

## Przeznaczenie:

Free Cooling jest systemem wentylacji wykorzystującym naturalne pokłady zimnego powietrza.

Jego celem jest utrzymanie temperatury kontenera lub pomieszczenia na pożądanym poziomie poprzez dostarczanie do wnętrza chłodniejszego powietrza z zewnątrz. Rozwiązanie takie pozwala istotnie ograniczyć zużycie energii elektrycznej wymaganej do utrzymania temperatury na odpowiednim poziomie.

Za sterowanie oraz regulację parametrów odpowiada sterownik typu PI1 (w wykonaniu PS-01 lub PS-02), który w zależności od panujących parametrów:

- + steruje pracą systemu Free Cooling (płynna regulacja przepływu powietrza);
- + załącza lub wyłącza klimatyzator (dodatkowy przełącznik umieszczony w rozdzielni zasilającej);
- + załącza lub wyłącza ogrzewacz (dodatkowy przełącznik umieszczony w rozdzielni zasilającej);
- + generuje alarmy.

## Zastosowanie:

- + telekomunikacja;
- + teleinformatyka;
- + przemysł.

## Cechy charakterystyczne:

- + precyzyjne utrzymywanie parametrów termicznych na zadanym poziomie przy minimalnym zużyciu energii;
- + płynna regulacja włączanego strumienia powietrza;
- + w pełni automatyczna praca;
- + współpraca z istniejącym klimatyzatorem;
- + 8 bezpotencjałowych styków alarmowych;
- + opcjonalny zdalny nadzór oraz zmiana parametrów systemu;
- + kasetowe filtry powietrza o dużej powierzchni;
- + montaż zewnętrzny Freecooling Box – elementy systemu nie zajmują miejsca wewnątrz kontenera;
- + zasilanie napięciem znamionowym 48Vdc - praca systemu wentylacji również podczas zaniku sieci;
- + duża wydajność chłodnicza systemu wentylacji, przy niskim zapotrzebowaniu energetycznym wentylatora;
- + funkcje przeciwpożarowe – podczas alarmu pożarowego wentylator zostaje wyłączony (opcja).

## Budowa:

System wentylacji Free Cooling składa się z następujących podzespołów:

- + Freecooling Box – moduł wentylatora wraz z czerpnią chłodnego powietrza;
- + wyrzutnia powietrza wyposażona w:
  - osłonę przeciwdeszczową i przeciwniegową (opcja),
  - grawitacyjną żaluzję powietrza, która otwiera kanał wentylacyjny podczas pracy wentylatora, zamknięta żaluzja zabezpiecza przed niepożądanym nawiewem zimnego powietrza do wnętrza (opcja),
  - żaluzję sterowaną elektrycznie (opcja);
- + moduł kontrolera PI1 w postaci kasety 19" o wysokości 1U z panelem sterującym wyposażonym w:
  - diody sygnalizacyjne (wersja PS-01)
  - diody sygnalizacyjne, wyświetlacz OLED, oraz port USB (wersja PS-02);

- + panel sterownika w zależności od wykonania umożliwia prezentację parametrów pracy urządzenia oraz jego konfigurację;
- + czujnik temperatury wewnętrznej;
- + czujnik temperatury zewnętrznej.

W zależności od istniejących kanałów wentylacyjnych system może być zainstalowany zarówno w górnej jak i dolnej części kontenera.

Opcjonalnie system może być wyposażony w następujące podzespoły:

- + Presostat - dzięki któremu, sterownik otrzymuje informację o zabrudzeniu filtra. Przy zastosowaniu tej opcji, nie trzeba okresowo wymieniać filtra;
- + Funkcje przeciwpożarowe – podczas alarmu pożarowego automatycznie wyłączany jest wentylator;
- + Higrostat – podczas pojawienia się wysokiej wilgotności powietrza, higrostat załączy klimatyzację lub termowentylator, aby obniżyć wysoką wilgotność;
- + Termowentylator – utrzymuje zadaną temperaturę wewnątrz pomieszczenia w okresie zimowym.

## Zasada działania:

Działanie systemu Free Cooling polega na utrzymywaniu zadanej temperatury wewnątrz kontenera na podstawie układu regulacji typu PID. Zadaniem regulatora jest wygenerowanie odpowiedniego sygnału sterującego, aby obiekt regulowany w jak najkrótszym czasie osiągał wartość zadaną.

Sygnałem sterującym jest różnica pomiędzy temperaturą zadaną, a temperaturą panującą wewnątrz pomieszczenia. Jeśli jest ona dodatnia regulator dynamicznie zwiększa prędkość obrotową wentylatora, w przeciwnym wypadku zmniejsza prędkość wentylatora. Tak działający układ wentylacji pozwala na precyzyjne utrzymywanie temperatury w pomieszczeniu oraz na zmniejszenie kosztów OPEX poprzez znaczącą redukcję zużycia energii w porównaniu do klasycznego rozwiązania polegającego na wykorzystaniu tylko i wyłącznie układu klimatyzacji.

