

UNIBOX Lite

Sterownik dla central rekuperacyjnych

Opis techniczny

Wersja 1.3
08.03.2016

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	3
1.1. Opis sterownika UNIBOXLite	3
1.2. Zastosowanie	3
1.3. Dane techniczne.....	3
1.4. Zabezpieczenia elektryczne	4
1.5. Komunikacja.....	4
2. Obsługiwane urządzenia	4
2.1. Wentylator	4
2.2. Gruntowy wymiennik ciepła.....	4
2.3. Wymiennik ciepła.....	4
2.3.1. Przepustnica bypassu	4
2.3.2. Nagrzewnica elektryczna wstępna	5
2.3.3. Zmienna prędkość pracy wentylatorów.....	5
2.4. Nagrzewnica wtórna	6
2.4.1. Nagrzewnica elektryczna.....	6
2.4.2. Nagrzewnica wodna	7
2.5. Chłodnica	7
2.5.1. Chłodnica freonowa	7
2.6. Odzysk chłodu	7
2.7. Filtry	7
2.8. Komora mieszania	7
3. Aplikacje	8
3.1. APLIKACJA 3	9
3.2. APLIKACJA 4	11
3.3. APLIKACJA 5	13
3.4. APLIKACJA 14	15
3.5. APLIKACJA 16	17
3.6. APLIKACJA 20	19
3.7. APLIKACJA 21	21
4. Moduły dodatkowe nagrzewnic elektrycznych	23
4.1. Sterowanie ON/OFF (włącz/wyłącz)	23
4.2. Sterowanie płynne	23
5. Połączenia elektryczne i sygnalizacja	24
5.1. Schematy elektryczne	24
5.2. Lista kablowa.....	24
5.3. Zasady wykonywania połączeń.....	25
5.4. Podłączanie panelu	25
5.5. Sygnalizacja LED	25
5.5.1. UNIBOX Lite.....	25
5.5.2. Moduł EXTENDER	26
6. Załączniki	27
7. Notatki	28

1. Wstęp

1.1. Opis sterownika UNIBOXLite

Układ automatyki oparty o centralkę UNIBOXLite jest systemem sterowania dedykowanym dla małych i średnich central rekuperacyjnych. Zaawansowany algorytm sterowania wykorzystujący łącznie do 6 czujników temperatury umożliwia bardzo efektywny odzysk ciepła z wywiewanego z pomieszczeń powietrza. Zastosowanie silników elektronicznie komutowanych EC, lub klasycznych silników AC współpracujących z dedykowanymi regulatorami obrotów serii DSS2 lub falownikami daje również możliwość płynnego regulowania obrotów wentylatorów w całym zakresie sterowania.

Małe wymiary płytki UNIBOX Lite umożliwiają umieszczenie głównego układu sterującego w komorze wewnątrz rekuperatora lub zabudowanie go w obudowie w jego pobliżu (np. pod sufitem podwieszanym), natomiast mały i estetycznie wykonany panel może być umieszczony w dowolnym pomieszczeniu, co ułatwia obsługę i poprawia komfort użytkownika. Zastosowanie protokołu MODBUS RTU umożliwia dołączenie sterownika do instalacji BMS budynku i zdalne monitorowanie oraz sterowanie rekuperatorem.

1.2. Zastosowanie

Dzięki modułowej budowie i dużej ilości zmiennych parametrów układ obsługuje kombinacje modułów takich jak: przepustnice nawiewu i wywiewu, gruntowy wymiennik ciepła GWC, nagrzewnica elektryczna wstępnie dogrzewająca powietrze, komora mieszania, przeciuprądowy wymiennik ciepła, nagrzewnica elektryczna wtórna / nagrzewnica wodna wtórna oraz chłodnica wodna / chłodnica freonowa.

1.3. Dane techniczne

MODEL	Sterownik UNIBOX Lite	Moduł EXTENDER
Zasilanie	230VAC	24VAC/24VDC, możliwość zasilania z sterowników UNIBOX3v41
Wyjścia zasilania	- 230VAC, 2.5A osobno dla jednofazowych silników nawiewu i wywiewu, zabezpieczone bezpiecznikami - 12VDC zasilanie panelu DEN15-C / DEN16-C	brak
Wejścia sygnałowe	- 4x wejście cyfrowe - 1x wejście uniwersalne (analogowe lub cyfrowe) - 1x wejście dedykowane dla TK nagrzewnicy elektrycznej	- 1x wejście cyfrowe - 2x wejście uniwersalne (analogowe lub cyfrowe)
Wyjścia sygnałowe	- 2x wyjście analogowe 0-10V - 2x wyjście szybkie tranzystorowe (PWM)	- 2x wyjście analogowe 0-10V
Wyjścia przekaźnikowe	- 3x wyjście cyfrowe przekaźnikowe bezpotencjałowe, przełączne	- 3x wyjście cyfrowe przekaźnikowe bezpotencjałowe, przełączne
Komunikacja	- Interfejs RS485 do komunikacji z panelami DEN 15-C/DEN 16-C - Interfejs RS485 MODBUS RTU do komunikacji z systemami zewnętrznymi (np. BMS) - Interfejs do komunikacji z modułem UNIBOX EXTENDER	Interfejs komunikacyjny SPI do sterowników UNIBOX3v41 i UNIBOX Lite
Czujniki temperatury	5x cyfrowy DS18B20 1x cyfrowy zintegrowany w panelu	brak
Sposób sterowania	Za pomocą paneli DEN15-C lub DEN16-C	Nie dotyczy
Sposób montażu	6 otworów montażowych na kołki/śruby	4 otwory montażowe na kołki/śruby
Stopień ochrony	IP00	IP00
Zakres temperatury pracy	-10 ÷ 60°C	-10 ÷ 60°C
Wymiary (H x W x L)	40 x 115 x 120mm	30 x 90 x 72
Waga	150g	75g

1.4. Zabezpieczenia elektryczne

Układ sterujący należy zasilic zgodnie ze schematem elektrycznym oraz zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo – prądowym odpowiednim do mocy zasilanych wentylatorów.

W przypadku zasilania wentylatorów bezpośrednio z płytki UNIBOX Lite są one zabezpieczone:

- silnik wentylatora nawiewu T2.5A (max 5A), zabezpieczenie topikowe F4 (na płycie UNIBOX Lite)
- silnik wentylatora wywiewu T2.5A (max 5A), zabezpieczenie topikowe F3 (na płycie UNIBOX Lite)

1.5. Komunikacja

Układ automatyki umożliwia komunikację z systemem BMS przy pomocy protokołu MODBUS RTU.

Parametry protokołu:

- możliwość zaadresowania do 15 urządzeń w ramach pojedynczej podsieci
- prędkość transmisji 9600/19200 bps
- możliwość odczytu parametrów pracy urządzenia: nastawy prędkości wentylatorów, wartości zmierzonych temperatur, stany wejść i wyjść cyfrowych
- możliwość zadawania parametrów pracy urządzenia: sygnał start/stop pracy, zadawanie prędkości wentylatorów, zadawanie temperatury i wybór trybu pracy.

Szczegółowe dane protokołu MODBUS znajdują się w dodatkowym załączniku.

2. Obsługiwane urządzenia

2.1. Wentylator

Sterownik UNIBOX Lite umożliwia niezależne sterowanie dwoma wentylatorami: nawiewnym i wywiewnym, przy pomocy sygnałów napięciowych 0-10V. Zapewnia także możliwość zasilenia i zabezpieczenia każdego z nich z osobna. Takie rozwiązanie pozwala na bezpośrednie podłączanie i sterowanie silników elektronicznie komutowanych EC. W przypadku zastosowania klasycznych silników typu AC wymagane jest zastosowanie regulatorów obrotów serii DSS2 typu T-Bis lub ECO, natomiast w przypadku silników trójfazowych asynchronicznych – przemienników częstotliwości.

2.2. Gruntowy wymiennik ciepła

W przypadku zastosowania gruntowego wymiennika ciepła GWC, sterownik UNIBOX Lite umożliwia sterowanie przepustnicą powietrza zewnętrznego. W zależności od temperatury zewnętrznej rekuperator zaopatrywany jest w świeże powietrze poprzez układ GWC, lub bezpośrednio z czerpni ściiennej. Zastosowane sterowanie pozwala na optymalne wykorzystanie wymiennika gruntowego, co skutkuje zwiększeniem komfortu cieplnego oraz obniżeniem kosztów ogrzewania.

2.3. Wymiennik ciepła

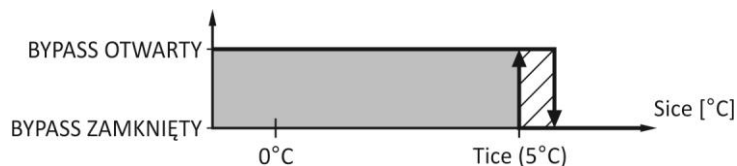
Przeciuprądowy wymiennik jest sercem każdego rekuperatora. Podstawą jego działania jest odbiór ciepła ze zużytego powietrza wywiewanego z pomieszczeń i ogrzewanie przy jego pomocy świeżego powietrza nawiewanego, nie mieszając przy tym tych dwóch strumieni ze sobą.

W okresie występowania niskich temperatur zewnętrznych powietrze wywiewane ulega znacznemu schłodzeniu w trakcie przejścia przez wymiennik. Wilgoć w nim zawarta może ulec skropleniu, a następnie zamarznięciu. Duże osronienie wymiennika uniemożliwia przepływ powietrza, a co za tym idzie skuteczną rekuperację. Zapobieganie powstawaniu tego wysoce niepożądanego efektu może być realizowane na kilka sposobów.

