą NEN-EN 13501-1, klasa B-s2, d0, izolacja wykonana jest z materiału niepalnego.

Pianka PUR rozprzewadza jest przy użyciu wody, w przyjazny środowisku sposób. Ta opatentowana przez Hydrotec metoda rozprzewadzenia pianki poliuretanowej zgodna jest z wszelkimi dyrektywami europejskimi dotyczącymi planów całkowitego wyeliminowania fluoropochodnych węglowodoru. Innymi słowy, metoda ta przeciwdziała powstawaniu efektu cieplarnianego (GWP = 0) i pozwala zredukować poziom oddziaływania na warstwę ozonową obecną w atmosferze. (ODP = 0).

Poziom tłumienia paneli to 36.1 dB przy 8000 Hz. Poziom tłumienia całej centrali wentylacyjno-grzewczej ukazany jest w poniższej tabeli.

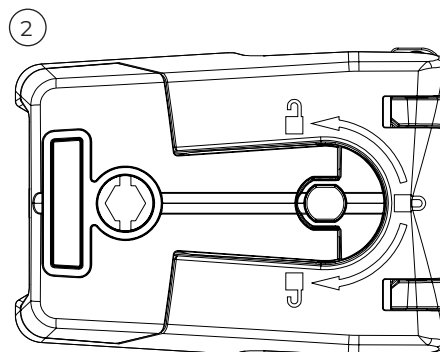
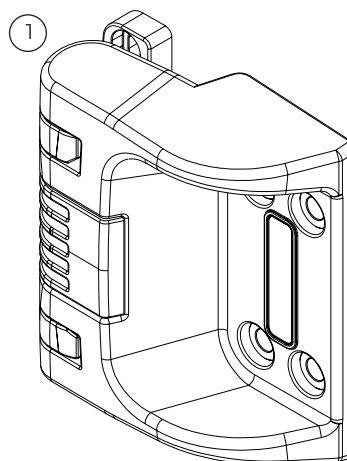
Izolacja powietrzna/tłumienie							
Częstotliwość (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Izolacji powietrznej/tłumienia (dB)	9,5	11,7	10,6	13,0	12,1	24,0	43,3



DZWI REWIZYJNE

Drzwiczki inspekcyjne są zamontowane za pomocą zawiasów (1) i blokad (2). Aby otworzyć i zamknąć drzwiczki inspekcyjne, należy zwolnić blokadę przy pomocy dostarczonego klucza. W ten sposób można łatwo otworzyć drzwi. Możliwość zwolnienia zawiasów i blokad pozwala na całkowite usunięcie panelu drzwiowego.

Ulokowanie mocowań zawiasów na zewnątrz, pozwala na pozostawienie wnętrza obudowy całkowicie gładkiej, co eliminuje ryzyko kumulowania się zabrudzeń wewnątrz urządzenia. Dzięki specjalnemu profilowi wykonanemu z higienicznej gumy zgodnie z normą ISO 846, zamknięcie jest całkowicie szczelne.



FILTERS

Zastosowano filtry wysokiej jakości, które łatwo się wymienia. Zanieczyszczeniu urządzenia zapobiega filtr klasy ISO ePM10>50% (zgodnie z normą EN ISO 16890-1) zamontowany po stronie powrotu powietrza. Filtr wykonany jest z materiału syntetycznego, odpornego na oddziaływanie temperatur.

Po stronie wlotu powietrza świeżego zamontowany jest filtr klasy ISO ePM1>50%. Urządzenia Mark do odzysku ciepła wyposażone są w standardowe filtry o różnych wielkościach, a także w zwykłe filtry workowe. To także przyczynia się do obniżenia kosztu produkcji. Filtry dobierane są w taki sposób, by, zakładając ich normalne zużycie, wystarczył przegląd przeprowadzany raz na sześć miesięcy. Klasa gęstości filtra to L1 (M) zgodnie z normą DIN EN 1886. Filtr wsuwa się w metalową ramę od strony obsługi urządzenia.

Aby zapewnić odpowiednie uszczelnienie ramek oraz samych filtrów, konieczna jest odpowiednia konserwacja. Pomiędzy filtrami zainstalowana zostanie taca ociekowa ze stali nierdzewnej 304 wraz z odkraplaczem.

Porównanie klas EN779 i ISO 16890

Proste porównanie klas ISO 16890 i EN779: 2012 nie jest możliwe z uwagi na fakt zastosowania bardzo odmiennych metod pomiaru i oceny dla każdej z klas. W poniższej tabeli znajdą Państwo niezbędne wytyczne:

Klasa filtra zgodna z normą EN 779	ISO ePM1	ISO ePM2.5	ISO ePM10	ISO Coarse
G3	-	-	-	> 80 %
G4	-	-	-	> 90 %
M5	-	-	> 50%	-
M6	-	50 - 65 %	> 60 %	-
F7	50 - 65 %	65 - 80 %	> 85 %	-
F8	65 - 80 %	> 80 %	> 90 %	-
F9	> 80 %	> 95 %	> 95 %	-



Zalecane klasy filtrów

Jakość powietrza zewnętrznego	SUP 1	SUP 2	SUP 3
ODA 1	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%	ISO ePM1>50%	ISO ePM1>50%
ODA 2	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%
ODA 3	ISO ePM1>50% + ISO ePM1>80%	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%

Standardowo, urządzenie Mark AIRSTREAM wyposażone jest w filtry workowe ISO ePM1>50% zamontowane po stronie nawiewu oraz filtry ISO ePM10>50% wykorzystywane po stronie wywiewu. Wyższe klasy filtrów dostępne są na zapytanie.