## Korzyści:

Oszczędności związane z zastosowaniem systemu Free cooling są dynamiczne i zależą od temperatury zewnętrznej oraz specyfiki obiektu\*. Czas pracy klimatyzatora będzie zależał od różnicy temperatur ( $\Delta t$ ): zewnętrznej oraz wewnętrznej (zadanej). Dla warunków klimatu umiarkowanego szacowana redukcja zużycia i kosztów energii całego obiektu w porównaniu z klasycznym rozwiązaniem (tylko klimatyzator) wynosi około **20%**.

System w warunkach ustabilizowanej temperatury utrzymuje prędkość obrotową wentylatora na niskim poziomie, dzięki czemu konsumowana przez wentylator energia elektryczna jest niewielka.

\* - Na specyfikę obiektu składają się następujące czynniki: temperatura zadana, temperatura załączenia klimatyzatora, straty mocy w pomieszczeniu, sprawność klimatyzatora, kubatura pomieszczenia.



### Podstawowe parametry:

#### Dane ogólne:

Wymiary zewnętrzne:	(W x S x G):	
Freecooling Box	mm	650 x 700 x 480
Sterownik PI1		(1U)x (19") x 320mm
Masa	kg	2,1
Materiał z jakiego wykonano Freecooling Box	-	Stal, pokrycie - farba proszkowa poliestrowa
Moc chłodnicza	kW	4 @ $\Delta t \geq 7$ °C

#### Parametry wentylatora 4kW:

Znamionowe napięcie wejściowe	V <sub>dc</sub>	48
Zakres zmian napięcia wejściowego	V <sub>dc</sub>	36...57
Przepływ powietrza	m <sup>3</sup> /h	~1920
Prędkość	obr/min	2750
Regulacja prędkości obrotowej	%	10 ÷ 100
Moc wejściowa	W	105
Poziom ciśnienia akustycznego	dB(A)	70 (przy max. wydajności)

#### Parametry filtra

Typ	-	Filtr kasetowy
Klasa filtracji	-	G4
Ilość filtrów	szt.	1
Wymiary zewnętrzne (W x S x G)	mm	595 x 494 x 48
Powierzchnia czynna	m <sup>2</sup>	0,3

### Funkcje sterownika PI1:

#### Funkcje podstawowe:

- + pomiar dwóch temperatur: wewnętrznej i zewnętrznej;
- + płynne sterowanie wentylatorem w zależności od panujących temperatur - według algorytmu;
- + sterowanie pracą klimatyzatora / ogrzewacza poprzez dodatkowy przekaźnik umieszczony w rozdzielni zasilającej, który jest sterowany stykami bezpotencjałowymi sterownika;
- + wysyłanie na zewnątrz alarmów z wykorzystaniem styków bezpotencjałowych (konfiguracja logiki styków alarmowych(NO lub NC) poprzez zewnętrzne oprogramowanie);
- + wizualizacja alarmów – wyświetlacz OLED, diody sygnalizacyjne na panelu sterownika;
- + konfiguracja parametrów pracy sterownika poprzez zewnętrzne oprogramowanie.

#### Funkcje opcjonalne:

- + zdalny nadzór komputerowy w aplikacji WinCN 2 klient / WinCN 2 WWW - prezentacja i konfiguracja parametrów pracy, komunikacja za pomocą Ethernet / GSM/GPRS.
- + interfejs użytkownika z wyświetlaczem OLED - prezentacja i konfiguracja parametrów (PI1 PS-02);
- + historia zdarzeń.

#### Alarmy:

- + Awaria zasilania;
- + Awaria wentylatora;
- + Uszkodzenie czujnika temperatury wewnętrznej;
- + Uszkodzenie czujnika temperatury zewnętrznej;
- + Temperatura poza zakresem – za wysoka;
- + Temperatura poza zakresem – za niska;
- + Temperatura krytyczna;
- + Wysoka wilgotność (opcja - Higrostat);
- + Otwarcie drzwi FC Box;
- + Zabrudzenie filtra (opcja - Presostat);
- + Pożar (opcja – czujnik dymu lub podłączenie do systemu ppoż).

### Możliwe konfiguracje:

System Free Cooling może pracować w dwóch konfiguracjach:

- + **Free Cooling + Klimatyzacja** - System wentylacji składa się z Free Cooling oraz klimatyzatora zainstalowanego w kontenerze. Sterownik załączy klimatyzator w momencie kiedy podstawowe mechanizmy systemu Free Cooling nie będą wystarczające do utrzymania pożądanej temperatury wewnątrz kontenera;
- + **tylko Free Cooling** - System wentylacji składa się tylko z Free Cooling. W takiej konfiguracji dopuszcza się chwilowe przekroczenia temperatury krytycznej. Należy rozważyć czy podzespołom, które powinny być otoczone szczególną troską w zakresie wysokiej temperatury (np. baterie), należy zapewnić dodatkową ochronę.