



UNIBOX v.3.41

Sterownik dla central rekuperacyjnych i wentylacyjnych

Opis techniczny – dokumentacja (v 2.4)

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	3
1.1. Opis sterownika UNIBOX3v41	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. Wentylatory	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	6
2.5. Chłodnica	7
2.5.1. Chłodnica freonowa	7
2.5.2. Chłodnica wodna	7
2.6. Odzysk ciepła	7
2.6.1. Odzysk ciepła za pomocą bypassu	7
2.6.2. Odzysk ciepła za pomocą komory mieszania	7
2.7. Pompa ciepła	8
2.8. Filtry	8
2.9. Komora mieszania	8
3. Aplikacje	9
3.1. APLIKACJA 1	11
3.2. APLIKACJA 2	13
3.3. APLIKACJA 3	15
3.4. APLIKACJA 4	17
3.5. APLIKACJA 5	19
3.6. APLIKACJA 6	21
3.7. APLIKACJA 7	23
3.8. APLIKACJA 8	25
3.9. APLIKACJA 9	27
3.10. APLIKACJA 10	29
3.11. APLIKACJA 11	31
3.12. APLIKACJA 12	33
3.13. APLIKACJA 13	35
3.14. APLIKACJA 14	37
3.15. APLIKACJA 15	39
3.16. APLIKACJA 16	41
3.17. APLIKACJA 20	43
3.18. APLIKACJA 21	45
4. Moduły dodatkowe nagrzewnic elektrycznych	47
4.1. Sterowanie ON/OFF (włącz/wyłącz)	47
4.2. Sterowanie płynne	47
4.3. Moduł sterujący nagrzewnicą elektryczną CHE	48
5. Połączenia elektryczne i sygnalizacja	50
5.1. Schematy elektryczne	50
5.2. Lista kablowa	50
5.3. Zasady wykonywania połączeń	51
5.4. Podłączanie panelu operatorskiego	51
5.5. Sygnalizacja LED	51
5.5.1. Unibox3v41	51
5.5.2. Extender	52
6. Załączniki	53
7. Notatki	54

1. Wstęp

1.1. Opis sterownika UNIBOX v 3.41

Układ automatyki oparty o sterownik UNIBOX v3.41 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 powietrza wywiewanego z pomieszczeń. 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 v3.41 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, nagrzewnica elektryczna wstępnie dogrzewająca powietrze, komora mieszania, przeciwprądowy wymiennik ciepła, nagrzewnica elektryczna wtórna / nagrzewnica wodna wtórna oraz chłodnica wodna / chłodnica freonowa. Istnieje również możliwość płynnego sterowania przepustnicą bypassu oraz sterowania pompą ciepła.

1.3. Dane techniczne

MODEL	Sterownik UNIBOX v3.41	Moduł EXTENDER
Zasilanie	230VAC	24VAC/24VDC, możliwość zasilania ze sterownika UNIBOX v3.41
Wyjścia zasilania	- 230VAC, 2.5A osobno dla jednofazowych silników nawiewu i wywiewu, zabezpieczone bezpiecznikami - 24VAC, 10VA dla urządzeń peryferyjnych np. siłowników - 12VDC zasilanie panelu DEN15-C / DEN16-C / DEN 17-C	brak
Wejścia sygnałowe	- 4x wejście cyfrowe - 1x wejście uniwersalne (analogowe lub cyfrowe)	- 1x wejście cyfrowe - 2x wejście uniwersalne (analogowe lub cyfrowe)
Wyjścia sygnałowe	- 4x wyjście analogowe 0-10V - 1x wyjście szybkie tranzystorowe (PWM)	- 2x wyjście analogowe 0-10V
Wyjścia przekaźnikowe	- 4x wyjście cyfrowe przekaźnikowe bezpotencjałowe, przełączane	- 3x wyjście cyfrowe przekaźnikowe bezpotencjałowe, przełączane
Komunikacja	- Interfejs RS485 do komunikacji z panelami DEN15-C/DEN16-C /DEN17-C - Interfejs RS485 MODBUS RTU do komunikacji z systemami zewnętrznymi (np. BMS) - Interfejs do komunikacji z modułem UNIBOX EXTENDER	Interfejs komunikacyjny SPI do sterowników UNIBOX v3.41 i UNIBOX Lite
Czujniki temperatury	- 5x cyfrowy DS18B20 - 1x cyfrowy zintegrowany w panelu	brak
Sposób sterowania	Za pomocą paneli DEN15-C; DEN16-C lub DEN 17-C	Nie dotyczy
Sposób montażu	7 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)	50 x 160 x 115mm	30 x 90 x 72
Waga	605g	75g

1.4. Zabezpieczenia elektryczne

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

W przypadku zasilania wentylatorów bezpośrednio z płytki sterownika UNIBOX v3.41 są one zabezpieczone:

- silnik wentylatora nawiewu T2.5A (max 5A), zabezpieczenie topikowe F4 (na płycie UNIBOX v3.41)
- silnik wentylatora wywiewu T2.5A (max 5A), zabezpieczenie topikowe F3 (na płycie UNIBOX v3.41)

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 załączniku.

2. Obsługiwane urządzenia

2.1. Wentylatory

Sterownik UNIBOX v3.41 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, sterownik UNIBOX v3.41 umożliwia sterowanie przepustnicą powietrza zewnętrznego. W zależności od temperatury zewnętrznej rekuperator zaopatrywany jest w świeże powietrze poprzez układ GWC, lub bezpośrednio z czepni ściennej. Zastosowane sterowanie pozwala na optymalne wykorzystanie wymiennika gruntowego, co skutkuje zwiększeniem komfortu cieplnego oraz obniżeniem kosztów ogrzewania.

2.3. Wymiennik ciepła

Przeciuprądowy wymiennik ciepła 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 oszronienie 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 oszronienia. Ma ono miejsce w przypadku, gdy temperatura zużytego powietrza po przejściu przez wymiennik spada poniżej war-

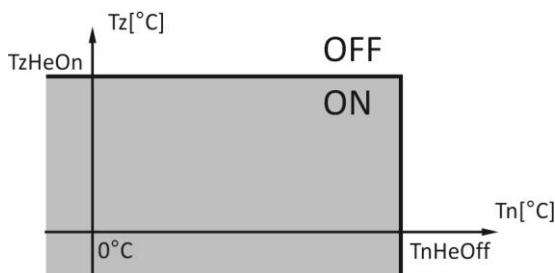
tości Tice. W przypadku wystąpienia oszronienia przepustnica bypassu jest otwierana. Strumień ciepłego powietrza wywiewanego ogrzewa wymiennik, co powoduje wzrost temperatury za odzyskiem i ustąpienie alarmu. Podane parametry temperaturowe są wartościami przybliżonymi i mogą się różnić w zależności od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



W przypadku zastosowania przepustnicy bypassu sterowanej przy pomocy sygnału 0-10V (App6 i App7), odzysk sterowany jest w sposób płynny. Stopień odzysku jest automatycznie dostosowywany do zapotrzebowania na ciepło oraz ograniczany w przypadku wystąpienia ryzyka zamrożenia 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 (Tz) spadnie poniżej parametru TzHeOn. Będzie pracować aż do osiągnięcia na czujniku nawiewnym (Tn) temperatury zadanej w parametrze TnHeOff. W aplikacji App20 istnieje możliwość dodatkowego sterowania pracą nagrzewnicy wstępnej do sytuacji gdy uruchomiony jest tryb przeciwszronieniowy (od parametru Tice)



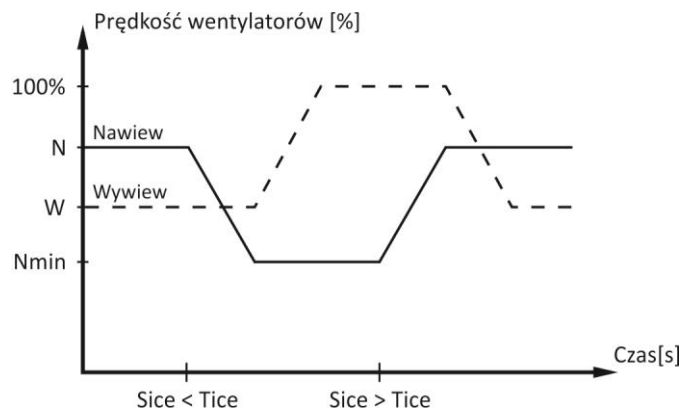
W przypadku, gdy rekuperator jest wyposażony w bypass, jego otwarcie powoduje, że z powietrza wywiewanego nie jest odzyskiwane ciepło. Przy bardzo niskich temperaturach zewnętrznych może to powodować, że nawiewane do pomieszczeń powietrze będzie miało temperaturę poniżej komfortu cieplnego. W takim wypadku 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.