WENTYLATORY

Każde urządzenie Mark AIRSTREAM wyposażone jest w wentylatory odśrodkowe, posiadające całkowicie regulowane silniki w aplikacji EC. Technologia EC oznacza wykorzystanie silników DC (z napędem bezpośrednim) sterowanych elektronicznie. Wentylatory są dobierane optymalnie, z uwzględnieniem konkretnego punktu pracy, tak by zapewnić ich jak najcichszą pracę o jak najniższe zużycie energii.

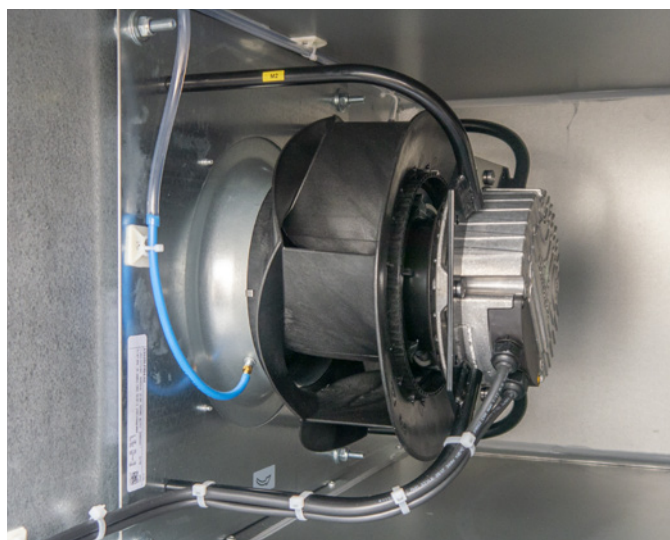
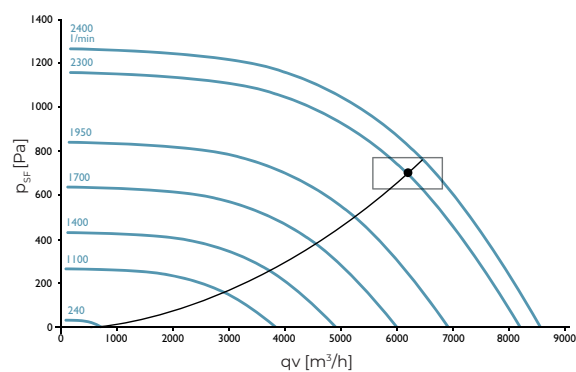
Oto zalety silników DC w aplikacji EC:

- Najwyższa sprawność przy sterowaniu prędkością
- Do 50% mniej zużytej energii przy obciążeniu częściowym
- Niemal liniowa praca sterowalna w 10-100%
- Długowieczność
- Cicha praca
- Wbudowane zabezpieczenie elektroniczne przeciwko przegrzaniu

Wszystkie standardowe urządzenia do odzysku ciepła AIRSTREAM wyposażone są w wentylatory DIN EN 13053 i P2. SFP wszystkich standardowych urządzeń do odzysku ciepła AIRSTREAM zgodne jest z normą DIN EN 13779 i wynosi SFP3.

Grupa wentylatorów wraz z silnikami jest specjalnie wyważana zarówno statycznie, jak i dynamicznie, zgodnie z normą DIN ISO 1940. Mniejsze jednostki AIRSTREAM zasilane są 230V. Większe jednostki posiadają podłączenie zasilania 3x 400V + N. Jest także wbudowany regulator PID pozwalający na pełne sterowanie mocą (10-100%).

Air flow p_{SF}



NAGRZEWNICA WTÓRNA / -CHŁODNICA

Nagrzewnice wodne wyposażone są w miedziane rury, aluminiowe żebra i stalowe kolektory i przystosowane są do pracy w ciśnieniu 4-5 bar. Połączenia głowicy wymiennika mogą znajdować się zarówno w środku, jak i na zewnątrz obudowy centrali wentylacyjno-grzewczej.

Dostępne opcje:

- Wymiennik galwanizowany zanurzony w gorącej cieczy
- Powłoka antykorozyjna wymiennika ciepła
- Parowy / termalny olejowy wymiennik ciepła
- Termostat przeciwzamrożeniowy

Po stronie obsługi urządzenia AIRSTREAM znajduje się okienko rewizyjne pozwalające na kontrolowanie stanu i czyszczenie nagrzewnicy, bądź chłodnicy. Domyślną temperaturą wyboru nagrzewnicy wodnej są 22°C. Ilość rzędów rur w wymienniku uzależniona jest od zadanych temperatur. Urządzenie AIRSTREAM pozwala opcjonalnie na zainstalowanie termostatu przeciwzamrożeniowego na rurze powrotnej wymiennika ciepła.

Rolą wymiennika naprzemiennego jest realizowanie ogrzewania w zimie i chłodzenia w lecie w ramach tej samej baterii. Moc chłodniczą określa się w oparciu o powietrze wlotowe o temperaturze 28°C oraz temperatury medium 7/12°C.

CHŁODZENIE

W zakresie chłodzenia dostępne są następujące opcje:

Chłodzenie bezpośrednie

Chłód kierowany jest bezpośrednio w strumień powietrza, parownik umieszczony jest w strumieniu powietrza. Zalety takiego systemu: brak problemu związanego z wodą (zamarzanie, koncentrat glikolu, korozja), wysoka sprawność chłodnicza oraz wysoki poziom osuszania powietrza.