2.3.1. Przepustnica bypassu

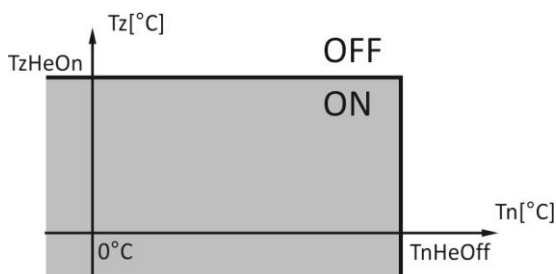
Przepustnica obejściowa wymiennika ciepła (bypassu) jest wyposażonym w siłownik układem regulacyjnym, dzięki któremu możliwe jest przekierowanie powietrza czerpanego z zewnątrz obejściem omijającym wymiennik. Umożliwia ona wyłączenie funkcji odzysku ciepła w przypadku, gdy nie jest ona potrzebna (np. latem) lub gdy występuje ryzyko osronienia. Ma ono miejsce w przypadku, gdy temperatura zużytego powietrza po przejściu przez wymiennik spada poniżej war-

tości Tice. W przypadku wystąpienia oszronienia przepustnica bypassu jest otwierana. Strumień ciepłego powietrza wywiewanego ogrzewa wymiennik, co powoduje wzrost temperatury za odzyskiem i ustąpienie alarmu. Podane parametry temperaturowe są wartościami przybliżonymi i mogą się różnić w zależności od typu i sposobu wykonania centrali i wymiennika.



2.3.2. Nagrzewnica elektryczna wstępna

W przypadku, gdy rekuperator nie jest wyposażony w bypass, należy go zabezpieczyć w inny sposób przed oszronieniem. Jednym z rozwiązań jest zastosowanie wstępnej nagrzewnicy elektrycznej, która dogrzewając nawiewane powietrze powoduje odszranianie wymiennika. Nagrzewnica wstępna otrzyma sygnał startu w przypadku, gdy temperatura zewnętrzna (T_z) spadnie poniżej parametru T_{zHeOn} . Będzie pracować aż do osiągnięcia na czujniku nawiewnym (T_n) temperatury zadanej w parametrze T_{nHeOff} . W aplikacji App20 istnieje możliwość dodatkowego sterowania pracą nagrzewnicy wstępnej do sytuacji gdy uruchomiony jest tryb przeciwszronieniowy (od parametru Tice)



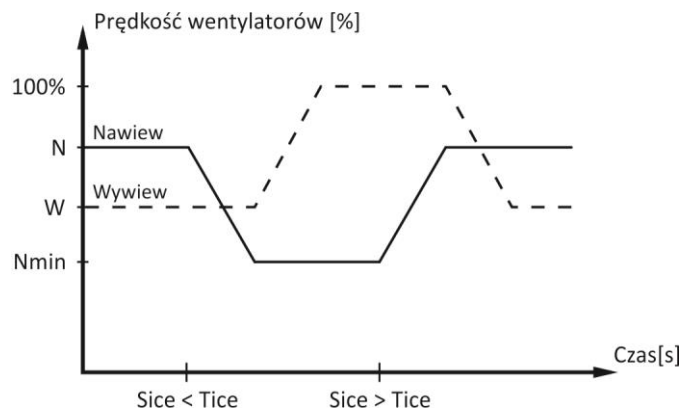
W przypadku, gdy rekuperator jest wyposażony w bypass, jego otwarcie powoduje, że z powietrza wywiewanego nie jest odzyskiwane ciepło. Przy bardzo niskich temperaturach zewnętrznych może to powodować, że nawiewane do pomieszczeń powietrze będzie miało temperaturę poniżej komfortu cieplnego. W takim wypadku nagrzewnica elektryczna nie musi służyć do odszraniania, a jedynie do zwiększenia temperatury powietrza na nawiewie i załączana jest w momencie otwarcia bypassu.

2.3.3. Zmienna prędkość pracy wentylatorów

Innym rozwiązaniem zabezpieczenia przeciwszronieniowego jest płynna regulacja prędkości wentylatorów lub wyłączenie wentylatora nawiewu.

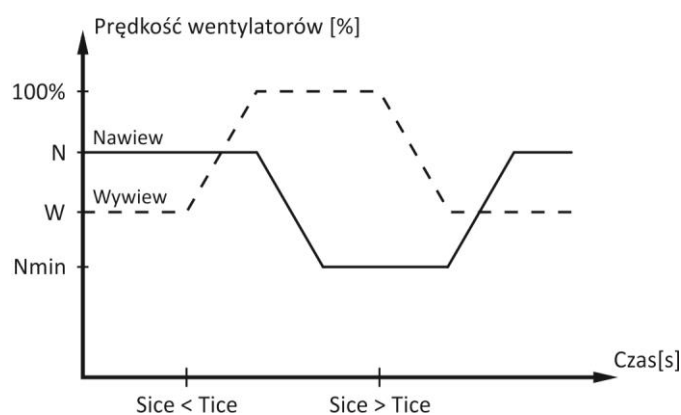
Algorytm z priorytetem wentylatora nawiewu (RpFn=NW)

W momencie spadku temperatury na czujniku wybranym w parametrze **Sice** poniżej zadanej wartości **Tice**, regulator PI powoduje stopniowe zmniejszenie obrotów wentylatora nawiewu. Powoduje to większy udział ciepłego, zużytego powietrza przepływającego przez wymiennik w stosunku do chłodnego powietrza z zewnątrz i oddalenie ryzyka oblodzenia. W przypadku, gdy wentylator nawiewu osiągnie wartość minimalną, podwyższane są obroty wentylatora wywiewu aż do ustawionej wartości maksymalnej.



Algorytm z priorytetem wentylatora wywiewu (RpFn=WN)

W momencie spadku temperatury na czujniku wybranym w parametrze **Sice** poniżej zadanej wartości **Tice**, regulator PI powoduje stopniowe zwiększanie obrotów wentylatora wyciągu. Powoduje to większy udział ciepłego, zużytego powietrza przepływającego przez wymiennik w stosunku do chłodnego powietrza z zewnątrz i oddalenie ryzyka oblodzenia. W przypadku, gdy wentylator wywiewu osiągnie 100% wydajności, obniżone zostają obroty wentylatora nawiewu aż do ustawionej wartości minimalnej.



Algorytm wyłączający wentylator nawiewu (RpFn=NS)

Zastosowanie tego algorytmu powoduje, że w momencie, gdy temperatura **Sice** spadnie o 2°C poniżej wartości **Tice**, wyłączony zostaje wentylator nawiewu. Po wzroście temperatury **Sice** do wartości **Tice** odmierzony zostaje czas **T2off**, po którym wentylator nawiewu załącza się ponownie.

2.4. Nagrzewnica wtórna

Głównym źródłem ciepła w rekuperatorze jest sam wymiennik. Niestety nie jest możliwe osiągnięcie jego sprawności na poziomie 100% i powietrze nawiewane najczęściej musi być dogrzewane przez nagrzewnicę wtórną. Dzieje się tak szczególnie w przypadku, gdy budynek nie jest wyposażony w konwencjonalne ogrzewanie i rekuperator wraz ze współpracującymi nagrzewnicami stanowią główne źródło ciepła.

2.4.1. Nagrzewnica elektryczna

Nagrzewnica ta zasilana jest przy pomocy modułu zasilającego. Zabezpieczona jest ona przy użyciu presostatu kontrolującego przepływ i zabezpieczenia przeciwprzegrzaniowego TK. Szczegółowe informacje zawarto w punkcie 4. Moduły dodatkowe nagrzewnic elektrycznych. Sterownik UNIBOX Lite wyposażony jest w dedykowane wejście TK, które odłącza zasilanie przekaźnika odpowiedzialnego za sygnał startu nagrzewnicy elektrycznej. W przypadku posiadania dwóch zabezpieczeń TK możliwe jest podłączenie jednego styku do wejścia cyfrowego, a drugiego pod dedykowane wejście, w celu mechanicznego odłączenia zasilania. Uwaga: w przypadku nie podłączenia styku TK pod wejście dedykowane należy w to miejsce wstawić zworke, w przeciwnym wypadku przekaźnik odpowiedzialny za start nagrzewnicy nie załączy się.

2.4.2. Nagrzewnica wodna

Nagrzewnica wodna standardowo wyposażona jest w termostat przeciwwzrostowy. Jego kapilara pomiarowa rozpinana jest za wymiennikiem. W przypadku, gdy temperatura przez niego wskazywana spadnie poniżej wartości ustawionej (zalecana 5°C) uruchamiana jest sekwencja mająca na celu ochronę nagrzewnicy przed zamarznięciem. Wyłączane są wentylatory, zamykane przepustnice nawiewu i wywiewu, załączana jest pompa obiegowa, a zawór czynnika otwierany jest na 100%. Po ustąpieniu alarmu układ wraca do normalnej pracy.

Aplikacja App20 umożliwia sterowanie nagrzewnicą elektryczną wstępną jako drugim stopniem nagrzewnicy wodnej. Kiedy z powodu dużego zapotrzebowania na ciepło zawór nagrzewnicy zostanie całkowicie otwarty, sterownik zezwala na start nagrzewnicy wstępnej. Jest ona płynnie sterowana za pomocą sygnału PWM.

Sterownik UNIBOX Lite pozwala na sterowanie zaworem ON/OFF doprowadzającym czynnik do nagrzewnicy lub załączeniem pompy obiegowej.

Uwaga: dla aplikacji z nagrzewnicą wodną należy zewrzeć odpowiednie zaciski złączki TK1 oraz TK2, w przeciwnym wypadku przekaźnik odpowiedzialny za start nagrzewnicy nie załączy się.

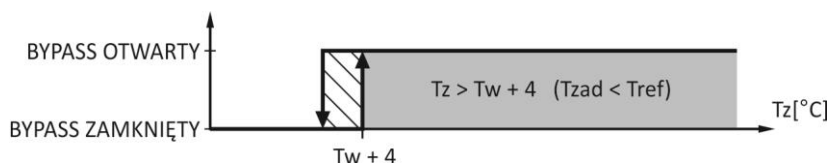
2.5. Chłodnica

2.5.1. Chłodnica freonowa

Chłodnice freonowe współpracujące z agregatem sprężarkowym wyposażane są standardowo we własną automatykę sterującą. Sterownik UNIBOX Lite wystawia bezpotencjałowy sygnał startu, który należy wprowadzić do automatyki chłodnicy.

2.6. Odzysk ciepła

W przypadku gdy temperatura zewnętrzna jest większa przynajmniej o 4 stopnie od temperatury powietrza wywiewanego. Po spełnieniu powyższego warunku przepustnica bypassu zamknie się umożliwiając odzysk ciepła z powietrza wyciąganego. Bypass zostanie ponownie otwarty, gdy różnica temperatur spadnie poniżej 2 stopni.