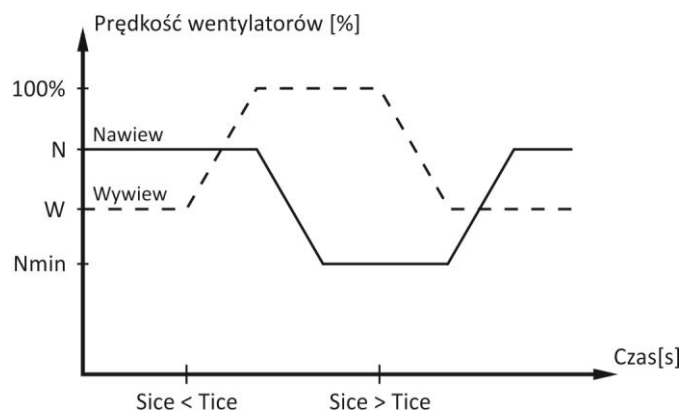
Algorytm z priorytetem wentylatora nawiewu (RpFn=NW)

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.

2.4.2. Nagrzewnica wodna

Nagrzewnica wodna standardowo wyposażona jest w termostat przeciwzamrożeniowy. 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 wentyla-

tory, 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. W przypadku pełnego zapotrzebowania na ciepło oraz pełnego otwarcia zaworu nagrzewnicy, sterownik zezwala na start nagrzewnicy wstępnej. Jest ona płynnie sterowana za pomocą sygnału PWM.

2.5. Chłodnica

2.5.1. Chłodnica freonowa

Chłodnice freonowe współpracujące z agregatem sprężarkowym wyposażane są standardowo we własną automatykę sterującą. Sterownik UNIBOX v3.41 wystawia bezpotencjałowy sygnał startu, który należy wprowadzić do automatyki chłodnicy.

2.5.2. Chłodnica wodna

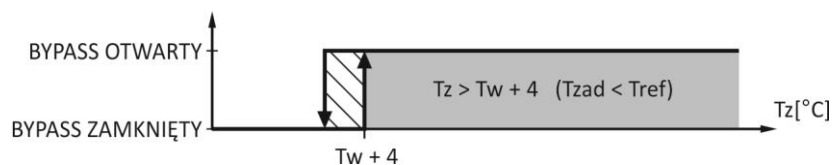
Ilość wody lodowej podawanej do chłodnicy sterowana jest przy użyciu zaworu trójdrogowego wyposażonego w siłownik sterowany sygnałem 0-10V.

2.6. Odzysk ciepła

W przypadku gdy temperatura zewnętrzna jest większa przynajmniej o 4 stopnie od temperatury powietrza wywiewanego możliwe jest odzyskiwanie ciepła z wywiewanego powietrza przy użyciu dwóch algorytmów.

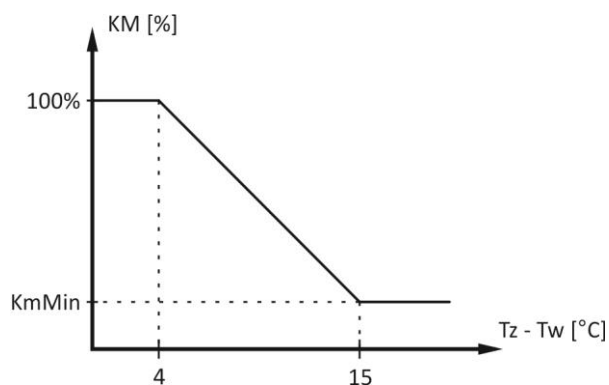
2.6.1. Odzysk ciepła za pomocą bypassu

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.



2.6.2. Odzysk ciepła za pomocą komory mieszania

W aplikacjach App6 oraz App7, odzysk ciepła może być również realizowany przez wymieszanie wywiewanego powietrza z powietrzem doprowadzonym z zewnątrz w komorze mieszania. Stopień otwarcia komory mieszania zależy od różnicy temperatury zewnętrznej i temperatury powietrza wywiewanego. Na pracę algorytmu zezwala parametr KmRecEnable.



2.7. Pompa ciepła

Sterownik UNIBOX v3.41 umożliwia również sterowanie pompą ciepła. Wystawia on sygnał startu pracy w trybie grzania oraz – jeśli pompa jest do tego przystosowana – umożliwia załączenie jej w trybie chłodzenia (rewersyjnym).

Sterowanie pompą ciepła realizowane jest w aplikacji App1, App2 i App15.

W przypadku zastosowania aplikacji App1, układ zawiera pełen algorytm sterowania pompą ciepła i nie ma potrzeby stosowania dodatkowej automatyki sterującej. Realizuje on funkcje:

- załączania/wyłączania sprężarki
- załączania/wyłączania zaworu elektromagnetycznego sterującego sprężarki
- załączania/wyłączania zaworu 4-drogowego przełączającego sprężarki
- odczyt alarmu presostatu zbyt wysokiego ciśnienia
- odczyt alarmu presostatu zbyt niskiego ciśnienia

W aplikacji App2, App15 dodatkowo występuje sterowanie falownikiem sprężarki pompy ciepła wraz z pomiarem ciśnienia niskiego i wysokiego.

2.8. Filtry

W przypadku, gdy centralka wentylacyjna wyposażona jest w filtry, wymagana jest kontrola ich zabrudzenia. Instaluje się w tym celu presostaty różnicowe, których styki podłączone są do sterownika UNIBOX v3.41. 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.

2.9. Komora mieszania

Komora mieszania jest układem przepustnic umożliwiającym zmianę udziału ilości świeżego powietrza dostarczanego do pomieszczeń.

Układ działa w pełni automatycznie w zależności od wskazań czujnika temperatury zewnętrznej.

3. Aplikacje

W zależności od urządzenia, jakim sterownik UNIBOX v3.41 ma sterować, należy wybrać odpowiednią aplikację. Wybór aplikacji powoduje rekonfigurację zasady działania sterownika. Można go dokonać na ekr. 35 po wprowadzeniu fabrycznego hasła dostępu na ekr. 21.

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	PC
NUMER APLIKACJI W STEROWNIKU	App1	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓
	App2	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	✓EXT	-	✓EXT	✓EXT	✓	✓
	App3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓EXT	✓	-	-	✓	✓	✓EXT	✓A
	App4	✓	✓	✓EXT	✓	✓	✓	-	✓EXT	✓	-	✓	-	✓	✓	✓A
	App5	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓A
	App6	✓	✓	✓	✓	✓	✓EXT	✓	✓EXT	-	-	-	✓	✓EXT	✓	✓A
	App7	✓	✓	✓	✓	✓	✓EXT	✓	✓EXT	-	-	✓	-	✓EXT	✓	✓A
	App8	✓	✓	-	✓	✓	-	-	✓	-	-	-	✓	✓EXT	✓	✓A
	App9	✓	✓	-	✓	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	✓EXT	✓	✓A
	App10	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓EXT	-	-	-	✓	✓	✓	✓A
	App11	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓EXT	-	-	✓	-	✓	✓	✓A
	App12	✓	✓	✓EXT	✓	✓	✓	-	✓EXT	✓	-	-	✓	✓	✓EXT	-
	App13	✓	✓	✓EXT	✓	✓	✓	-	✓EXT	✓	-	✓	-	✓	✓EXT	-
	App14	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓A
	App16	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓A
	App15	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓	✓
	App20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓EXT	✓	-	-	✓	✓	✓	✓A
	App21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓EXT	✓	-	✓	-	✓	✓	✓A

Zestawienie funkcji wejść/wyjść w zależności od aplikacji:

APP	UNI AOUT				UNI DO				UNI DI					PWM	EXT AOUT		EXT DI		EXT UI		EXT DO		
	A	B	C	D	1	2	3	4	0	1	2	3	4/AIN		E	F	5	1	2	5	6	7	
App1	VN	VW	HW1	-	EZ	4d	PN+PW	SPR_S	FRS	dL	FN+FW	PPOŻ	dH	PHW1	-	-	-	-	-	PHW1	FAL	-	
App2	VN	VW	HW2	BY_A	EZ	4d	PN+PW	SPR_S	FRS	ALS	FN+FW	PPOŻ	HiPC	CF	CW	SPR	FAL AL	PR	LoPC	PHW2	FAL	PHW1	
App3	VN	VW	HW2	CW	BY_D	HE1/GWC	PHW2	PN+PW	FRS	FN	FW	PPOŻ	-	CF	-	KM	-	-	-	CF	FAL	-	
App4	VN	VW	HE2	CW	BY_D	HE1/GWC	HE2	CF	TK	FN	FW	PPOŻ	VNP	HE2	-	KM	-	-	-	PN+PW	FAL	-	
App5	VN	VW	HW2	CW	BY_D	HE1/GWC	HE2	CF	TK	FN	FW	PPOŻ	FRS	HE2	-	-	-	-	-	PN+PW	FAL	-	
App6	VN	VW	HW2	BY_A	PN+PW	FAL	PHW2	CF	FRS	FN+FW	VNP	PPOŻ	FAL AL	-	CW	KM	-	HEP	-	BY_S	-	CF	
App7	VN	VW	HE2	BY_A	PN+PW	FAL	HE2	CF	TK	FN+FW	VNP	PPOŻ	FAL AL	HE2	CW	KM	-	HEP	-	BY_S	-	CF	
App8	VN	VW	HW2	KM	-	FAL	PHW2	CF	FRS	FN+FW	VNP	PPOŻ	FAL AL	-	CW	-	-	HEP	-	-	-	-	
App9	VN	VW	HE2	KM	-	FAL	HE2	CF	TK	FN+FW	VNP	PPOŻ	FAL AL	HE2	CW	-	-	HEP	-	-	-	-	
App10	VN	VW	HW2	CW	PN+PW	FAL	PHW2	CF	FRS	FN+FW	VNP	PPOŻ	FAL AL	-	-	KM	-	HEP	-	-	-	-	
App11	VN	VW	HE2	CW	PN+PW	FAL	HE2	CF	TK	FN+FW	VNP	PPOŻ	FAL AL	HE2	-	KM	-	HEP	-	-	-	-	
App12	VN	VW	HW2	CW	BY_D	HE1/GWC	IB	IIB	FRS	FN	FW	PPOŻ	-	-	-	KM	FAL AL	-	-	PN+PW	PHW2	CF	
App13	VN	VW	HE2	CW	BY_D	HE1/GWC	IB	IIB	TK	FN	FW	PPOŻ	VNP	HE2	-	KM	FAL AL	-	-	PN+PW	HE2	CF	
App14	VN	VW	HW2	CW	BY_D	VN_S	HE2	CF	TK	FN	FW	PPOŻ	FRS	HE2	-	-	-	-	-	PN+PW	FAL	-	
App15	VN	VW	HE2	BY_A	EZ	4d	PN+PW	SPR_S	TK	ALS	FN+FW	PPOŻ	HiPC	CF	CW	SPR	FAL AL	PR	LoPC	HE2	FAL	HE1	
App16	VN	VW	HW2	CW	BY_D	HE1/GWC	HE2	CF	TK	FN	FW	PPOŻ	FRS	HE2	-	-	-	-	-	PN+PW	FAL	-	
App20	VN	VW	HW2	CW	BY_D	HE1/GWC	PHW2	PN+PW	FRS	VS	VS	PPOŻ	AS	CF/HE1	-	KM	-	-	-	CF	FAL	-	
App21	VN	VW	HE2	CW	BY_D	HE1/GWC	HE2	PN+PW	TK	VS	VS	PPOŻ	AS	HE2	-	KM	-	-	-	CF	FAL	-	

LEGENDA:

VN – wentylator nawiewu	SPR – start sprężarki pompy ciepła
VW – wentylator wywiewu lub dodatkowy wentylator wyciągowy	FRS – termostat przeciwmroźniowy nagrzewnicy wodnej
VN_S – start wentylatora nawiewu	TK – termokontakt nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
PN+PW – przepustnica nawiewu + przepustnica wywiewu	VNP – sygnał z presostatu wentylatora nawiewu
FN – presostat filtra nawiewu	FAL – sygnał startu falowników wentylatorów
FW – presostat filtra wywiewu	PHW1 – pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej wstępnej
HEP - presostat filtra HEPA	PHW2 – pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej wtórnej
BY_D – bypass wymiennika przeciwprądowego sterowany ON/OFF	PPOŻ – wejście alarmu przeciwpożarowego
BY_A – bypass wymiennika przeciwprądowego sterowany 0-10V	dH – presostat wysokiego ciśnienia pompy ciepła
BY_S – start wymiennika obrotowego	dL – presostat niskiego ciśnienia pompy ciepła
KM – przepustnica komory mieszania	HiPC – przetwornik wysokiego ciśnienia pompy ciepła
HE1/GWC – nagrzewnica elektryczna wstępna (na czepni) / gruntowy wymiennik ciepła	LoPC – przetwornik niskiego ciśnienia pompy ciepła
HW1 – nagrzewnica wodna wstępna (na czepni)	FAL AL – alarm falownika(-ów) / TK wentylatora(-ów)
HW2 – nagrzewnica wodna wtórna (na nawiewie)	SPR_S – start sprężarki pompy ciepła
HE2 – nagrzewnica elektryczna wtórna (na nawiewie)	SPR – sygnał analogowyysterowania sprężarki pompy ciepła
CW – chłodnica wodna	ALS – alarm sprężarki pompy ciepła
CF – chłodnica freonowa	IB – załączenie I biegu wentylatorów
PC – pompa ciepła	IIB – załączenie II biegu wentylatorów
EZ – elektrozawór pompy ciepła	VS – aktywacja trybu specjalnego wentylatorów
4d – zawór 4-drogowy pompy ciepła	AS – sygnał zewnętrznego startu
	PR – presostat wymiennika na wywiewie

✓ – funkcja obsługiwana przez daną aplikację

„-„ – funkcja nie jest obsługiwana przez daną aplikację

✓EXT – dana funkcja oprócz sterownika UNIBOX v3.41 wymaga również modułu Extender

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

3.1. APLIKACJA 1

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciwprądowy
- nagrzewnicę wodną wstępną
- pompę ciepła z możliwością pracy rewersyjnej, bez potrzeby stosowania dodatkowej automatyki sterującej
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- filtry nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

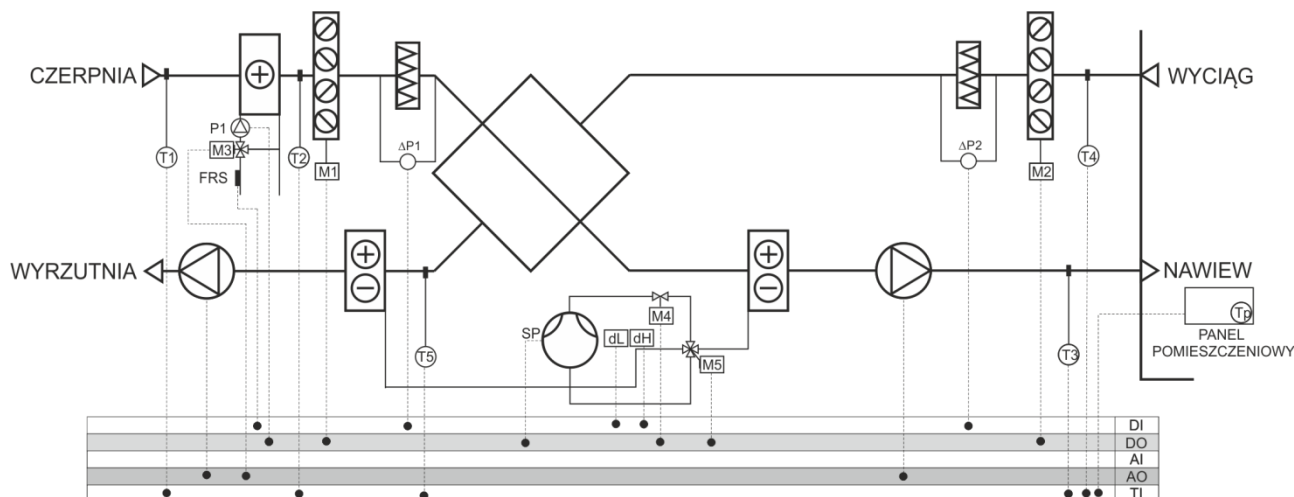
W momencie załączenia układu do pracy otwierane są przepustnice. Po czasie T1on uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie włącza pompę ciepła w odpowiednim trybie.

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów pracy pompy ciepła możliwe jest zastosowanie nagrzewnicy wodnej wstępnej, utrzymującej stałą temperaturę w kanale na wejściu do rekuperatora. Zawór nagrzewnicy sterowany jest płynnie. Sama nagrzewnica zabezpieczona jest przy pomocy termostatu przeciwzamrożeniowego.

Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika realizowane jest przy pomocy obniżania na czas T2off wydajności wentylatora nawiewu o 20%. W czasie pracy zabezpieczenia wyłączana jest sprężarka pompy ciepła.

Układ wyposażony jest w presostaty różnicowe sygnalizujące zabrudzenie filtrów.

Schemat automatyki:



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

- SP - sprężarka pompy ciepła
- M4 - siłownik elektrozaworu
- M5 - siłownik zaworu 4-drogowego
- FRS - termostat przeciwzamrożeniowy przylgowy
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra wywiewu
- dL - presostat zbyt niskiego ciśnienia
- dH - presostat zbyt wysokiego ciśnienia
- P1 - pompa nagrzewnicy wodnej

Lista Wejść/Wyjść:

Czujniki temperatury:

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T4)
- TN – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą wstępną wodną (T2)
- TR – czujnik temperatury wywiewu za odzyskiem ciepła (T5)
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za wymiennikiem pompy ciepła (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DIO – termostat przeciwwamrozeniowy nagrzewnicy wodnej wstępnej (FRS, styk NC)
- DI1 – presostat niskiego ciśnienia pompy ciepła (dL, styk NC)
- DI2 – presostaty filtrów nawiewu i wywiewu ($\Delta P1$ i $\Delta P2$, styki NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – presostat wysokiego ciśnienia pompy ciepła (dH, styk NC)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu
- OUTC – sterowanie stopniem otwarcia zaworu wstępnej nagrzewnicy wodnej (M3)
- OUTD – nieużywane
- PWM – pompa nagrzewnicy wodnej wstępnej

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – elektrozawór pompy ciepła (M4)
- OUTPUT2 – zawór 4-drogowy pompy ciepła (M5)
- OUTPUT3 – siłowniki przepustnic nawiewu i wywiewu (M1 i M2)
- OUTPUT4 – start sprężarki pompy ciepła (SP)
- OUTPUT5 [EXT] – pompa nagrzewnicy wodnej wstępnej
- 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
- T3 (-, 5s) – czas opóźnienia reakcji na chwilowy brak sygnału z presostatu wentylatora nawiewu
- T4 (0s, 10s) – opóźnienie załączenia/wyłączenia chłodzenia
- T5 (0s, 10s) – opóźnienie załączenia/wyłączenia grzania
- T6 (5s, 5s) – opóźnienie załączenia/wyłączenia sprężarki w stosunku do elektrozaworu
- TRS1on (2m) – minimalny czas przerwy pomiędzy wyłączeniem, a ponownym załączeniem sprężarki
- TRS2on (1s) – czas otwarcia zaworu 4d po skończeniu pracy w celu wyrównania ciśnień w układzie

3.2. APLIKACJA 2

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciwprądowy wyposażony w przepustnicę bypassu sterowaną płynnie
- pompę ciepła z możliwością pracy rewersyjnej, bez potrzeby stosowania dodatkowej automatyki sterującej
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- filtry nawiewu i wywiewu
- nagrzewnicę wodną wtórną lub elektryczną wstępną
- chłodzić wodną

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu do pracy otwierane są przepustnice. Po czasie T1on uruchamiają się wentylatory nawiewu i wywiewu. Wentylatory nawiewu i wywiewu sterowane są niezależnie poprzez przemienniki częstotliwości.

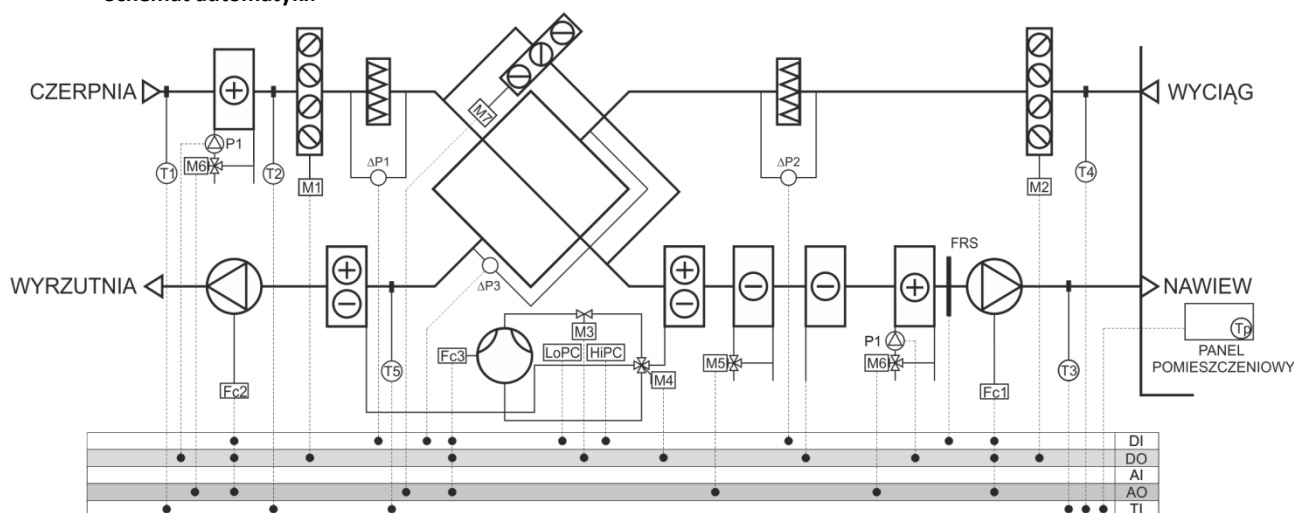
W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie otwiera przepustnice bypassu jako pierwszą sekwencję chłodzenia/grzania. W następnej kolejności w przypadku sekwencji grzania jako drugi stopień łączy się pompa ciepła w trybie grzania. Wydajność sprężarki pompy ciepła regulowana jest przemiennikiem częstotliwości. Funkcje kontroli niskiego i wysokiego ciśnienia realizują przetworniki ciśnienia. W przypadku przekroczenia wartości maksymalnej dopuszczalnej dla wysokiego ciśnienia układ regulacji będzie automatycznie zmniejszał sterowanie przemiennika częstotliwości sprężarki pompy ciepła tak aby wartość ciśnienia spadła poniżej wartości maksymalnej. Analogicznie będzie ograniczone sterowanie przemiennika częstotliwości sprężarki pompy ciepła w przypadku spadku niskiego ciśnienia poniżej wartości progowej. W przypadku nie osiągnięcia temperatury zadanej jako 3 stopień grzania sterowany jest zawór nagrzewnicy wodnej lub nagrzewnica elektryczna wstępna. Nagrzewnica wodna jest zabezpieczona termostatem przeciwzamrożeniowym.

W przypadku sekwencji chłodzenia sterowanie przemiennika częstotliwości pompy ciepła realizowane jest od zapotrzebowania na chłodzenie. W przypadku nie osiągnięcia temperatury zadanej jako 3 stopień chłodzenia sterowany jest zawór chłodzić wodnej.

Zabezpieczenie przeciwszronieniowe wymiennika realizowane jest poprzez płynne ograniczanie odzysku ciepła przy pomocy przepustnicy bypassu.

Układ wyposażony jest w presostaty różnicowe sygnalizujące zabrudzenie filtrów.

Schemat automatyki:



- T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
- T2 - czujnik temperatury nawiewu (za nagrzewnicą wstępną)
- T3 - czujnik temperatury nawiewu 2 (za pompą ciepła)
- T4 - czujnik temperatury wywiewu
- T5 - czujnik temperatury za odzyskiem ciepła
- Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
- M1 - siłownik przepustnicy nawiewu
- M2 - siłownik przepustnicy wywiewu
- M3 - siłownik elektrozaworu
- M4 - siłownik zaworu 4-drogowego
- M5 - siłownik zaworu chłodzić wodnej wtórnjej
- M6 - siłownik zaworu nagrzewnicy wodnej wstępnej / wtórnjej

- M7 - siłownik przepustnicy bypassu
- Fc1 - falownik wentylatora nawiewu
- Fc2 - falownik wentylatora wywiewu
- Fc3 - falownik sprężarki pompy ciepła
- SP - sprężarka pompy ciepła
- FRS - termostat przeciwzamrożeniowy
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra wywiewu
- ΔP3 - presostat przeciwzamrożeniowy wymiennika krzyżowego
- LoPC - przetwornik niskiego ciśnienia
- HiPC - przetwornik wysokiego ciśnienia
- P1 - pompa nagrzewnicy wodnej wstępnej / wtórnjej