Chłodzenie pośrednie

Woda schładzana jest w chłodnicy zewnętrznej (niewbudowanej w Airstream). Przy pomocy pompy, zimna woda transportowana do chłodnicy znajdującej się w urządzeniu do odzysku ciepła. W wyniku takiego działania strumień powietrza ulega schłodzeniu. Zalety takiego systemu: chłodnica zamontowana poza urządzeniem, niewielka długość, niskie koszty utrzymania, wysoka sprawność, świetny poziom osuszania powietrza i szeroki zakres regulacji.

Chłodzenie parowe (Soft Cool)

System chłodzenia oparty jest na procesie parowania wody. Ciepło wykorzystywane w tym procesie pobierane jest z powietrza zewnętrznego przepływającego przez filtr celulozowy nawilżany wodą. Powietrze ulega schłodzeniu w procesie parowania wody. Wśród zalet wymienia się szybki przepływ powietrza, wentylację i / lub chłodzenie w ramach tego samego systemu, niskie koszty utrzymania i zwiększoną wydajność.

AIRSTREAM HYBRID

Urządzenie Mark AIRSTREAM Hybrid to posiadające certyfikat Eurovent urządzenie do odzysku ciepła naszej produkcji, wyposażone w system pośredniego chłodzenia adiabaticznego i pompę ciepła do ogrzewania/chłodzenia.

System adiabaticzny umieszczony jest w strumieniu powietrza powracającego z hali. Zaletą takiego rozwiązania jest to, że wilgotność bezwzględna powietrza nawiewanego nie wzrasta. Jednoczesne załączenie chłodnicy feonowej spowoduje dalszy spadek poziomu wilgotności w pomieszczeniu, co poprawi wydajność adiabaticznego chłodzenia w bardzo gorące dni z wysoką wilgotnością powietrza.

Zimą centrala mark Airstream pełni funkcję urządzenia do odzysku ciepła o wysokiej sprawności. Pompa ciepła może być wtedy wykorzystywana jako nagrzewnica wtórna.

Stosując tę zasadę, chłodzenie poprzez wentylację można stosować przy bardzo niskich kosztach eksploatacji i konserwacji.

Zalety systemu:

- Wysoka sprawność
- Bardzo niskie koszty eksploatacji
- System przyjazny środowisku
- Zwiększona produktywność
- Konfiguracja plug & play

KONDENSACYJNA NAGRZEWNICA GAZOWA Z PALNIKIEM MODULOWANYM

Zaletą tego rozwiązania, w zestawieniu z nagrzewnicą wodną, jest brak konieczności stosowania dodatkowego bojlera. Brak tu orurowania doprowadzającego ciepłą wodę do i od nagrzewnicy, więc nie występuje problem spadku ciśnienia na rurze. Wersja zewnętrzna urządzenia nie wymaga stosowania izolacji rur doprowadzających ciepłą wodę.

Proces spalania gazu realizowany jest z wykorzystaniem modułu grzewczego o wysokiej sprawności wbudowanego w centralę Airstream. Opcjonalny moduł gazowy Mark G+ to wysoce sprawna kondensacyjna nagrzewnica gazowa. Moduł stosowany jako nagrzewnica wtórna będzie przez większość czasu pracował z obciążeniem częściowym. Dzięki temu, sprawność urządzenia rośnie automatycznie do maksimum.

Wykorzystanie kondensatu w zdecentralizowanej technologii grzewczej

W zależności od wartości kalorycznej, sprawność palnika modulowanego premix może osiągnąć 106%, co pozwala na daleko idącą oszczędność energii elektrycznej.

Różnica pomiędzy niższą a wyższą wartością

Sprawność nagrzewnicy Mark G+ zależy od obciążenia

palnika. Wykres po prawej pokazuje stosunek początku kondensacji do momentu osiągnięcia najwyższej sprawności.

Wartość kaloryczna

Wartość kaloryczna wyraża ilość energii (kJ or MJ) uwolnionej w momencie osiągnięcia przez urządzenie pełnego spalania danej ilości gazu naturalnego przy stałym ciśnieniu (1013 mbar) i niezmiennej temperaturze (20°C).

Wyższa wartość kaloryczna

W momencie nastąpienia w procesie spalania całkowitej kondensacji pary wodnej, zostanie uwolniona ilość energii równa 1.50 MJ/m³ (wartość dla gazu naturalnego G25): ciepło pochodzące ze spalania nazywane jest wartością kaloryczną (wyższą).

Ciepło utajone

W chwili zakończenia procesu spalania 1 m³ gazu naturalnego, 1.4 kg wytworzeniu ulega woda o zawartości ciepła utajonego w ilości of 3.25 MJ.

Niższa wartość kaloryczna

Wyższa wartość kaloryczna pomniejszona o odpowiednią ilość ciepła utajonego to inaczej niższa wartość kaloryczna, zwana też wartością grzewczą. Wartość ta dla gazu naturalnego (G25) wynosi od 32.50 do 3.25 = 29.25 MJ/m³.

	Wyższa wartość kaloryczna H _s * [kWh/m ³ (st)]	Niższa wartość kaloryczna H _i * [kWh/m ³ (st)]	H _s / H _i	H _s - H _i kWh/m ³ (st)	Maks. ilość kondensatu kg/m ³
Gaz naturalny L (G25)	9,03	8,13	1,11	0,9	1,48
Gaz naturalny E (G20)	10,49	9,45	1,11	1,04	1,61
Propan (G31)	26,57	24,44	1,09	2,13	3,29

* Zgodnie z normą EN 437



CZERPNIĄ POWIETRZA ŚWIEŻEGO

Urządzenie AIRSTREAM w aplikacji zewnętrznej wyposażone jest w aluminiową (AlMg³) czerpnię powietrza świeżego. Konstrukcja czerpni zapobiega spadkowi ciśnienia i zapewnia odporność na zmienne warunki pogodowe. Czerpnia wyposażona jest w tzw. "siatkę ochronną" zapobiegającą przedostawaniu się insektów, ptaków i liści do wnętrza urządzenia.