2.7. Filtry

W przypadku, gdy centralka wyposażona jest w filtry, wymagana jest kontrola ich zabrudzenia. Instaluje się w tym celu presostaty różnicowe, których styki podłączone są do sterownika UNIBOX Lite. W momencie wykrycia nadmiernego spadku ciśnienia na którymkolwiek z filtrów wyświetlany jest sygnał alarmowy.

Należy przewidzieć wymianę/czyszczenie filtrów. Układ nie powinien pracować przez dłuższy czas z zabrudzonymi filtrami, gdyż grozi to uszkodzeniem wentylatorów.

2.8. Komora mieszania

Komora mieszania jest układem przepustnic umożliwiającym zmianę udziału ilości świeżego powietrza dostarczanego do pomieszczeń. Komora mieszania działa w pełni automatycznie w zależności od wskazań czujnika temperatury zewnętrznej.

3. Aplikacje

W zależności od urządzenia, jakim sterownik UNIBOX Lite ma sterować, należy wybrać odpowiednią aplikację. Wybór aplikacji powoduje rekonfigurację zasady działania sterownika.

Zestawienie urządzeń obsługiwanych przez poszczególne aplikacje:

		FUNKCJA													
		VN	VW	PN+PW	FN	FW	BY_D	BY_A	KM	HE1/GWC	HW1	HE2	HW2	CW	CF
NR APLIKACJI W STEROWNIKU	App3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓EXT	✓	-	-	✓	-	✓EXT
	App4	✓	✓	✓EXT	✓	✓	✓	-	✓EXT	✓	-	✓	-	-	✓
	App5	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓
	App14	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓
	App16	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓
	App20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓EXT	✓	-	-	✓	-	✓
	App21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓EXT	✓	-	✓	-	-	✓EXT

Zestawienie funkcji wejść/wyjść w zależności od aplikacji:

APP	UNI AOUT		UNI DO			UNI DI							EXT AOUT		EXT DI		EXT UI		EXT DO		
	A	B	1	2	3	0	1	2	3	4/AIN	PWM1	PWM2	E	F	5	1	2	5	6	7	
App3	VN	VW	BY_D	HE1/GWC	PHW2	FRS	FN	FW	PPOŻ	-	-	PN+PW	-	KM	-	-	-	-	CF	FAL	-
App4	VN	VW	BY_D	HE1/GWC	HE2	TK	FN	FW	PPOŻ	VNP	HE2	CF	-	KM	-	-	-	-	PN+PW	FAL	-
App5	VN	VW	BY_D	HE1/GWC	HE2	TK	FN	FW	PPOŻ	FRS	HE2	CF	-	-	-	-	-	-	PN+PW	FAL	-
App14	VN	VW	BY_D	VN_S	HE2	TK	FN	FW	PPOŻ	FRS	HE2	CF/HE1	-	-	-	-	-	-	PN+PW	FAL	-
App16	VN	VW	BY_D	HE1/GWC	HE2	TK	FN	FW	PPOŻ	FRS	HE2	CF	-	-	-	-	-	-	PN+PW	FAL	-
App20	VN	VW	BY_D	HE1/GWC	PHW2	FRS	VS	VS	PPOŻ	AS	CF/HE1	PN+PW	-	KM	-	-	-	-	CF	FAL	-
App21	VN	VW	BY_D	HE1/GWC	HE2	TK	VS	VS	PPOŻ	AS	HE2	CF	-	KM	-	-	-	-	PN+PW	FAL	-

LEGENDA:

VN – wentylator nawiewu
 VW – wentylator wywiewu lub dodatkowy wentylator wyciągowy
 VN_S – start wentylatora nawiewu
 PN – przepustnica nawiewu
 PW – przepustnica wywiewu
 FN – presostat filtra nawiewu
 FW – presostat filtra wywiewu
 BY_D – bypass wymiennika przeciwprądowego sterowany ON/OFF
 BY_A – bypass wymiennika przeciwprądowego sterowany 0-10V
 KM – przepustnica komory mieszania
 HE1/GWC – nagrzewnica elektryczna wstępna (na czepni) / gruntowy wymiennik ciepła
 HW1 – nagrzewnica wodna wstępna (na czepni)

HW2 – nagrzewnica wodna wtórna (na nawiewie)
 PHW2 – pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej wtórnej
 HE2 – nagrzewnica elektryczna wtórna (na nawiewie)
 CW – chłodnica wodna
 CF – chłodnica freonowa
 PC – pompa ciepła
 FRS – termostat przeciwmroźniowy nagrzewnicy wodnej
 TK – termokontakt nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
 FAL – sygnał startu falowników wentylatorów
 PPOŻ – wejście alarmu przeciwpożarowego
 VNP – presostat sprężu wentylatora(-ów)
 VS – aktywacja trybu specjalnego wentylatorów
 AS – sygnał zewnętrznego startu

✓ – funkcja obsługiwana przez daną aplikację

„-” – funkcja nie jest obsługiwana przez daną aplikację

✓EXT – dana funkcja oprócz sterownika UNIBOX Lite wymaga również modułu Extender

✓A – pompa ciepła musi być wyposażona we własną automatykę; montowana jest w miejsce nagrzewnicy i chłodnicy

3.1. APLIKACJA 3

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciwprądowy wyposażony w przepustnicę bypassu
- nagrzewnicę elektryczną wstępną / gruntowy wymiennik ciepła (GWC)
- nagrzewnicę wodną wtórną
- chłodnicę freonową (wymagany moduł Extender)
- filtry nawiewu i wywiewu
- przepustnice nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

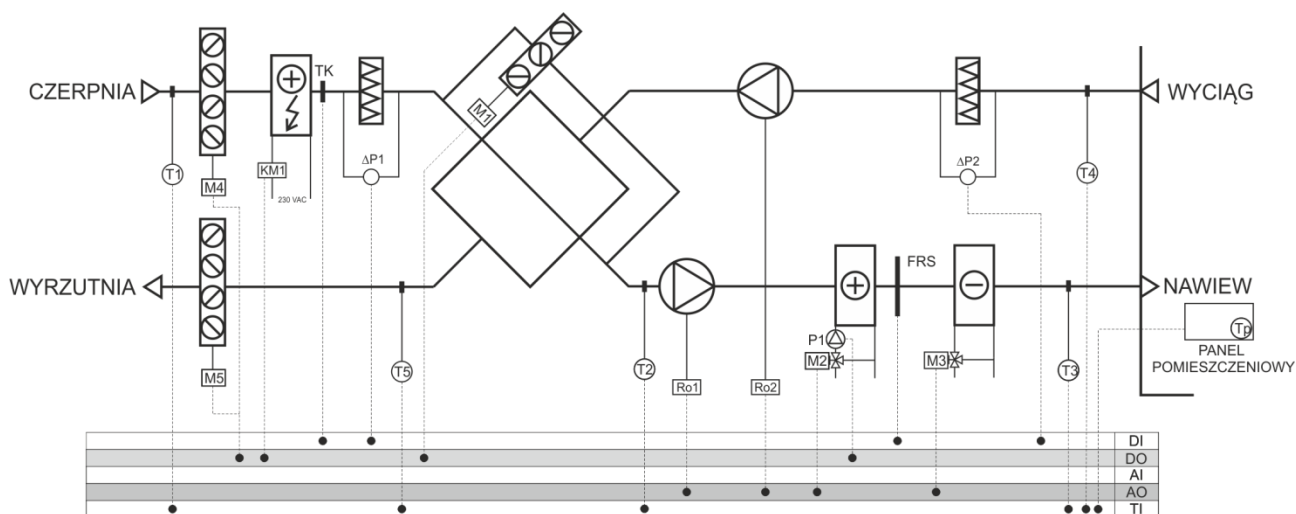
W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie otwiera zawór nagrzewnicy wodnej lub uruchamia chłodnicę freonową.

Zabezpieczenie przeciwosronieniu wymiennika realizowane jest poprzez zmienną prędkość pracy wentylatorów nawiewu i wywiewu, gdy temperatura określona przez parametrem Sice spadnie poniżej wartości zadanej w parametrze Tice.

Układ jest przygotowany do sterowania przepustnicą gruntowego wymiennika ciepła. Algorytm sterowania GWC pozwala na sterowanie w funkcji temperatury zewnętrznej oraz nastaw temperatury dla zimy i lata. Nagrzewnica wodna zabezpieczona jest przy pomocy termostatu przeciwzamrożeniowego.

Układ wyposażony jest w presostaty różnicowe sygnalizujące zabrudzenie filtrów.

Schemat automatyki:



- T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
- T2 - czujnik temperatury nawiewu 1 (za odzyskiem)
- T3 - czujnik temperatury nawiewu 2 (za nagrzewnicą)
- T4 - czujnik temperatury wywiewu
- T5 - czujnik temperatury za odzyskiem ciepła
- Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
- M1 - siłownik przepustnicy bypassu
- M2 - siłownik zaworu nagrzewnicy wodnej
- M3 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej

- M4+M5 - siłowniki przepustnic nawiewu i wywiewu
- FRS - termostat przeciwzamrożeniowy
- TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej wstępnej
- Ro1 - regulator obrotów wentylatora nawiewu
- Ro2 - regulator obrotów wentylatora wywiewu
- KM1 - stycznik nagrzewnicy elektrycznej wstępnej
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra wywiewu
- P1 - pompa nagrzewnicy wodnej

Lista Wejść/Wyjść:**Czujniki temperatury:**

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T4)
- TN – czujnik temperatury nawiewu za wymiennikiem przeciwprądowym (T2)
- TR – czujnik temperatury wywiewu za odzyskiem ciepła (T5)
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DI0 – termostat przeciwwymrozienny nagrzewnicy wodnej (FRS, styk NC)
- DI1 – presostat filtra nawiewu ($\Delta P1$, styk NO)
- DI2 – presostat filtra wywiewu ($\Delta P2$, styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – nieużywane

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu
- PWM2 – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu (M4 + M5)
- OUTF [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (opcja)

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłownik przepustnicy bypassu (M1)
- OUTPUT2 – stycznik nagrzewnicy elektrycznej wstępnej (KM1) lub załączenie przepustnicy GWC (w zależności od ustawień parametru P2)
- OUTPUT3 – pompa nagrzewnicy wodnej wtórnej (P1)
- OUTPUT5 [EXT] – start chłodnicy freonowej
- OUTPUT6 [EXT] – start falowników wentylatorów