Lista Wejść/Wyjść:

Czujniki temperatury:

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

Wejścia cyfrowe:

- DIO – PPOŻ (styk NC)
- DI1 – presostaty filtrów nawiewu i wywiewu ($\Delta P1$ i $\Delta P2$, styki NO)
- DI2 – alarm falownika sprężarki pompy ciepła (ALS, styk NC)
- DI3 – termostat przeciwwamrozeniowy nagrzewnicy wodnej (FRS, styk NC)
- AIN – przetwornik wysokiego ciśnienia pompy ciepła (HiPC, styk NC)
- DI5 [EXT] – alarm falowników (szeregowo 2x styk NC)
- DI6 [EXT] – termokontakt nagrzewnicy elektrycznej (TK, styk NC)
- DI7 [EXT] – przetwornik niskiego ciśnienia pompy ciepła (LoPC, styk NC)

Zakres pracy przetworników HiPC (0-34.5bar), LoPC (-1.0 – 9.3bar)

Sygnal z przetworników: 0.5-4.5V

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu
- OUTC – sterowanie stopniem otwarcia zaworu wtórnej nagrzewnicy wodnej (M3)
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy bypassu (M7)
- OUTE [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M4)
- OUTF [EXT] – sterowanie falownikiem sprężarki pompy ciepła
- PWM – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – elektrozawór pompy ciepła (M4)
- OUTPUT2 – zawór 4-drogowy pompy ciepła (M5)
- OUTPUT3 – siłowniki przepustnic nawiewu i wywiewu (M1 i M2)
- OUTPUT4 – start sprężarki pompy ciepła (SP)
- OUTPUT5 [EXT] – pompa nagrzewnicy wodnej wtórnej (P1)
- OUTPUT6 [EXT] – start falowników wentylatorów
- OUTPUT7 [EXT] – pompa nagrzewnicy wodnej

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 przeciwwamrozeniowego po ustąpieniu sygnału z termostatu FRS
- T4 (0s, 10s) – opóźnienie załączenia/wyłączenia chłodzenia
- T5 (0s, 10s) – opóźnienie załączenia/wyłączenia grzania
- T6 (5s, 5s) – opóźnienie załączenia/wyłączenia sprężarki w stosunku do elektrozaworu
- TRS1on (2m) – minimalny czas przerwy pomiędzy wyłączeniem, a ponownym załączeniem sprężarki
- TRS2on (1s) – czas otwarcia zaworu 4d po skończeniu pracy w celu wyrównania ciśnień w układzie

3.3. APLIKACJA 3

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 wodną wtórną
- chłodnicę wodną wtórną / freonową (wymagany moduł Extender)
- filtry nawiewu i wywiewu
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- nagrzewnica wtórna wraz z chłodnicą mogą być zastąpione pompą ciepła (pompa ciepła musi być wyposażona we własną automatykę)

Zasada działania układu:

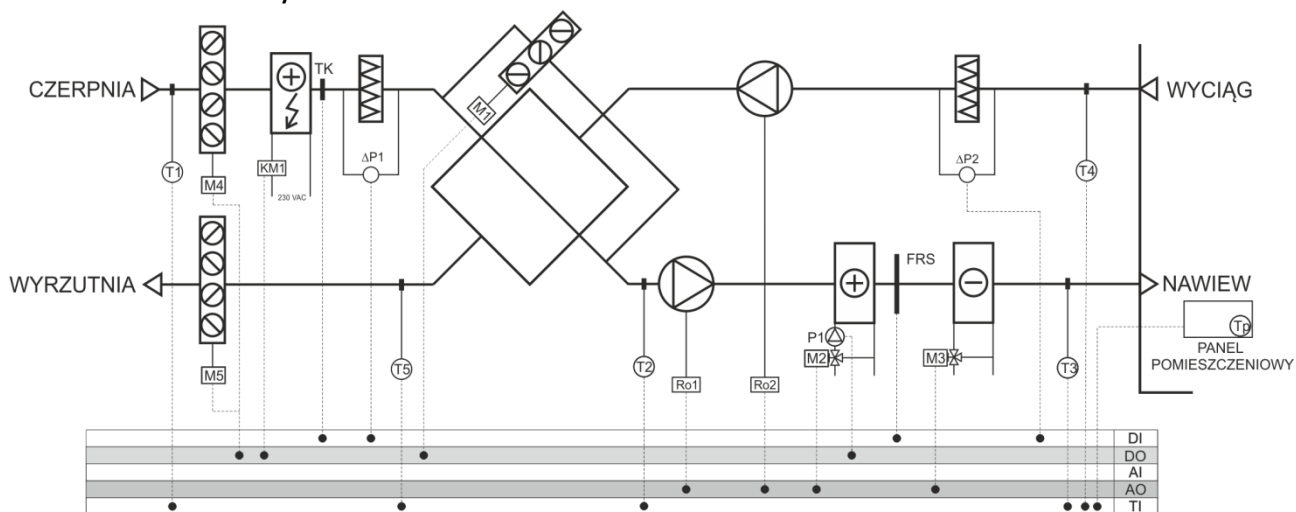
W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie otwiera zawór nagrzewnicy wodnej lub uruchamia chłodnicę freonową.

Zabezpieczenie przeciwosronieniowe 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:

- DIO – termostat przeciwzamrożeniowy 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
- OUTC – sterowanie stopniem otwarcia zaworu nagrzewnicy wodnej wtórnej (M2)
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M3)
- PWM – start chłodnicy freonowej
- 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)
- OUTPUT4 – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu
- 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 przeciwzamrożeniowego po ustąpieniu sygnału z termostatu FRS

3.4. APLIKACJA 4

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 wodną/freonową wtórną
- filtry nawiewu i wywiewu
- przepustnice nawiewu i wywiewu (wymagany moduł Extender)
- nagrzewnica wtórna wraz z chłodnicą mogą być zastąpione pompą ciepła (pompa ciepła musi być wyposażona we własną automatykę)

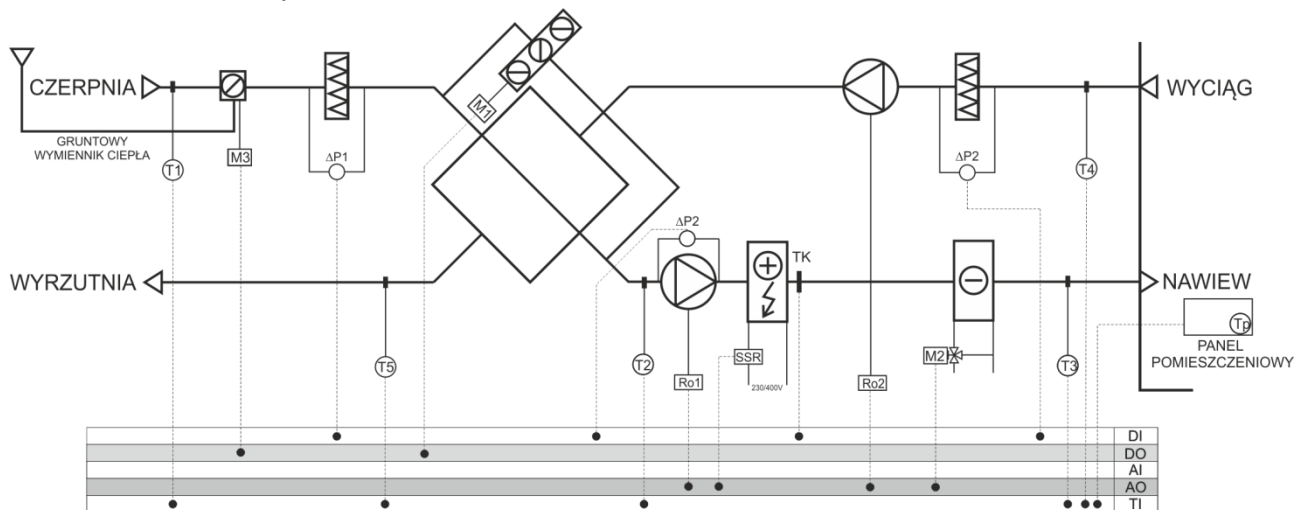
Zasada działania układu:

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 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 - silownik przepustnicy bypassu
- M2 - silownik zaworu chłodnicy wodnej

- M3 - silownik przepustnicy GWC
- TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
- Ro1 - regulator obrotów wentylatora nawiewu
- Ro2 - regulator obrotów wentylatora wywiewu
- SSR - przekaźnik półprzewodnikowy nagrzewnicy elektrycznej
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra wywiewu
- ΔP3 - 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:

- DIO – 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
- OUTC –ysterowanie nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M2)
- PWM – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- 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
- OUTPUT4 – start chłodzenia
- 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

3.5. 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 + nagrzewnicę wodną wtórną
- chłodnicę wodną / freonową wtórną
- filtry nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

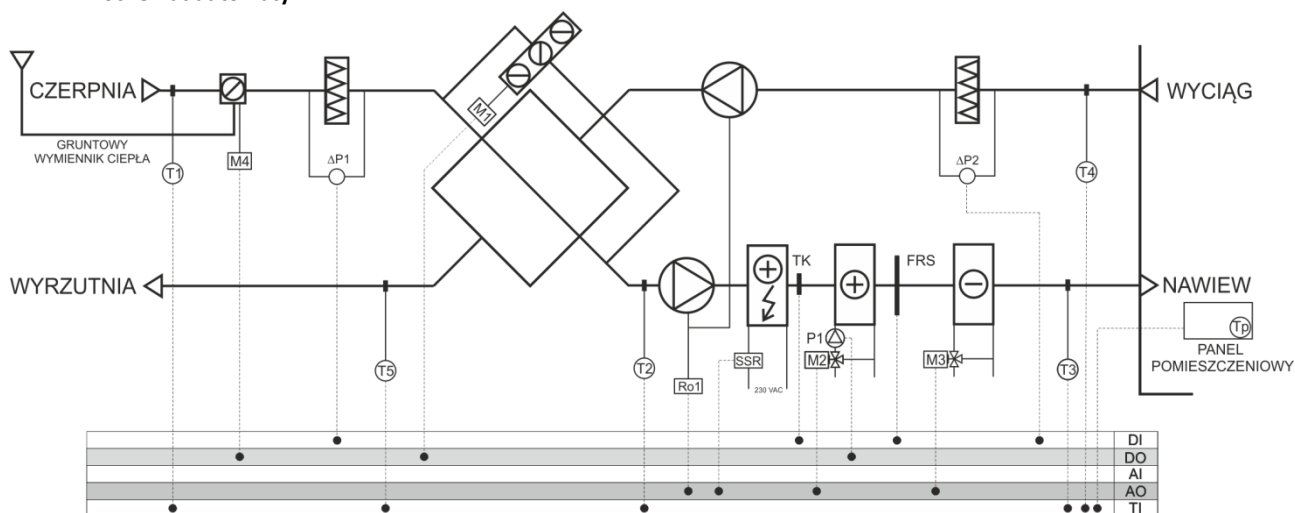
W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie włącza nagrzewnicę elektryczną, lub chłodnicę freonową. Nagrzewnica elektryczna sterowana jest płynnie.

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:

- 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 6

Aplikacja ta pozwala na sterowanie centralką nawiewno-wywiewną wyposażoną w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciwproudowy wyposażony w przepustnicę bypassu sterowaną płynnie / wymiennikiem obrotowym (wymagany moduł Extender)
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- nagrzewnicę wodną wtórną
- chłodnicę freonową (2 stopnie) / wodną (wymagany moduł Extender)
- filtry nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu otwierane są przepustnice nawiewu i wywiewu, a następnie uruchamiane są wentylatory. Sterowanie wentylatorami poprzez przemienniki częstotliwości.

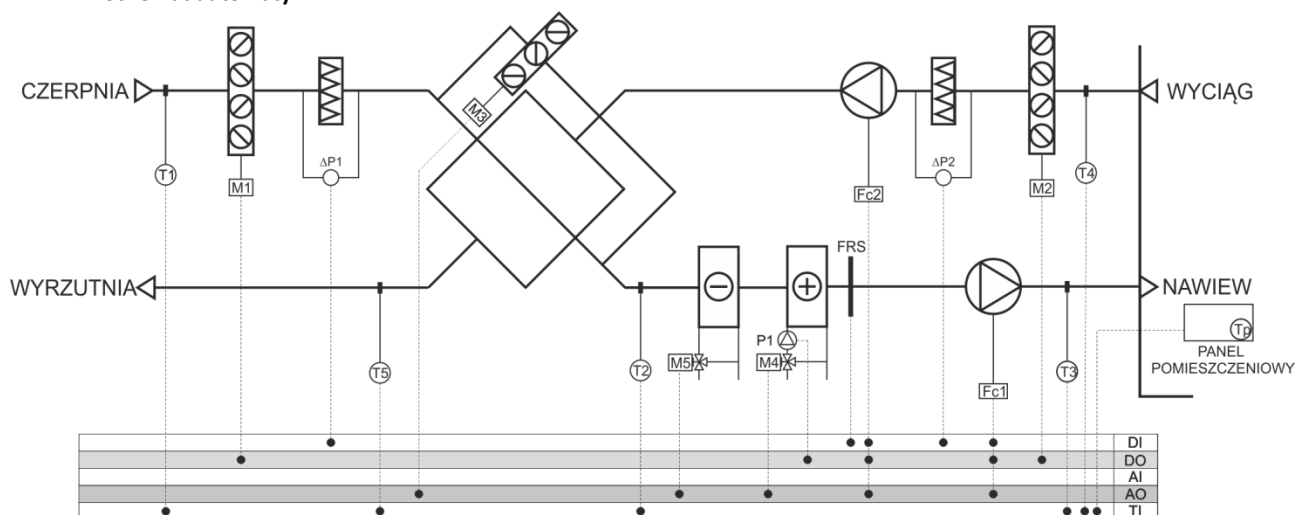
W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie otwiera/zamyka przepustnicę bypassu, zawór nagrzewnicy wodnej lub uruchamia pracę chłodnicy wodnej/freonowej.

Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika realizowane jest poprzez płynne ograniczanie odzysku ciepła przy pomocy przepustnicy bypassu.

Nagrzewnica wodna zabezpieczona jest przy pomocy termostatu przeciwarzmożeniowego.

Układ wyposażony jest w presostaty różnicowe sygnalizujące zabrudzenie filtrów.

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 nawiewu
- M2 - siłownik przepustnicy wywiewu

- M3 - siłownik przepustnicy bypassu
- M4 - siłownik zaworu nagrzewnicy wodnej
- M5 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej
- FRS - termostat przeciwarzmożeniowy
- Fc1 - falownik wentylatora nawiewu
- Fc2 - falownik wentylatora wywiewu
- 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:

- D10 – termostat przeciwzamrozeniowy nagrzewnicy wodnej (FRS, styk NC)
- D11 – presostat filtra nawiewu i wywiewu ($\Delta P1$, $\Delta P2$, równolegle 2x styk NO)
- D12 – presostat wentylatora nawiewu ($\Delta P3$, styk NO)
- D13 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – alarm falowników (szeregowo 2x styk NC)
- DI6 [EXT] – presostat filtra HEPA (styk NO)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu (Fc1)
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu (Fc2)
- OUTC – sterowanie stopniem otwarcia zaworu nagrzewnicy wodnej wtórnej (M4)
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy bypassu (M3) / prędkością wymiennika obr.
- OUTE [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M5)
- OUTF [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (opcja)

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu (M1 + M2)
- OUTPUT2 – styk startu przemienników częstotliwości wentylatorów (Fc1 + Fc2)
- OUTPUT3 – pompa nagrzewnicy wodnej wtórnej (P1)
- OUTPUT4 – załączenie pierwszego stopnia chłodzenia
- OUTPUT5 [EXT] – załączenie falownika wymiennika obrotowego (opcja)
- OUTPUT7 [EXT] – załączenie drugiego stopnia chłodzenia (opcja)

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 przeciwzamrozeniowego po ustąpieniu sygnału z termostatu FRS
- 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

3.7. APLIKACJA 7

Aplikacja ta pozwala na sterowanie centralką nawiewno-wywiewną wyposażoną w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciwprądowy wyposażony w przepustnicę bypassu sterowaną płynnie / wymiennikiem obrotowym (wymagany moduł Extender)
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- nagrzewnicę elektryczną wtórną
- chłodnicę freonową (2 stopnie) / wodną (wymagany moduł Extender)
- filtry nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu otwierane są przepustnice nawiewu i wywiewu, a następnie uruchamiane są wentylatory. Sterowanie wentylatorami poprzez przemienniki częstotliwości.

W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie otwiera/zamyka przepustnicę bypassu, zmienia czas grzania nagrzewnicy elektrycznej lub uruchamia pracę chłodnicy wodnej/freonowej.