PRZEPUSTNICE

Opcjonalnie, urządzenie Airstream może być wyposażone w przepustnice o klasie szczelności 2 (DIN EN 1751). Wyższe klasy dostępne są na zapytanie.

Przepustnice wykonane są z przeciwbieżnych blaszek aluminiowych opatrzonych gumowymi uszczelkami. Mocowanie blaszek do ramy zrealizowane jest przy pomocy plastikowych dźwigni.

Dostęp do przepustnic i siłowników znajduje się po stronie obsługowej urządzenia AIRSTREAM i w postaci drzwi rewizyjnych.

PROLILE

Opcję stanowią antywibracyjne profile umożliwiające podłączenie urządzenia AIRSTREAM do kanału powietrznego.

PRZEPUSTNICA RECYRKULACYJNA

Opcjonalnie, urządzenie Mark AIRSTREAM wyposażyc można w przepustnicę recyrkulacyjną, dzięki której skrócić można czas ogrzewania powietrza.

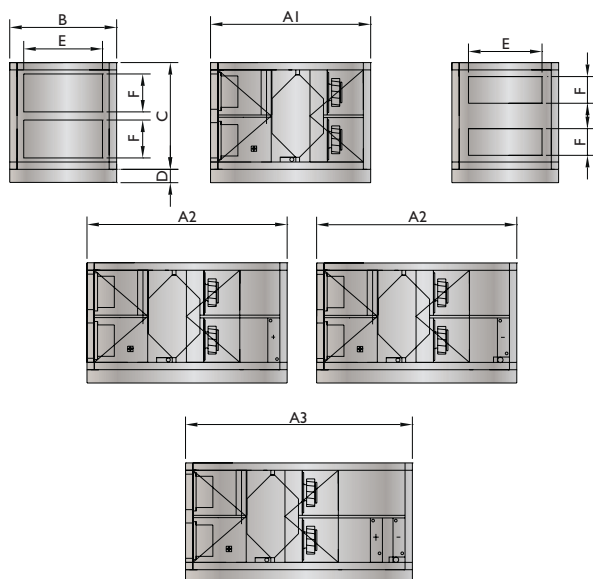
DANE TECHNICZNE

AIRSTREAM CFX		600	1400	2000	3200	4000	5400	6400	8600	10000	12500	15200	20000
Maksymalna wydajność powietrza	m ³ /h	600	1400	2000	3200	3700	5400	6400	8600	9200	12100	14250	19400
Maksymalny spręż dyspozycyjny	Pa	250	425	150	1140	915	595	375	395	720	470	450	570
Sprawność	%	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Maksymalny pobór prądu przez jedno urządzenie	A	3,6	4,7	4,7	7,9	7,9	7,9	7,7	11,4	16,7	15,6	22,5	33,2
Masa urządzenia przy L = A1	kg	435	520	530	690	745	980	1105	1550	1505	1810	2120	2690
Masa urządzenia przy L = A2	kg	470	565	570	745	805	1030	1180	1645	1600	1930	2245	2855
Masa urządzenia przy L = A3	kg	510	620	620	815	870	1125	1270	1770	1725	2085	2400	3075
Masa urządzenia przy L = A4	kg	450	540	545	715	775	995	1145	1600	1555	1870	2195	2775
Masa urządzenia przy L = A5	kg	485	585	590	765	835	1065	1220	1700	1650	1990	2320	2940
Masa urządzenia przy L = A6	kg	585	640	645	830	915	1145	1310	1825	1775	2145	2470	3160
Napięcie zasilające (50Hz)	V	1~230	1~230	1~230	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N

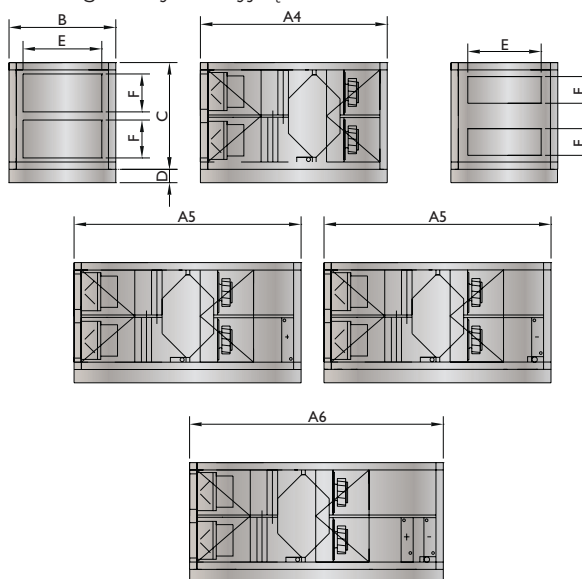
AIRSTREAM HWX		1500	3000	4500	6000	9500	12000	15000	20000	27500
Maksymalna wydajność powietrza	m ³ /h	1500	3000	4500	6000	9500	12000	15000	20000	27000
Maksymalny spręż dyspozycyjny	Pa	500	1250	975	580	875	500	230	845	265
Sprawność temperaturowa	%	82,4	83,7	81,8	81	82,3	80,2	83,1	81	78,4
Sprawność wilgotności	%	88,8	90,9	87,7	86,4	88,6	85,3	90	86,3	81,9
Maksymalny pobór prądu przez jedno urządzenie	A	5,0	8,5	8,5	17,2	17,5	17	16,9	34,4	29,1
Masa urządzenia przy L = A1	kg	525	590	755	860	1115	1475	1785	1845	2245
Masa urządzenia przy L = A2	kg	570	640	815	925	1195	1585	1895	1980	2385
Masa urządzenia przy L = A3	kg	630	705	900	1015	1310	1745	2075	2165	2625
Masa urządzenia przy L = A4	kg	550	625	795	900	1170	1540	1865	1935	2335
Masa urządzenia przy L = A5	kg	600	670	855	965	1250	1655	1985	2070	2475
Masa urządzenia przy L = A6	kg	655	735	935	1065	1365	1810	2160	2250	2715
Masa urządzenia przy L = A7	kg	595	665	850	960	1240	1635	1965	2035	2445
Masa urządzenia przy L = A8	kg	640	715	950	1030	1315	1750	2080	2315	2595
Masa urządzenia przy L = A9	kg	695	785	990	1120	1430	1905	2250	2345	2825
Napięcie zasilające (50Hz)	V	1~230	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N