Lista zegarów czasowych w aplikacji (on, off):

- T1 (1m, 0s) – czas opóźnienia załączenia wentylatorów po starcie/wybiegu wentylatorów po zatrzymaniu pracy
- T2 (0s, 2m) – czas trwania alarmu przeciwwymroziennego po ustąpieniu sygnału z termostatu FRS

3.2. APLIKACJA 4

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciuprądowy wyposażony w przepustnicę bypassu
- nagrzewnicę elektryczną wstępną / gruntowy wymiennik ciepła (GWC)
- nagrzewnicę elektryczną wtórną
- chłodnicę freonową wtórną
- filtry nawiewu i wywiewu
- przepustnice nawiewu i wywiewu (wymagany moduł Extender)

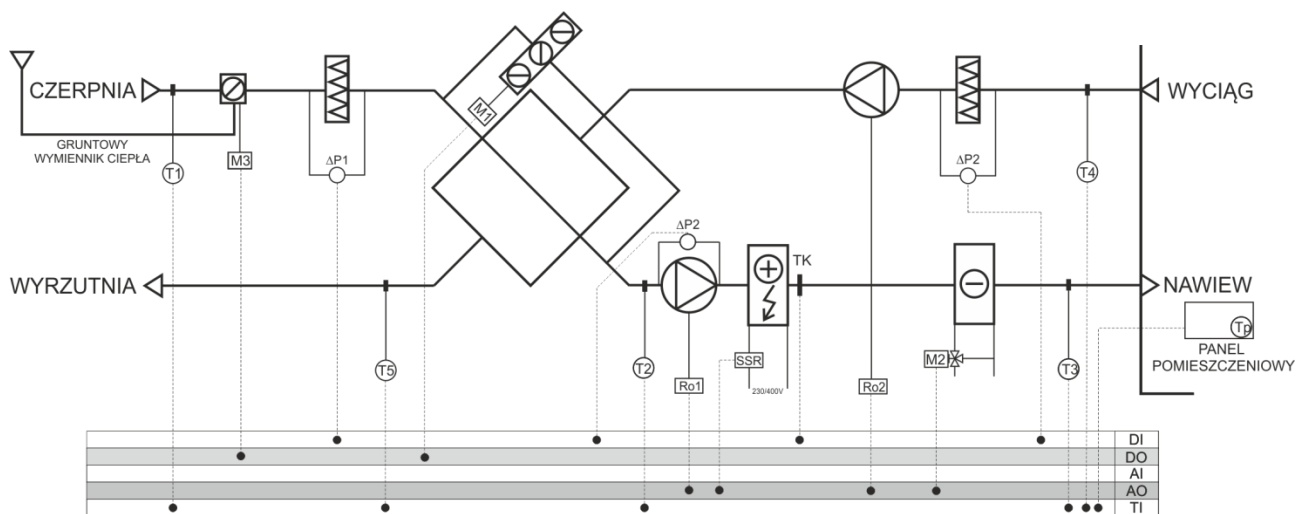
Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie włącza nagrzewnicę elektryczną lub chłodnicę freonową. Nagrzewnica elektryczna sterowana jest płynnie.

Zabezpieczenie przeciwosronieniu wymiennika realizowane jest poprzez zmienną prędkość pracy wentylatorów nawiewu i wywiewu, gdy temperatura określona przez parametrem Sice spadnie poniżej wartości zadanej w parametrze Tice. Układ jest przygotowany do sterowania przepustnicą gruntowego wymiennika ciepła. Algorytm sterowania GWC pozwala na sterowanie w funkcji temperatury zewnętrznej oraz nastaw temperatury dla zimy i lata. Układ wyposażony jest w presostaty różnicowe sygnalizujące zabrudzenie filtrów.

UWAGA! Aby podłączyć nagrzewnicę elektryczną wymagane jest zastosowanie odpowiedniego modułu zasilającego.

Schemat automatyki:



T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
 T2 - czujnik temperatury nawiewu 1 (za odzyskiem)
 T3 - czujnik temperatury nawiewu 2 (za nagrzewnicą)
 T4 - czujnik temperatury wywiewu
 T5 - czujnik temperatury za odzyskiem ciepła
 Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
 M1 - siłownik przepustnicy by-passu
 M2 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej

M3 - siłownik przepustnicy GWC
 TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
 Ro1 - regulator obrotów wentylatora nawiewu
 Ro2 - regulator obrotów wentylatora wywiewu
 SSR - przekaźnik półprzewodnikowy nagrzewnicy elektrycznej
 $\Delta P1$ - presostat filtra nawiewu
 $\Delta P2$ - presostat filtra wywiewu
 $\Delta P3$ - presostat wentylatora nawiewu

Lista Wejść/Wyjść:**Czujniki temperatury:**

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T4)
- TN – czujnik temperatury nawiewu za wymiennikiem przeciwprądowym (T2)
- TR – czujnik temperatury wywiewu za odzyskiem ciepła (T5)
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DI0 – termokontakt nagrzewnicy elektrycznej (TK, styk NC)
- DI1 – presostat filtra nawiewu ($\Delta P1$, styk NO)
- DI2 – presostat filtra wywiewu ($\Delta P2$, styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – presostat wentylatora nawiewu ($\Delta P3$, styk NO)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu
- PWM1 – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- PWM2 – start chłodzenia
- OUTF [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (opcja)

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłownik przepustnicy bypassu (M1)
- OUTPUT2 – siłownik przepustnicy GWC (M3) lub stycznik nagrzewnicy elektrycznej wstępnej (KM1)
(w zależności od ustawień parametru P2)
- OUTPUT3 – start grzania
- OUTPUT5 [EXT] – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu
- OUTPUT6 [EXT] – start falowników wentylatorów

Lista zegarów czasowych w aplikacji (on, off):

- T1 (1m, 2m) – czas opóźnienia załączenia wentylatorów po starcie/wybiegu wentylatorów po zatrzymaniu pracy
- T2 (0s, 2m) – czas trwania alarmu ryzyka przegrzania nagrzewnicy po ustąpieniu sygnału z termostatu TK
- T3 (-, 5s) – czas opóźnienia reakcji na chwilowy brak sygnału z presostatu wentylatora nawiewu
- TRS1on (2m) – czas, po jakim rozpoczyna się kontrola sprzętu wentylatora nawiewu po rozpoczęciu pracy

3.3. APLIKACJA 5

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V (1 sygnał na 2 wentylatory)
- wymiennik przeciuprądowy wyposażony w przepustnicę bypassu
- gruntowy wymiennik ciepła (GWC)
- nagrzewnicę elektryczną wtórną
- chłodnicę freonową wtórną
- filtry nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

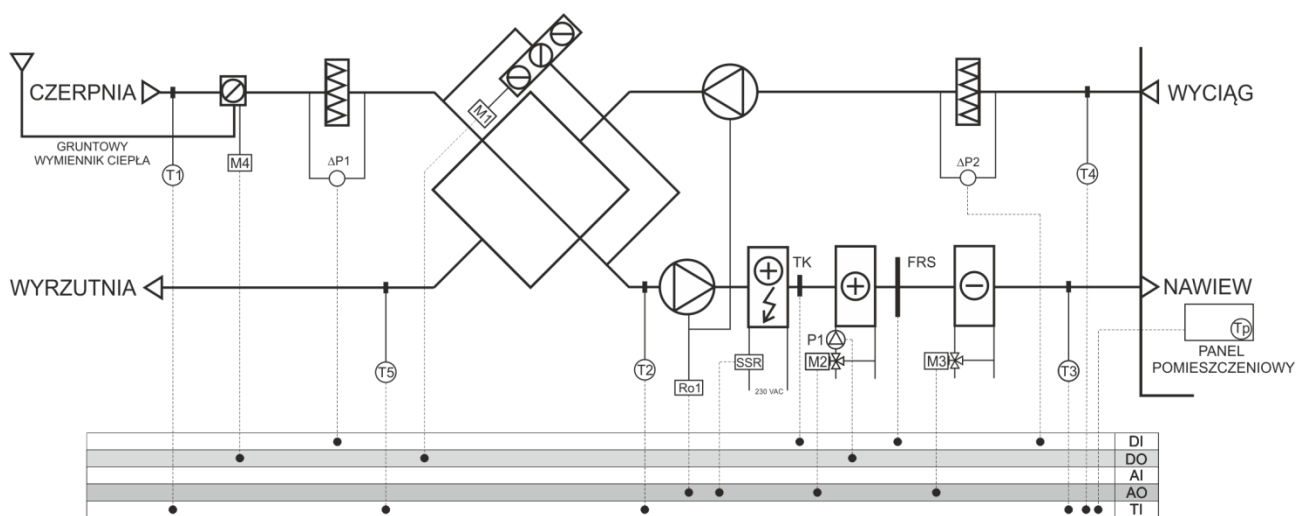
W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie włącza nagrzewnicę elektryczną, lub chłodnicę freonową. Nagrzewnica elektryczna sterowana jest płynnie.

Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika realizowane jest poprzez otwarcie przepustnicy bypassu wymiennika krzyżowego, gdy temperatura określona przez parametrem Sice spadnie poniżej wartości zadanej w parametrze Tice.

Układ jest przygotowany do sterowania przepustnicą gruntowego wymiennika ciepła. Algorytm sterowania GWC pozwala na sterowanie w funkcji temperatury zewnętrznej oraz nastaw temperatury dla zimy i lata. Układ wyposażony jest w prestaty różnicowe sygnalizujące zabrudzenie filtrów.

UWAGA! Aby podłączyć nagrzewnicę elektryczną wymagane jest zastosowanie odpowiedniego modułu zasilającego.