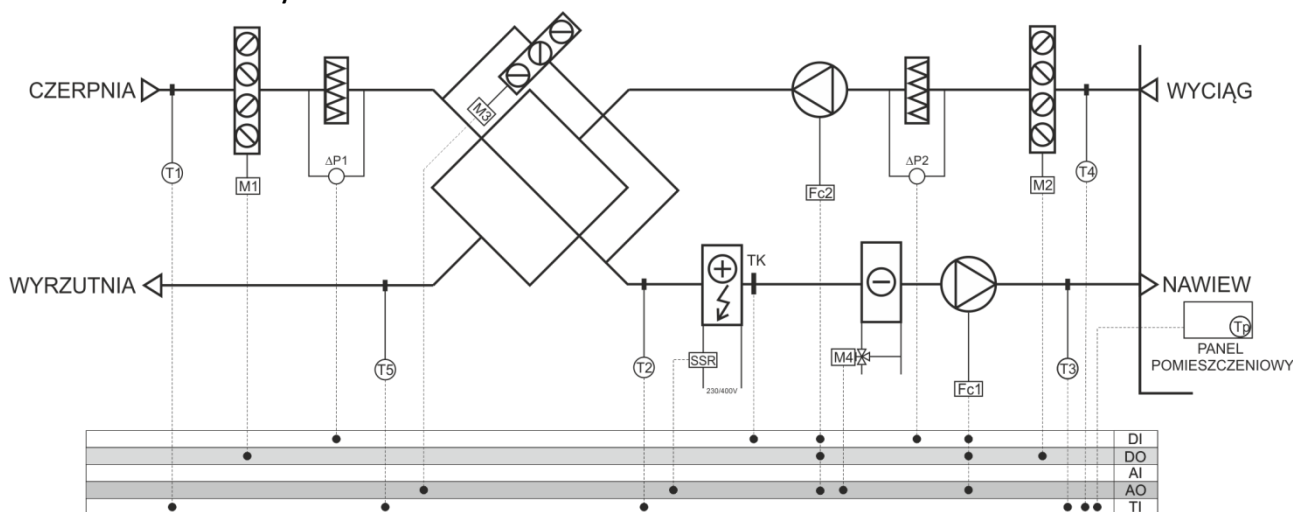
Zabezpieczenie przeciwosronieniu wymiennika realizowane jest poprzez płynne ograniczanie odzysku ciepła przy pomocy przepustnicy bypassu.

Nagrzewnica elektryczna zabezpieczona jest przy pomocy termokontaktu .

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 (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 nawiewu
- M2 - silownik przepustnicy wywiewu

- M3 - silownik przepustnicy bypassu
- M4 - silownik zaworu chłodnicy wodnej
- TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
- Fc1 - falownik wentylatora nawiewu
- Fc2 - falownik wentylatora wywiewu
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra 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 – termokontakt nagrzewnicy elektrycznej (TK, styk NC)
- DI1 – presostat filtra nawiewu i wywiewu ($\Delta P1$, $\Delta P2$, równoległe 2x styk NO)
- DI2 – presostat wentylatora nawiewu ($\Delta P3$, styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – alarm falowników (szeregowo 2x styk NC)
- DI6 [EXT] – presostat filtra HEPA (styk NO)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu (Fc1)
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu (Fc2)
- OUTC –ysterowanie nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy bypassu (M3) / prędkością wymiennika obr.
- OUTE [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M5)
- OUTF [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (opcja)
- PWM – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu (M1 + M2)
- OUTPUT2 – styk startu przemienników częstotliwości wentylatorów (Fc1 + Fc2)
- OUTPUT3 – start grzania
- OUTPUT4 – załączenie pierwszego stopnia chłodzenia
- OUTPUT5 [EXT] – załączenie falownika wymiennika obrotowego (opcja)
- OUTPUT7 [EXT] – załączenie drugiego stopnia chłodzenia (opcja)

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

3.8. APLIKACJA 8

Aplikacja ta pozwala na sterowanie centralką nawiewno-wywiewną wyposażoną w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- komorę recyrkulacyjną
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- nagrzewnicę wodną wtórną
- chłodnicę freonową / wodną (wymagany moduł Extender)
- filtry nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu otwierane są przepustnice nawiewu i wywiewu, a następnie uruchamiane są wentylatory. Sterowanie wentylatorami poprzez przemienniki częstotliwości.

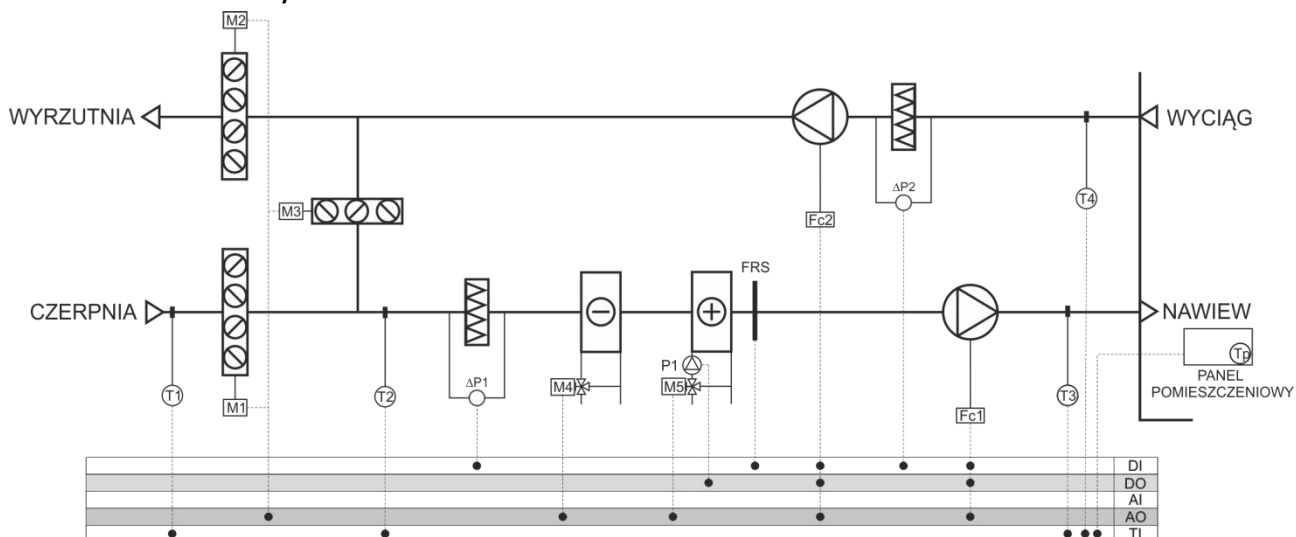
W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie otwiera/zamyka zawór nagrzewnicy wodnej lub uruchamia pracę chłodnicy wodnej/freonowej.

Otwarcie komory mieszania następuje automatycznie w zależności od temperatury zewnętrznej.

Nagrzewnica wodna zabezpieczona jest przy pomocy termostatu przeciwmroźeniowego.

Układ wyposażony jest w presostaty różnicowe sygnalizujące zabrudzenie filtrów.

Schemat automatyki:



- T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
- T2 - czujnik temperatury nawiewu (za komorą mieszania)
- T3 - czujnik temperatury nawiewu (za nagrzewnicą)
- T4 - czujnik temperatury wywiewu
- Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
- M1 - siłownik przepustnicy nawiewu
- M2 - siłownik przepustnicy wywiewu
- M3 - siłownik przepustnicy komory mieszania

- M4 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej
- M5 - siłownik zaworu nagrzewnicy wodnej
- FRS - termostat przeciwmroźeniowy nagrzewnicy wodnej
- Fc1 - falownik wentylatora nawiewu
- Fc2 - falownik wentylatora wywiewu
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra wywiewu
- P1 - pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej

Lista Wejść/Wyjść:

Czujniki temperatury:

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T4)
- TN – czujnik temperatury nawiewu za komorą mieszania (T2)
- TR – nieużywany
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DI0 – termostat przeciwmroźniowy nagrzewnicy wodnej (FRS, styk NC)
- DI1 – presostat filtra nawiewu i wywiewu ($\Delta P1$, $\Delta P2$, równolegle 2x styk NO)
- DI2 – presostat wentylatora nawiewu ($\Delta P3$, styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – alarm falowników (szeregowo 2x styk NC)
- DI6 [EXT] – presostat filtra HEPA (styk NO)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu (Fc1)
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu (Fc2)
- OUTC – sterowanie stopniem otwarcia zaworu nagrzewnicy wodnej wtórnej (M4)
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (M1 + M2 + M3)
- OUTE [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M5)

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – nieużywany
- OUTPUT2 – styk startu przemienników częstotliwości wentylatorów (Fc1 + Fc2)
- OUTPUT3 – pompa nagrzewnicy wodnej wtórnej (P1)
- OUTPUT4 – start chłodzenia

Lista zegarów czasowych w aplikacji (on, off):

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

3.9. APLIKACJA 9

Aplikacja ta pozwala na sterowanie centralką nawiewno-wywiewną wyposażoną w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- komorę recyrkulacyjną
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- nagrzewnicę elektryczną wtórną
- chłodnicę freonową / wodną (wymagany moduł Extender)
- filtry nawiewu i wywiewu

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu otwierane są przepustnice nawiewu i wywiewu, a następnie uruchamiane są wentylatory. Sterowanie wentylatorami poprzez przemienniki częstotliwości.