DIMENSIONS

Airstream CFX*



Airstream CFX z przepustnicą powietrza świeżego i recyrkulacyjną*

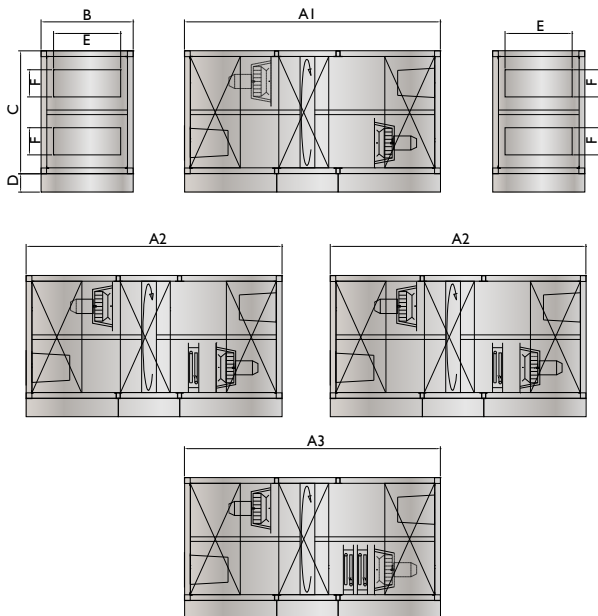


T	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B	C	D	E	F
600	1700	2000	2200	1900	2200	2400	1000	900	100	565	265
1400	1800	2100	2300	2000	2300	2500	1100	1150	100	565	265
2000	2000	2300	2500	2200	2500	2700	1050	1150	100	565	265
3200	2100	2400	2600	2300	2600	2800	1300	1400	100	565	465
4000	2200	2500	2700	2400	2700	2900	1400	1400	100	865	465
5400	2500	2800	3000	2700	3000	3200	1500	1700	100	1155	465
6400	2600	2900	3100	2800	3100	3300	1700	1750	100	1155	565
8600	2700	3000	3200	2900	3200	3400	2400	1750	180	1455	565
10000	3000	3300	3500	3200	3500	3700	2050	1950	180	1455	565
12500	3100	3400	3600	3300	3600	3800	2500	2000	180	2030	565
15200	3600	3900	4100	3800	4100	4300	2300	2700	180	1755	865
20000	3700	4000	4200	3900	4200	4400	2950	2700	180	2030	865

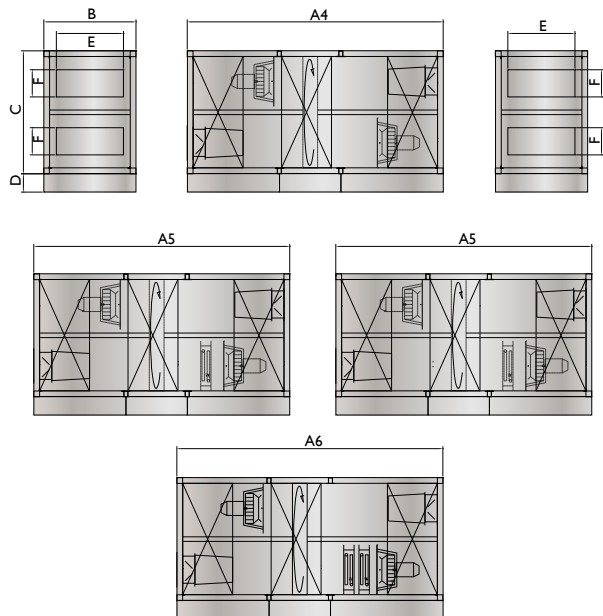
* Opcja zmiany przepływu powietrza

- A1 Airstream CFX
- A2 Airstream CFX z nagrzewnicą lub chłodnicą wtórną
- A3 Airstream CFX z nagrzewnicą i chłodnicą wtórną
- A4 Airstream CFX z przepustnicą powietrza świeżego
- A5 Airstream CFX z przepustnicą powietrza świeżego, nagrzewnicą lub chłodnicą wtórną
- A6 Airstream CFX z przepustnicą powietrza świeżego, nagrzewnicą i chłodnicą wtórną