Schemat automatyki:



- T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
- T2 - czujnik temperatury nawiewu 1 (za odzyskiem)
- T3 - czujnik temperatury nawiewu 2 (za nagrzewnicą)
- T4 - czujnik temperatury wywiewu
- T5 - czujnik temperatury za odzyskiem ciepła
- Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
- M1 - siłownik przepustnicy bypassu
- M2 - siłownik zaworu nagrzewnicy wodnej
- M3 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej

- M4 - siłownik przepustnicy GWC
- FRS - termostat przeciwzamrożeniowy
- TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
- Ro1 - regulator obrotów wentylatorów
- SSR - przekaźnik półprzewodnikowy nagrzewnicy elektrycznej
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra wywiewu
- P1 - pompa nagrzewnicy wodnej

Lista Wejść/Wyjść:**Czujniki temperatury:**

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T4)
- TN – czujnik temperatury nawiewu za wymiennikiem przeciwprądowym (T2)
- TR – czujnik temperatury wywiewu za odzyskiem ciepła (T5)
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DIO – zezwolenie pracy nagrzewnicy elektrycznej wtórnej (TK + $\Delta P3$, styk NC)
- DI1 – presostat filtra nawiewu ($\Delta P1$, styk NO)
- DI2 – presostat filtra wywiewu ($\Delta P2$, styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – termostat przeciwzamrozeniowy nagrzewnicy wodnej wtórnej (FRS, styk NC)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu i wywiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – nieużywane
- PWM1 – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- PWM2 – start chłodzenia

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłownik przepustnicy bypassu (M1)
- OUTPUT2 – siłownik przepustnicy GWC (M3)
- OUTPUT3 – tor zasilania nagrzewnicy elektrycznej wtórnej ($I_{max}=8A$)
- OUTPUT5 [EXT] – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu
- OUTPUT6 [EXT] – start falowników wentylatorów

Lista zegarów czasowych w aplikacji (on, off):

- T1 (0s, 2m) – czas opóźnienia załączenia wentylatorów po starcie/wybiegu wentylatorów po zatrzymaniu pracy
- T2 (0s, 2m) – czas trwania działania ochrony przeciwosronieniowej

3.4. APLIKACJA 14

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciwprądowy wyposażony w przepustnicę bypassu
- nagrzewnicę elektryczną wtórną
- chłodnicę freonową wtórną
- filtry nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie włącza nagrzewnicę elektryczną, lub chłodnicę freonową. Nagrzewnica elektryczna sterowana jest płynnie.

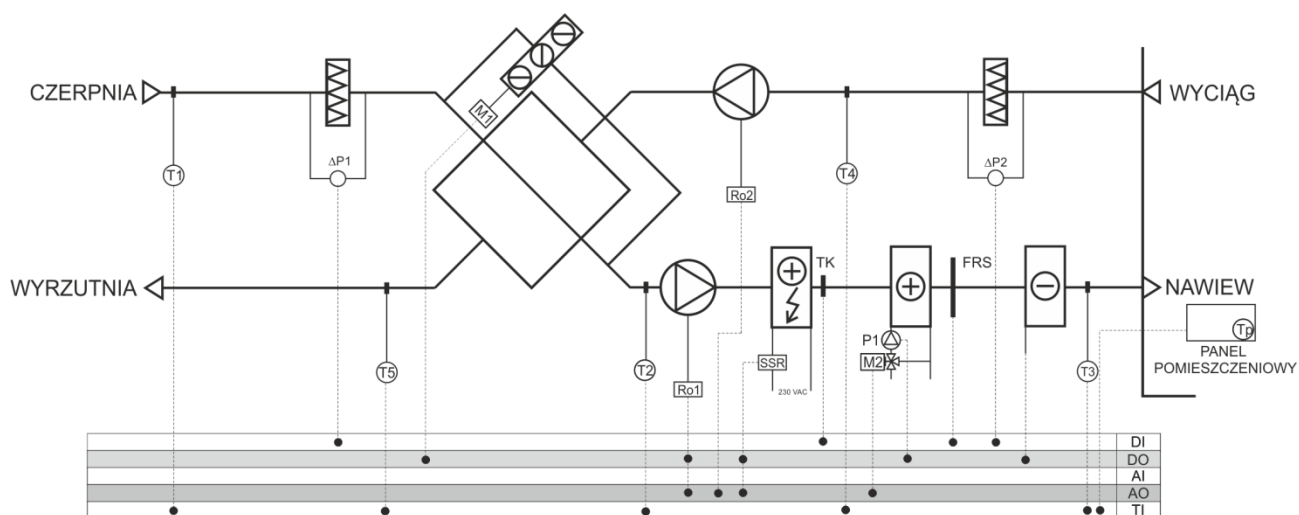
Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika realizowane jest poprzez wyłączenie czasowe wentylatora nawiewu, gdy temperatura określona przez parametrem Sice spadnie poniżej wartości zadanej w parametrze Tice.

Układ wyposażony jest w presostaty różnicowe sygnalizujące zabrudzenie filtrów.

UWAGA 1: Aby podłączyć nagrzewnicę elektryczną wymagane jest zastosowanie odpowiedniego modułu zasilającego.

UWAGA 2: W trakcie działania trybu przeciwosronieniowego nagrzewnica elektryczna jest wyłączona.

Schemat automatyki:



T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
 T2 - czujnik temperatury nawiewu 1 (za odzyskiem)
 T3 - czujnik temperatury nawiewu 2 (za nagrzewnicą)
 T4 - czujnik temperatury wywiewu
 T5 - czujnik temperatury za odzyskiem ciepła
 Tp - czujnik temperatury pomieszczenia

M1 - siłownik przepustnicy bypassu
 TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
 Ro1 - regulator obrotów wentylatora nawiewu
 Ro2 - regulator obrotów wentylatora wywiewu
 SSR - przekaźnik półprzewodnikowy nagrzewnicy elektrycznej

Lista Wejść/Wyjść:**Czujniki temperatury:**

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T4)
- TN – czujnik temperatury nawiewu za wymiennikiem przeciwprądowym (T2)
- TR – czujnik temperatury wywiewu za odzyskiem ciepła (T5)
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DIO – zezwolenie pracy nagrzewnicy elektrycznej wtórnej (TK + $\Delta P3$, styk NC)
- DI1 – presostat filtra nawiewu ($\Delta P1$, styk NO)
- DI2 – presostat filtra wywiewu ($\Delta P2$, styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – termostat przeciwzamrozeniowy nagrzewnicy wodnej wtórnej (FRS, styk NC)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu
- PWM – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- PWM – start chłodzenia

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłownik przepustnicy bypassu (M1)
- OUTPUT2 – zezwolenie pracy wentylatora nawiewu
- OUTPUT3 – tor zasilania nagrzewnicy elektrycznej wtórnej ($I_{max}=8A$)
- OUTPUT5 [EXT] – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu
- OUTPUT6 [EXT] – start falowników wentylatorów

Lista zegarów czasowych w aplikacji (on, off):

- T1 (0s, 2m) – czas opóźnienia załączenia wentylatorów po starcie/wybiegu wentylatorów po zatrzymaniu pracy
- T2 (0s, 2m) – czas trwania działania ochrony przeciwosronieniowej

3.5. APLIKACJA 16

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciuprądowy wyposażony w przepustnicę bypassu
- gruntowy wymiennik ciepła (GWC)
- nagrzewnicę elektryczną wtórną + nagrzewnicę wodną wtórną
- chłodnicę wodną / freonową wtórną
- filtry nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

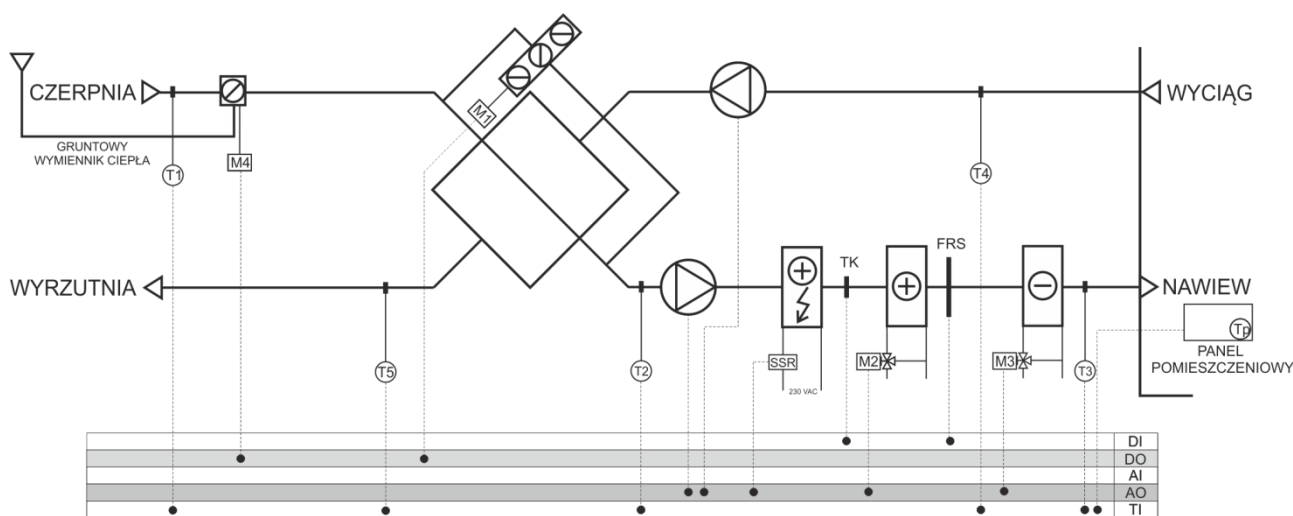
W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie włącza nagrzewnicę elektryczną i nagrzewnicę wodną (o ile jest zainstalowana), lub chłodnicę wodną/freonową. Zarówno nagrzewnica elektryczna, jak i wodna sterowane są płynnie.

Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika realizowane jest poprzez zmienną kombinację pracy wentylatora nawiewu i wywiewu oraz ich kolejne zatrzymanie. Zabezpieczenie jest realizowane gdy temperatura określona przez parametrem Sice spadnie poniżej wartości zadanej w parametrze Tice.

Układ jest przygotowany do sterowania przepustnicą gruntowego wymiennika ciepła. Algorytm sterowania GWC pozwala na sterowanie w funkcji temperatury zewnętrznej oraz nastaw temperatury dla zimy i lata.

UWAGA! Aby podłączyć nagrzewnicę elektryczną wymagane jest zastosowanie odpowiedniego modułu zasilającego.

Schemat automatyki:



- T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
- T2 - czujnik temperatury nawiewu (za odzyskiem)
- T3 - czujnik temperatury nawiewu (za nagrzewnicą)
- T4 - czujnik temperatury wywiewu
- T5 - czujnik temperatury za odzyskiem ciepła
- Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
- M1 - siłownik przepustnicy bypassu

- M2 - siłownik zaworu nagrzewnicy wodnej
- M3 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej
- M4 - siłownik przepustnicy GWC
- FRS - termostat przeciwzamrożeniowy
- TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
- SSR - przekaźnik półprzewodnikowy nagrzewnicy elektrycznej

Lista Wejść/Wyjść:

Czujniki temperatury:

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T4)
- TN – czujnik temperatury nawiewu za wymiennikiem przeciwprądowym (T2)
- TR – czujnik temperatury wywiewu za odzyskiem ciepła (T5)
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DI0 – zezwolenie pracy nagrzewnicy elektrycznej wtórnej (TK + $\Delta P3$, styk NC)
- DI1 – presostat filtra nawiewu ($\Delta P1$, styk NO)
- DI2 – presostat filtra wywiewu ($\Delta P2$, styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – termostat przeciwzamrożeniowy nagrzewnicy wodnej wtórnej (FRS, styk NC)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu i wywiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – nieużywane
- OUTC – sterowanie stopniem otwarcia zaworu nagrzewnicy wodnej (M2)
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M3)
- PWM – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłownik przepustnicy bypassu (M1)
- OUTPUT2 – siłownik przepustnicy GWC (M3)
- OUTPUT3 – tor zasilania nagrzewnicy elektrycznej wtórnej ($I_{max}=8A$)
- OUTPUT4 – start chłodzenia
- OUTPUT5 [EXT] – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu
- OUTPUT6 [EXT] – start falowników wentylatorów

Lista zegarów czasowych w aplikacji (on, off):

- T1 (0s, 2m) – czas opóźnienia załączenia wentylatorów po starcie/wybiegu wentylatorów po zatrzymaniu pracy
- T2 (0s, 2m) – czas trwania działania ochrony przeciwosronieniowej

3.6. APLIKACJA 20

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciwprądowy wyposażony w przepustnicę bypassu
- nagrzewnicę elektryczną wstępną / gruntowy wymiennik ciepła (GWC)
- nagrzewnicę wodną wtórną
- chłodnicę freonową
- filtry nawiewu i wywiewu
- przepustnice nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie otwiera zawór nagrzewnicy wodnej lub uruchamia chłodnicę wodną/freonową.

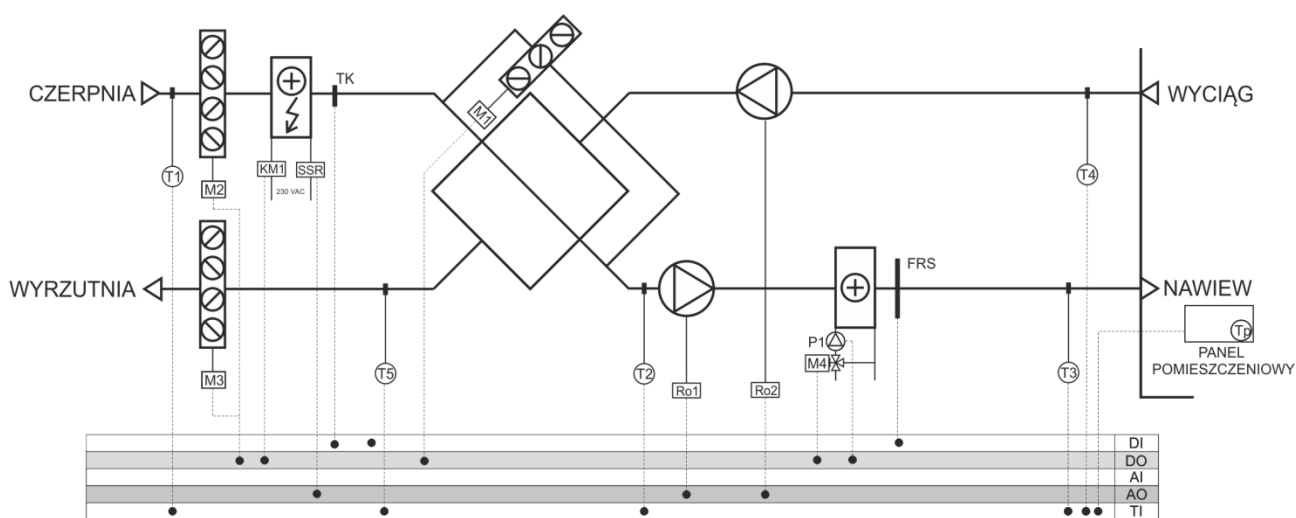
Nagrzewnica wstępna może być skonfigurowana do pracy jako drugi stopień nagrzewnicy wodnej.

Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika realizowane jest poprzez zmienną prędkość pracy wentylatorów nawiewu i wywiewu w 2 sekwencjach czasowych (sekwencja przytrzymania nastawy wentylatora nawiewu na wartość minimalną i wentylatora wywiewu na wartość maksymalną oraz sekwencja zatrzymania). Dodatkowo funkcję ochrony przeciwosronieniowej może pełnić nagrzewnica wstępna. Nagrzewnica wstępna jest sterowana płynnie i może zostać załączona jeżeli temperatura określona przez parametrem Sice spadnie poniżej nastawy Tice.

Układ jest przygotowany do sterowania przepustnicą gruntowego wymiennika ciepła. Algorytm sterowania GWC pozwala na sterowanie w funkcji temperatury zewnętrznej oraz nastaw temperatury dla zimy i lata. Nagrzewnica wodna zabezpieczona jest przy pomocy termostatu przeciwzamrożeniowego.

Sygnalizacja zabrudzenia filtrów uaktywniania jest czasowo.

Schemat automatyki:



T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
 T2 - czujnik temperatury nawiewu 1 (za odzyskiem)
 T3 - czujnik temperatury nawiewu 2 (za nagrzewnicą)
 T4 - czujnik temperatury wywiewu
 T5 - czujnik temperatury za odzyskiem ciepła
 Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
 M1 - siłownik przepustnicy bypassu
 M2+M3 - siłowniki przepustnic nawiewu i wywiewu

M4 - siłownik zaworu nagrzewnicy wodnej
 FRS - termostat przeciwzamrożeniowy
 TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej wstępnej
 Ro1 - regulator obrotów wentylatora nawiewu
 Ro2 - regulator obrotów wentylatora wywiewu
 KM1 - stycznik nagrzewnicy elektrycznej wstępnej
 P1 - pompa nagrzewnicy wodnej

Lista Wejść/Wyjść:**Czujniki temperatury:**

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T4)
- TN – czujnik temperatury nawiewu za wymiennikiem przeciwprądowym (T2)
- TR – czujnik temperatury wywiewu za odzyskiem ciepła (T5)
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DI0 – termostat przeciwwamrożeniowy nagrzewnicy wodnej (FRS, styk NC)
- DI1 – wymuszenie trybów specjalnych wentylatorów (styk NO)
- DI2 – wymuszenie trybów specjalnych wentylatorów (styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – zdalny sygnał pracy (styk NC)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu
- PWM1 – start chłodnicy freonowej / sterowanie nagrzewnicą elektryczną wstępną (w zależności od ustawienia parametru PWM1fun w panelu DEN16-C lub w menu DS7 w panelu DEN15-C)
- PWM2 – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu (M4 + M5)
- OUTF [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (opcja)

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłownik przepustnicy bypassu (M1)
- OUTPUT2 – stycznik nagrzewnicy elektrycznej wstępnej (KM1) lub załączenie przepustnicy GWC (w zależności od ustawień parametru P2)
- OUTPUT3 – pompa nagrzewnicy wodnej wtórnej (P1)
- OUTPUT5 [EXT] – start chłodnicy freonowej
- OUTPUT6 [EXT] – start falowników wentylatorów

Lista zegarów czasowych w aplikacji (on, off):

- T1 (1m, 0s) – czas opóźnienia załączenia wentylatorów po starcie/wybiegu wentylatorów po zatrzymaniu pracy
- T2 (0s, 2m) – czas trwania alarmu przeciwwamrożeniowego po ustąpieniu sygnału z termostatu FRS
- T3 (0s, 5m) – minimalny czas trwania przytrzymania wentylatora nawiewu na wartość minimalną a wentylatora wywiewu na wartość maksymalną po pojawieniu się alarmu przeciwosronieniowego
- T4 (2, 0s) – minimalny czas trwania zatrzymania wentylatorów po zaniku alarmu przeciwosronieniowego

Tryby specjalne pracy wentylatorów wymuszane wejściami DI2:DI1:

DI2	DI1	Wentylator nawiewu	Wentylator wywiewu
0 (NO)	0 (NO)	MANUAL - NAWIEW	MANUAL – WYWIEW
0 (NO)	1 (NC)	MIN_N	MAX_W
1 (NC)	0 (NO)	MAX_N	MIN_W
1 (NC)	1 (NC)	MAX_N	MAX_W

3.7. APLIKACJA 21

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciwprądowy wyposażony w przepustnicę bypassu
- nagrzewnicę elektryczną wstępną / gruntowy wymiennik ciepła (GWC)
- nagrzewnicę elektryczną wtórną
- chłodnicę freonową wtórną
- filtry nawiewu i wywiewu
- przepustnice nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

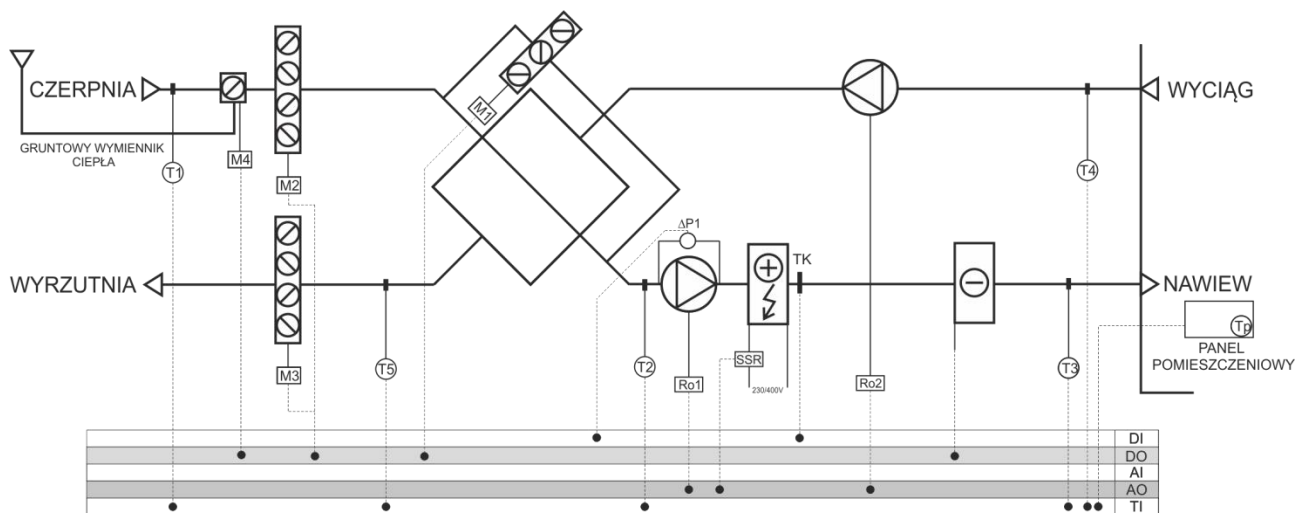
W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie włącza nagrzewnicę elektryczną lub chłodnicę freonową. Nagrzewnica elektryczna w przypadku zasilania poprzez moduł SSR może być sterowana płynnie.

Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika realizowane jest poprzez zmienną prędkość pracy wentylatorów nawiewu i wywiewu w 2 sekwencjach czasowych (sekwencja przytrzymania nastawy wentylatora nawiewu na wartość minimalną i wentylatora wywiewu na wartość maksymalną oraz sekwencja zatrzymania).

Układ jest przygotowany do sterowania przepustnicą gruntowego wymiennika ciepła. Algorytm sterowania GWC pozwala na sterowanie w funkcji temperatury zewnętrznej oraz nastaw temperatury dla zimy i lata. Nagrzewnica elektryczna zabezpieczona jest przy pomocy termokontaktu. Sygnalizacja zabrudzenia filtra uaktywniania jest czasowo.

UWAGA! Aby podłączyć nagrzewnicę elektryczną wymagane jest zastosowanie odpowiedniego modułu zasilającego.

Schemat automatyki:



- T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
- T2 - czujnik temperatury nawiewu (za odzyskiem)
- T3 - czujnik temperatury nawiewu (za nagrzewnicą)
- T4 - czujnik temperatury wywiewu
- T5 - czujnik temperatury za odzyskiem ciepła
- Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
- M1 - silownik przepustnicy bypassu

- M2+M3 - silowniki przepustnic nawiewu i wywiewu
- M4 - silownik przepustnicy GWC
- Ro1 - regulator obrotów wentylatora nawiewu
- Ro2 - regulator obrotów wentylatora wywiewu
- TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
- SSR - przekaźnik półprzewodnikowy nagrzewnicy elektrycznej
- ΔP1 - presostat wentylatora nawiewu

Lista Wejść/Wyjść:**Czujniki temperatury:**

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T4)
- TN – czujnik temperatury nawiewu za wymiennikiem przeciwprądowym (T2)
- TR – czujnik temperatury wywiewu za odzyskiem ciepła (T5)
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DI0 – termokontakt nagrzewnicy elektrycznej (TK, styk NC)
- DI1 – wymuszenie trybów specjalnych wentylatorów (styk NO)
- DI2 – wymuszenie trybów specjalnych wentylatorów (styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – zdalny sygnał pracy (styk NC)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu
- PWM1 – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- PWM2 – start chłodzenia
- OUTF [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (opcja)

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłownik przepustnicy bypassu (M1)
- OUTPUT2 – siłownik przepustnicy GWC (M3) lub stycznik nagrzewnicy elektrycznej wstępnej (KM1) (w zależności od ustawień parametru P2)
- OUTPUT3 – start grzania
- OUTPUT5 [EXT] – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu
- OUTPUT6 [EXT] – start falowników wentylatorów

Lista zegarów czasowych w aplikacji (on, off):

- T1 (1m, 0s) – czas opóźnienia załączenia wentylatorów po starcie/wybiegu wentylatorów po zatrzymaniu pracy
- T2 (0s, 2m) – czas trwania alarmu ryzyka przegrzania nagrzewnicy po ustąpieniu sygnału z termostatu TK
- T3 (0s, 5m) – minimalny czas trwania przytrzymania wentylatora nawiewu na wartość minimalną a wentylatora wywiewu na wartość maksymalną po wystąpieniu alarmu przeciwosronieniowego
- T4 (2, 0s) – minimalny czas trwania zatrzymania wentylatorów po zaniku alarmu przeciwosronieniowego

Tryby specjalne pracy wentylatorów wymuszane wejściami DI2:DI1:

DI2	DI1	Wentylator nawiewu	Wentylator wywiewu
0 (NO)	0 (NO)	MANUAL - NAWIEW	MANUAL - WYWIEW
0 (NO)	1 (NC)	MIN_N	MAX_W
1 (NC)	0 (NO)	MAX_N	MIN_W
1 (NC)	1 (NC)	MAX_N	MAX_W

4. Moduły dodatkowe nagrzewnic elektrycznych

W celu podłączenia nagrzewnicy elektrycznej niezbędne jest zastosowanie dedykowanego modułu zasilająco-sterującego. Układy te podzielone są ze względu na napięcie zasilające, moc i ilość stopni grzania nagrzewnicy. W zależności od wymagań sterowanie może odbywać się płynnie lub skokowo.

TYP STEROWANIA (zastosowanie)		ON / OFF (nagrzewnica wstępna/wtórna)		PŁYNNE (nagrzewnica wtórna)	
	MOC (nap. zasilania)	FUNKCJE	KOD	FUNKCJE	KOD
A	1 faz (1x230V) do 4 kW	-zasilanie i zabezpieczenie nagrzewnicy -kontrola zabezpieczenia TK nagrzewnicy	HE1f_D_4kW	- zasilanie i zabezpieczenie nagrzewnicy - kontrola zabezpieczenia TK nagrzewnicy	HE1f_A_4kW
B	3 faz (3x400V) do 12 kW	-styk startu ze sterownika UNIBOX Lite -kontrola przepływu przy pomocy presostatu różnicowego (presostat, jako osobna pozycja)	HE3f_D_12kW	- płynne sterowanie przy pomocy sygnału PWM przy pomocy sygnału ze sterownika UNIBOX Lite - kontrola przepływu przy pomocy presostatu różnicowego (presostat, jako osobna pozycja)	HE3f_A_12kW
C	3 faz (3x400V) do 30 kW		HE3f_D_30kW		HE3f_A_30kW

4.1. Sterowanie ON/OFF (włącz/wyłącz)

Układy typu ON/OFF dedykowane są do nagrzewnic elektrycznych wstępnych oraz do nagrzewnic elektrycznych wtórnych, gdy nie ma wysokich wymagań, co do zapewnienia komfortu cieplnego.

Moduł zapewnia zasilanie i zabezpieczenie nagrzewnicy. Umożliwia wprowadzenie sygnału styku TK oraz presostatu wentylatora nawiewu. Brak sprężu wentylatora lub przegrzanie grzałek powodują automatyczne wyłączenie grzania. Sygnał startu podawany jest przez sterownik UNIBOX Lite.

Moduły wykonywane są w zależności od napięcia zasilania w wersji 1-fazowej (zasilanie 1x230 VAC) i 3-fazowej (zasilanie 3x400 VAC) oraz w zależności od mocy.

4.2. Sterowanie płynne

W celu zrealizowania sterowania płynnego nagrzewnicą elektryczną wykorzystywane są przekaźniki półprzewodnikowe SSR. W przypadku nagrzewnicy 1-stopniowej sterowane są przy pomocy sygnału PWM o okresie 10s podawanego bezpośrednio ze sterownika UNIBOX Lite. W zależności od zapotrzebowania na ciepło zmienia się wypełnienie sygnału w zakresie od 0 do 100%.

Ze względu na brak stykowych elementów mechanicznych możliwe jest wykonanie dużej liczby przełączeń (6 cykli włącz/wyłącz w ciągu minuty) bez obawy o zużycie styków.

Układ umożliwia wprowadzenie sygnału styku TK oraz presostatu wentylatora nawiewu. Brak sprężu wentylatora lub przegrzanie grzałek powodują automatyczne wyłączenie grzania. Dodatkowym zabezpieczeniem w razie uszkodzenia przekaźników SSR jest stycznik. Sygnał startu i PWM podawane są przez centralkę UNIBOX Lite.

5. Połączenia elektryczne i sygnalizacja

5.1. Schematy elektryczne

Szczegółowe schematy elektryczne znajdują się w załącznikach.

5.2. Lista kablowa

Przekroje przewodów dobrano na obciążalność prądową długotrwałą dla ułożenia B2 wg normy PN-IEC 60364-5-523. W przypadku innego sposobu ułożenia, należy zweryfikować przekroje przewodów podanych w tabeli.