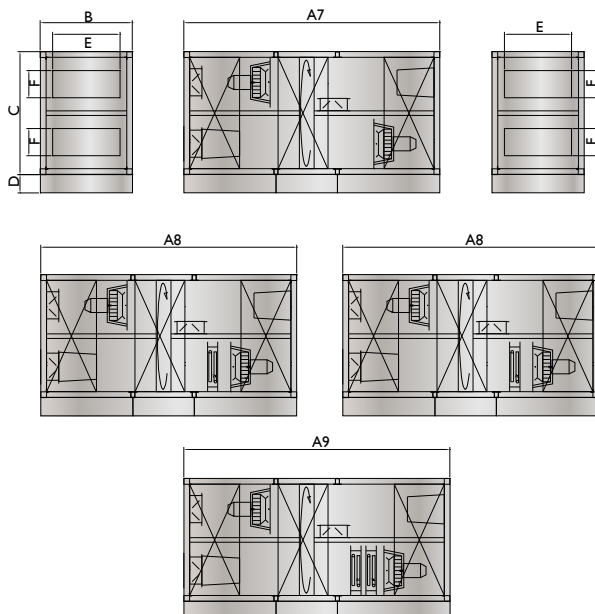
Airstream HWX*



Airstream HWX z przepustnicą powietrza świeżego*



Airstream HWX z przepustnicą powietrza świeżego i recykulacyjną*



- A1 Airstream HWX
- A2 Airstream HWX z nagrzewnicą lub chłodnicą wtórną
- A3 Airstream HWX z nagrzewnicą i chłodnicą wtórną
- A4 Airstream HWX z przepustnicą powietrza świeżego
- A5 Airstream HWX z przepustnicą powietrza świeżego, nagrzewnicą lub chłodnicą wtórną
- A6 Airstream HWX z przepustnicą powietrza świeżego, nagrzewnicą i chłodnicą wtórną
- A7 Airstream HWX z przepustnicą powietrza świeżego i recykulacyjną
- A8 Airstream HWX z przepustnicą powietrza świeżego i recykulacyjną, nagrzewnicą lub chłodnicą wtórną
- A9 Airstream HWX z przepustnicą powietrza świeżego i recykulacyjną, nagrzewnicą i chłodnicą wtórną

T	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B	C	D	E	F
1500	1400	1650	1900	1700	1950	2200	2200	2450	2700	1200	1200	100	565	265
3000	1900	2150	2400	2200	2450	2700	2700	2950	3200	1200	1300	100	865	465
4500	1900	2150	2400	2200	2450	2700	2700	2950	3200	1500	1500	100	1155	465
6000	2100	2350	2600	2400	2650	2900	2900	3150	3400	1600	1600	100	1155	565
9500	2600	2850	3100	2900	3150	3400	3400	3650	3900	1800	1900	180	1455	565
12000	2700	2950	3200	3000	3250	3500	3500	3750	4000	2400	2000	180	2030	565
15000	2300	2550	2800	2600	2850	3100	3100	3350	3600	2400	2400	180	2030	865
20000	2600	2850	3100	2900	3150	3400	3400	3650	3900	2500	2500	180	2030	865
27500	3100	3350	3600	3400	3650	3900	3900	4150	4400	2900	2900	180	2030	865

* Opcja zmiany przepływu powietrza

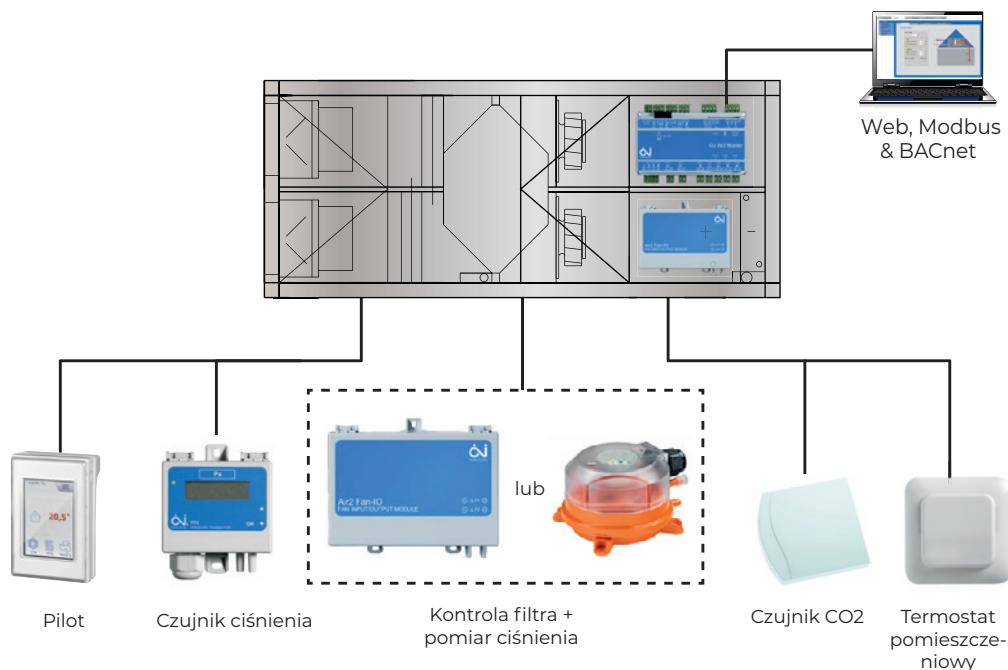


STEROWANIE

Urządzenie Mark AIRSTREAM wyposażone jest w sterowniki OJ. Jest to system sterowania, za pomocą którego nadzoruje się pracę całego urządzenia. Funkcje sterowania obejmują ochronę przeciwzamrożeniową przeciwprądowego wymiennika ciepła, sterowanie przepustnicą typu bypass oraz kontrolowanie pracy wentylatorów. Taki system sterowania jest niezwykle prosty w obsłudze przy pomocy komputera lub laptopa. Jeśli system podłączony jest do komputera lub laptopa, nie ma potrzeby instalowania dodatkowego oprogramowania. Wystarczy mieć dostęp do przeglądarki internetowej Google Chrome. Dzięki różnym poziomom dostępu i upoważnienia, struktura