Nazwa	Położenie	Ilość żył, minimalny przekrój, typ	Przykładowy przewód
Zasilanie szafy	RG->DE_SZS_UNIBOX	patrz schemat elektryczny	OWY 5x4mm ²
Czujniki temperatury	DE_SZS_UNIBOX->Tz/Tn/Tn2/Tw/To	2x0,34; ekranowany	LIYCY 2x0,34mm ²
Sygnal z centralki PPOŻ	PPOŻ->DE_SZS_UNIBOX	2x1, przeciwpożarowy	YnTKSYekw1x2x1,0mm ²
Presostat filtra	PFW->DE_SZS_UNIBOXPFN	2x0,5	OMY 2x0,5mm ²
Presostat wentylatora	PVN->DE_SZS_UNIBOX	2x0,5	OMY 2x0,5mm ²
Termostat przeciwzamrożeniowy	FRS->DE_SZS_UNIBOX	2x0,5	OMY 2x0,5mm ²
Przepustnica nawiewu ze sprężyną, ON/OFF	DE_SZS_UNIBOX->PN	2x0,5	OMY 2x0,5mm ²
Przepustnica nawiewu bez sprężyny, ON/OFF	DE_SZS_UNIBOX->PN	2x0,5	OMY 3x0,5mm ²
Przepustnica nawiewu bez sprężyny, 0-10V	DE_SZS_UNIBOX->PN	3x0,5	LIYCY 3x0,5mm ²
Przepustnica wywiewu ze sprężyną, ON/OFF	DE_SZS_UNIBOX->PW	2x0,5	OMY 2x0,5mm ²
Przepustnica wywiewu bez sprężyny, ON/OFF	DE_SZS_UNIBOX->PW	2x0,5	OMY 3x0,5mm ²
Przepustnica wywiewu bez sprężyny, 0-10V	DE_SZS_UNIBOX->PW	3x0,5	LIYCY 3x0,5mm ²
Przepustnica komory mieszania, 0-10V	DE_SZS_UNIBOX->KM	3x0,5	LIYCY 3x0,5mm ²
Pompa nagrzewnicy wodnej	DE_SZS_UNIBOX->PHW	3x1	OMY 3x1mm ²
Falownik nawiew/wywiew: Zasilanie Sygnal pracy Sterowanie Alarm	DE_SZS_UNIBOX->FALN/FALW	patrz DTR falownika 2x0,5 2x0,5, ekranowany 2x0,5	OWY 5x2,5 mm ² OMY 2x0,5mm ² LIYCY 2x0,5mm ² OMY 2x0,5mm ²
Zasilanie silnika nawiewu/wywiewu	FALN/FALW->VN/VW	w zależności od mocy, ekranowany	2YSLCY 4x2,5mm ²
Start chłodnicy freonowej	DE_SZS_UNIBOX->CF	2x0,5	OMY 2x0,5mm ²
Zasilanie nagrzewnicy elektrycznej 12kW	DE_SZS_HE->HE1	4x4	OWY 4x4mm ²
Termokontakt nagrzewnicy elektrycznej	DE_SZS_HE->HE_TK	2x0,5	OMY 2x0,5mm ²
Sterowanie nagrzewnicą z UNIBOXLite: Inne sygnały	DE_SZS_UNIBOX->DE_SZS_HE	6x0,5	OMY 6x0,5mm ²

5.3. Zasady wykonywania połączeń

- Przed rozpoczęciem instalacji urządzeń należy bezwzględnie odłączyć zasilanie.
- Instalacji powinien dokonywać wykwalifikowany personel lub serwis.
- Końcówki przewodów należy zakończyć tulejkami.
- Ekran przewodów sygnałowych i czujników należy przymocować jednostronnie do płyty montażowej za pomocą dedykowanej obejmy.
- Przewód zasilający między falownikiem i silnikiem musi być ekranowany (np. typu ZYSLCY). Ekran należy podłączyć obustronnie – zarówno do korpusu silnika, jak i do płyty montażowej.
- Zalecane jest prowadzenie przewodów sygnałowych i mocy w osobnych korytkach kablowych.
- W przypadku konieczności przedłużenia przewodu czujnika, należy używać przewodu ekranowanego np. LIYCY 2x0,34mm². Ekran przewodów należy połączyć ze sobą, a w przypadku konieczności przedłużenia przewodu nieekranowanego – zaleca się wymianę całego przewodu.
- Samodzielne dokonywanie zmian w układzie prowadzi do utraty gwarancji.

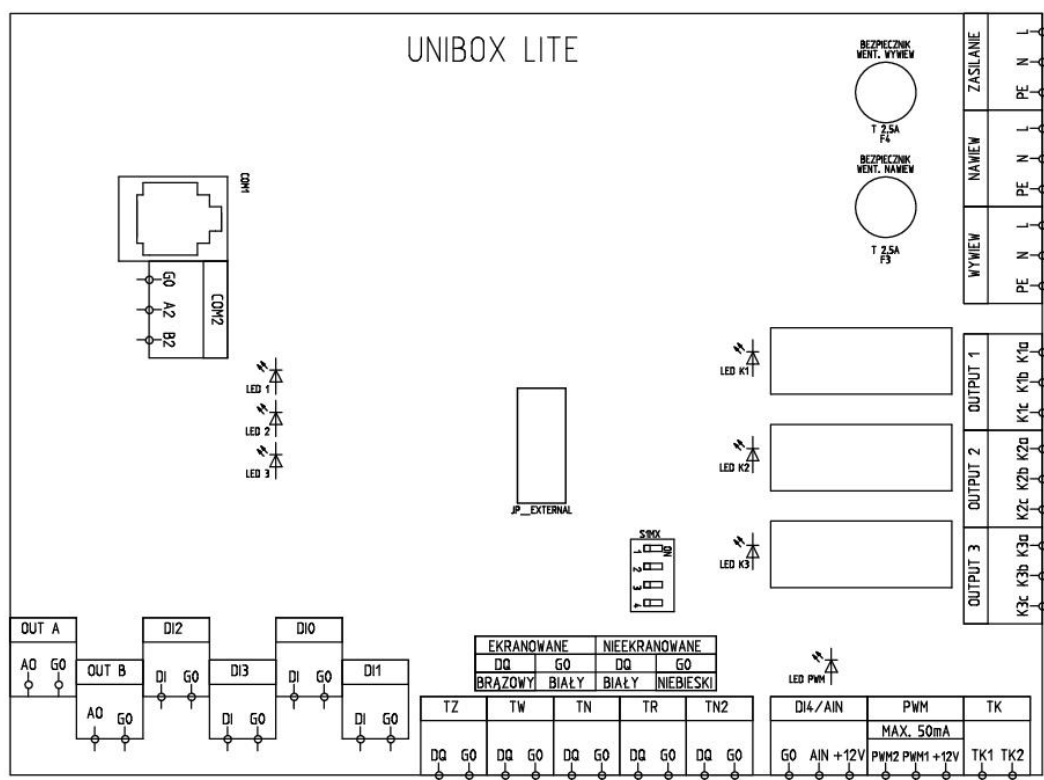
5.4. Podłączanie panelu

Panel DEN15-C/DEN16-C zasilany jest napięciem 12-14 VDC dostarczanym ze sterownika UNIBOXLite. Zarówno zasilanie, jak i sterowanie odbywa się poprzez 4-żyłowy przewód komunikacyjny. Z każdej ze stron może on być zakończony końcówkami typu RJ11 (4 stykowa, gabaryt 6) lub podłączony bezpośrednio do złącza zaciskowego COM1. Przewód z końcówkami RJ należy wykonać metodą z przeplotem.

W przypadku stosowania przewodów dłuższych niż 5m, zaleca się stosowanie przewodu typu skrętka, np. UTP (1. para: +12V, G0; 2. para: A, B).

5.5. Sygnalizacja LED

5.5.1. UNIBOX Lite



Płytkę UNIBOX Lite wyposażoną jest w 3 diody sygnalizujące status urządzenia:

LED1 – (czerwona) sygnalizuje alarm urządzenia

LED2 – (zielona) sygnalizuje komunikację po COM2 (MODBUS) z zewnętrznym systemem BMS

LED3 – (zielona) sygnalizuje komunikację po COM1 z panelem

Możliwe stany sygnalizacji:

– LED3 miga z częstotliwością 2x/ sekundę: poprawna komunikacja z panelem

– LED1 miga z częstotliwością 1x/2 sekundy, LED3 świeci się ciągle: brak komunikacji z panelem

– LED1 miga z częstotliwością 2x/2 sekundy, LED3 miga z częstotliwością 2x/sekundę: brak komunikacji po porcie COM2 z zewnętrznym systemem BMS; komunikacja z panelem poprawna

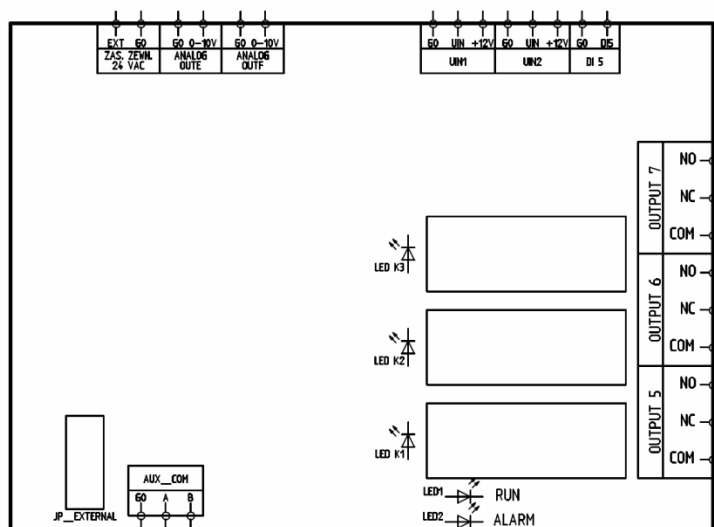
– LED1 miga z częstotliwością 2x/2 sekundy, LED3 świeci się ciągle: brak komunikacji po porcie COM2 z zewnętrznym systemem BMS; brak komunikacji z panelem

– LED2 miga: prawidłowa komunikacja po porcie COM2

Dodatkowo zasilenie cewki każdego z przekaźników wyjść cyfrowych DO1-DO3 powoduje załączenie odpowiadających im diod LED K1 – LED K3.

LED PWM – (czerwona) sygnalizuje podanie sygnału PWM na wyjście PWM1

5.5.2. Moduł EXTENDER



Płytkę EXTENDER wyposażoną jest w 2 diody sygnalizujące status urządzenia:

LED1 [RUN] – (zielona) sygnalizuje poprawność komunikacji z UNIBOX Lite

LED2 [ALARM] – (czerwona) sygnalizuje alarm urządzenia

Możliwe stany sygnalizacji:

– LED1 świeci się ciągle: poprawna komunikacja ze sterownikiem UNIBOX Lite

– LED2 miga z częstotliwością 1x/sekundę: brak komunikacji ze sterownikiem UNIBOX Lite

– LED2 miga z częstotliwością 2x/sekundę: alarm przeciążenia wyjść analogowych OUTE i OUTF

– LED2 miga z częstotliwością 3x/sekundę: alarm uszkodzenia peryferii modułu Extender

6. Załączniki

7. Notatki



DSS2

SYSTEMY STEROWANIA DLA HVAC

Do Studzienki 34B - 80-227 Gdańsk - tel: 058 3459107 - fax: 058 3459108 - www.dasko.pl