menu jest wyjątkowo przejrzysta i intuicyjna. Wydatkiem powietrza sterować można w oparciu o poziom CO₂, jakość powietrza, spadek ciśnienia lub wilgotność. Każde urządzenie posiada zabezpieczenia oraz kompletne okablowanie wewnętrzne łączące poszczególne komponenty z wyłącznikiem serwisowym. Opcję stanowi zawór 3-drogowy dla chłodnicy, nagrzewnicy lub baterii naprzemiennej z dodatkowym podłączeniem pompy. Oczywiście możliwości jest o wiele więcej, chętnie służymy radą.

PRZEGLĄD PODSTAWOWYCH FUNKCJI



INSTALACJA

POSADOWIENIE

Urządzenie AIRSTREAM wyposażone jest w galwanizowaną ramę konstrukcyjną z zaznaczonymi punktami podnoszenia. Należy zawsze pamiętać o wypoziomowaniu urządzenia. Jest to ważne dla właściwego odprowadzenia kondensatu. W zależności od podłoża, zaleca się podłożenie pod ramę specjalnych mat antywibracyjnych. Ma to na celu wytłumienie drgań. Po stronie obsługi należy zapewnić wolne miejsce o wymiarze przynajmniej 600 mm. Ułatwi to konserwację oraz usprawni proces wymiany filtrów.

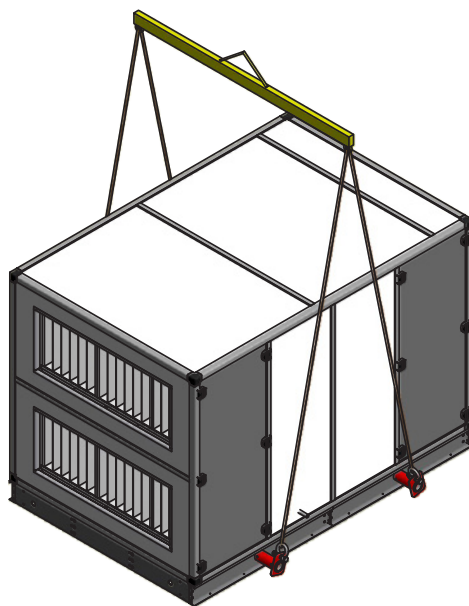
MOŻLIWOŚCI PODNOSZENIA



Opcja podnoszenia 1: dotyczy urządzeń AIRSTREAM o maksymalnej wadze 1000kg.



Opcja podnoszenia 2: dotyczy urządzeń AIRSTREAM o wadze 1000kg i większej.



PODŁĄCZENIE KANAŁÓW

W przypadku aplikacji wewnętrznej, urządzenie AIRSTREAM należy zaopatrzyć w izolację, która zapobiegnie zbieraniu się kondensatu na zewnętrznej obudowie kanału. W przypadku aplikacji zewnętrznej, izolacja kanałów zewnętrznych zapewni maksymalną wydajność urządzenia. Zarówno po stronie nawiewnej i wyciągowej kanału, zaleca się zainstalowanie tłumików. Wytłumi to hałas produkowany przez pracujący wentylator. Ponadto, należy pamiętać o konieczności wytłumienia dźwięków przenoszonych z jednego pomieszczenia do drugiego za pośrednictwem łączącego je kanału. W tym celu należy zainstalować tłumik przesłuchu.

ODPROWADZENIE KONDENSATU

W sekcji z zamontowaną tacą ociekową, maksymalne podciśnienie wynosi 650 Pa. W celu sprawnego odprowadzenia kondensatu, konieczne jest zamontowanie syfonu kulowego. Syfon umiejscowiony jest na zewnątrz centrali i połączony z systemem odprowadzenia kondensatu (długość przewodu łączącego: min. 40 mm). Kondensat odprowadzać można za pośrednictwem rynny. W przypadku urządzeń w aplikacji zewnętrznej, kondensat można odprowadzać za pomocą syfonu prosto na dach lub do system kanalizacyjny. Najwięcej kondensatu produkowanego jest w chłodnych miesiącach. W przypadku urządzeń w aplikacji zewnętrznej, zastosować można syfon podgrzewany. Takie rozwiązanie zapewnia sprawne odprowadzanie kondensatu w warunkach powstawania szronu. Dodatkową funkcją syfonu kulowego jest eliminowanie niepożądanych zapachów pochodzących z kanalizacji.

OCHRONA PRZECIZAMROŹENIOWA

Elektryczny system sterowania zawiera specjalne zabezpieczenie chroniące aluminiowy wymiennik ciepła przed zamarznięciem. Funkcja ta jest w pełni zautomatyzowana, a ustawienia wstępne wprowadzane są fabrycznie.



POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Urządzenie AIRSTREAM posiada kompletne okablowanie wewnętrzne. Zarówno wyłącznik serwisowy, jak i puszka przyłączeniowa, zamontowane są na obudowie zewnętrznej urządzenia. Wyłącznik serwisowy podłączony jest do źródła zasilania.

Centrala wentylacyjno-grzewcza zasilana jest za pomocą 230V lub 400V, w zależności od rozmiaru urządzenia. Dane dotyczące zasilania znajdują się na tabliczce znamionowej po wewnętrznej stronie drzwi rewizyjnych. Tabliczka dostarcza także informacji na temat wartości bezpiecznika, w jaki należy wyposażyć budynek. Pilot ręcznego sterowania, okablowanie systemu BMS, wejścia start / stop, alarm przeciwpożarowy oraz inne zewnętrzne elementy sterowania można podłączyć do puszki przyłączeniowej. Schemat elektryczny pokazujący, jak poprawnie wykonać połączenia, znajduje się w sekcji urządzenia do odzysku ciepła mieszczącej element sterowania.

Urządzenie współpracuje z alarmem przeciwpożarowym. Po otrzymaniu komunikatu o pożarze, urządzenie wyłącza się. Natychmiast po wyłączeniu się urządzenia, należy je zrestartować, posługując się w tym celu panelem sterowania.

MONTAŻ W MIEJSCU DOSTAWY

Urządzenie AIRSTREAM może być za duże, by możliwe było jego posadowienie w niektórych miejscach. W takich przypadkach, możliwe jest wykonanie montażu urządzenia w miejscu jego dostawy. Po wyprodukowaniu i przeprowadzeniu testów fabrycznych, urządzenie jest rozmontowywane i transportowane w częściach do miejsca dostawy. Nasz dział inżynieryjny przeprowadzi ponowny montaż urządzenia po jego dostawie na budowę.



CERTYFIKATY

EUROVENT



CERTIFICATE
N° 17.07.011



Air Handling Unit / Centrales de traitement d'air

Range Name / Nom de Gamme :
AIRSTREAM

Granted on July 26, 2017 - Date 1ère admission 26 juillet 2017

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on:
Document valable à la date d'émission - Vérifier la validité en cours sur :
www.eurovent-certification.com

Participant/Titulaire

MARK CLIMATE TECHNOLOGY
Beneden Verlaat 87-89
NL-9645BM Veendam, The Netherlands

This product performance certificate is issued by Eurovent Certita Certification according to the certification rules:

ECP AHU - « Air Handling Unit » in force at established date.

Pursuant to the decision notified by Eurovent Certita Certification, the right to use the mark ECP shall be granted to the beneficiary company for the above Range in the conditions defined by the certification program mentioned.

Unless withdrawn or suspended, this certificate remains valid as long as the requirements for the certification program framework are met. The validity of the certificate is to be verified on www.eurovent-certification.com

THIS CERTIFICATE HAS BEEN ISSUED ON 21/04/2023
THIS CERTIFICATE IS VALID UNTIL 31/07/2023

Ce certificat de performance produit est délivré par Eurovent Certita Certification dans les conditions fixées par le référentiel :

ECP AHU - « Centrales de traitement d'air » en vigueur à date d'édition.

En vertu de la décision notifiée par Eurovent Certita Certification, le droit d'usage de la marque ECP, est accordé à la société qui en est bénéficiaire pour la gamme visée ci-dessus, dans les conditions définies par le programme de certification mentionné.

Sauf retrait ou suspension, ce certificat demeure valide tant que les conditions du référentiel du programme de certification sont respectées. La validité du certificat est à vérifier sur le site Internet www.eurovent-certification.com

CE CERTIFICAT A ÉTÉ EMIS LE 21/04/2023
CE CERTIFICAT EST VALIDE JUSQU'AU 31/07/2023



Organisme accrédité n° 5-0517 Certification Produits et Services selon la norme NF EN ISO/CEI 17065:2012
Portée disponible sur www.cofrac.fr

Accreditation #5-0517 Products and Services Certification according to NF EN ISO/CEI 17065:2012 --
Scope available on www.cofrac.fr

COFRAC est signataire des accords MLA d'EA et MLA d'IAF.

COFRAC is signatory of EA MLA and IAF MLA, list of EA members is available on www.european-accreditation.org/ea-members
list of IAF members is available on www.iaf.nl/articles/IAF_MEMBERS_SIGNATORIES/4

Paris, 21 avril 2023

MANAGING BOARD MEMBER / MEMBRE DIRECTOIRE

RLT RICHTLINIE-01

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ 認証証書 ◆



Industrie Service

Hiermit wird der Firma

Mark B.V.
in
NL-9640 AA Veendam

aufgrund der mit positivem Ergebnis abgeschlossenen
Überprüfung der

RLT-Geräte-Auslegungs-Software
„MARKAHU BV Select“
Version 1.4.x

bestätigt, dass die Anforderungen gemäß dem Prüf- und
Zertifizierungsprogramm
„RLT-RICHTLINIE Zertifizierung“: 2017-11 erfüllt wurden.

Der Hersteller ist berechtigt folgende Prüfzeichen zu benutzen:



Das Zertifikat ist gültig bis einschließlich 30.09.2024

Zertifikat-Registrier-Nr.: 15/10/22



Handwritten signature

Zertifizierungsstelle für Produkte
Kälte- und Klimatechnik
München, 19.07.2022



Dieses Zertifikat gilt nur in Verbindung mit der folgenden Anlage, bestehend aus einer Seite.

MARKCLIMATE.COM



MARK POLSKA Sp. z o.o
ul. Jasnogórska 27
42-202 Częstochowa
Polska

T: +84 34 3683443
E: info@markpolska.pl
I: www.markpolska.pl

mark
CLIMATE TECHNOLOGY
FOR A HEALTHY CLIMATE