W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie załącza nagrzewnicę elektryczną lub uruchamia pracę chłodnicy wodnej/freonowej.

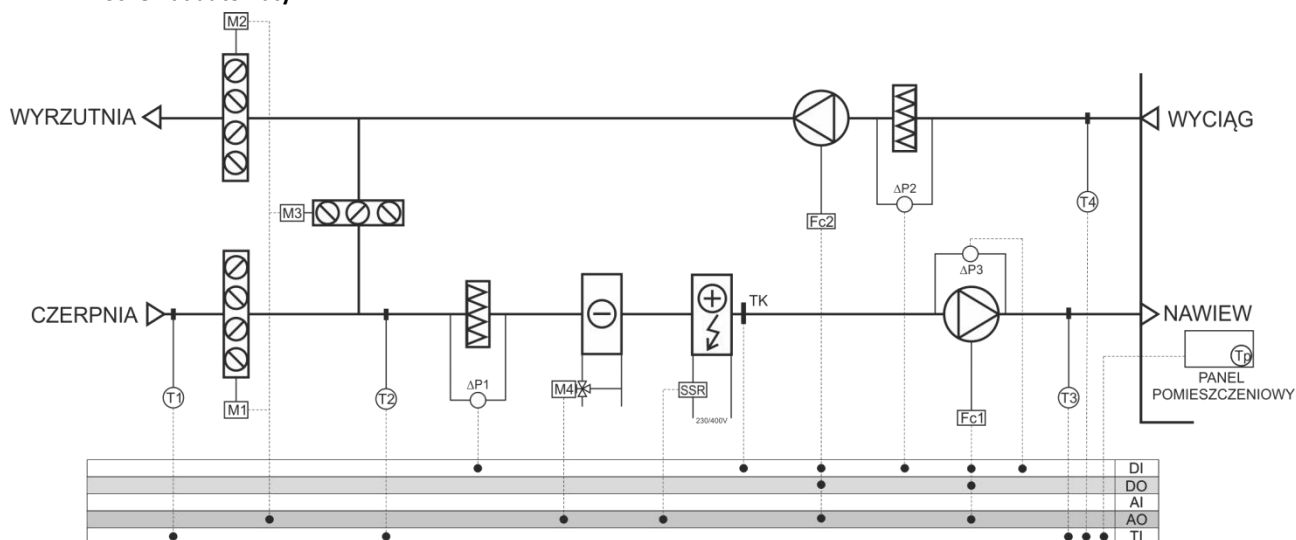
Otwarcie komory mieszania następuje automatycznie w zależności od temperatury zewnętrznej.

Nagrzewnica elektryczna zabezpieczona jest przy pomocy termokontaktu.

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 (za komorą mieszania)
- T3 - czujnik temperatury nawiewu (za nagrzewnicą)
- T4 - czujnik temperatury wywiewu
- Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
- M1 - siłownik przepustnicy nawiewu
- M2 - siłownik przepustnicy wywiewu
- M3 - siłownik przepustnicy komory mieszania

- M4 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej
- TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
- Fc1 - falownik wentylatora nawiewu
- Fc2 - falownik wentylatora wywiewu
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra wywiewu
- ΔP3 - presostat wentylatora nawiewu
- 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 komorą mieszania (T2)
- TR – nieużywany
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DI0 – termokontakt nagrzewnicy elektrycznej (TK, styk NC)
- DI1 – presostat filtra nawiewu i wywiewu ($\Delta P1$, $\Delta P2$, równolegle 2x styk NO)
- DI2 – presostat wentylatora nawiewu ($\Delta P3$, styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – alarm falowników (szeregowo 2x styk NC)
- DI6 [EXT] – presostat filtra HEPA (styk NO)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu (Fc1)
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu (Fc2)
- OUTC – wysterowanie nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (M1+M2+M3)
- OUTE [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M4)
- PWM – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – nieużywany
- OUTPUT2 – styk startu przemienników częstotliwości wentylatorów (Fc1 + Fc2)
- OUTPUT3 – start grzania
- OUTPUT4 – start chłodzenia

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 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

3.10. APLIKACJA 10

Aplikacja ta pozwala na sterowanie centralką nawiewną wyposażoną w:

- wentylator nawiewu sterowany płynnie sygnałem 0-10V
- wentylator wyciągowy
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- nagrzewnicę wodną wtórną
- chłodnicę freonową / wodną
- filtry nawiewu i wywiewu
- komorę recyrkulacyjną (wymagany moduł Extender)

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu otwierane są przepustnice nawiewu i wywiewu, a następnie uruchamiane są wentylatory. Sterowanie wentylatorami poprzez przemienniki częstotliwości.

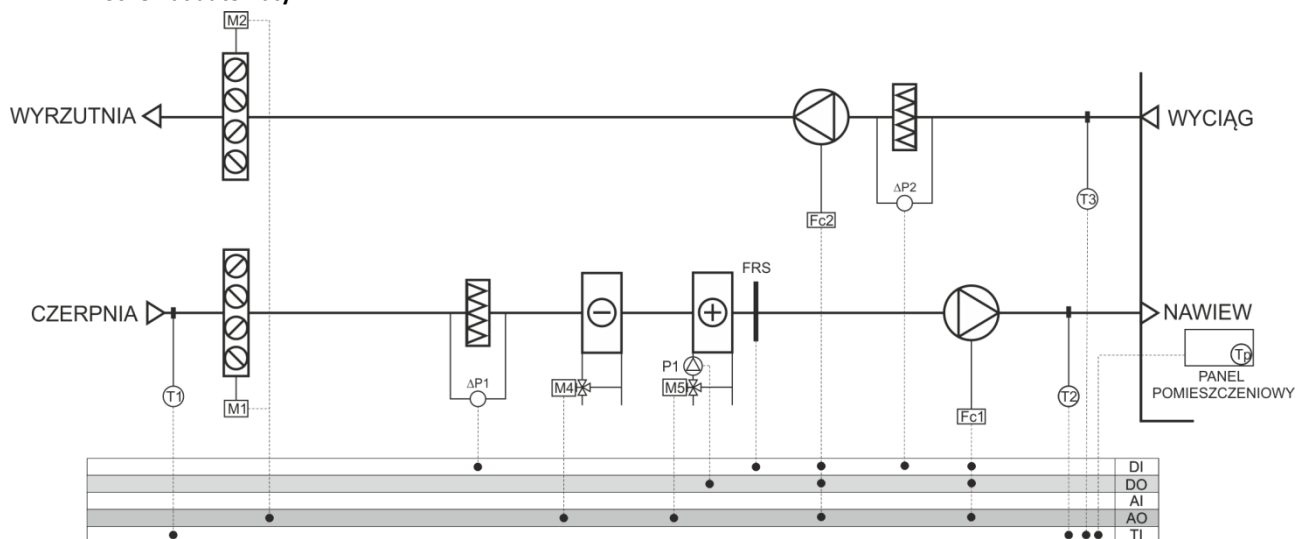
W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie otwiera/zamyka zawór nagrzewnicy wodnej lub uruchamia pracę chłodnicy wodnej/freonowej.

Otwarcie komory mieszania następuje automatycznie w zależności od temperatury zewnętrznej.

Nagrzewnica wodna zabezpieczona jest przy pomocy termostatu przeciwwamrożeniowego.

Układ wyposażony jest w presostaty różnicowe sygnalizujące zabrudzenie filtrów.

Schemat automatyki:



- T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
- T2 - czujnik temperatury nawiewu (za nagrzewnicą)
- T3 - czujnik temperatury wywiewu
- Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
- M1 - siłownik przepustnicy nawiewu
- M2 - siłownik przepustnicy wywiewu
- M3 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej

- M4 - siłownik zaworu nagrzewnicy wodnej
- FRS - termostat przeciwwamrożeniowy nagrzewnicy wodnej
- Fc1 - falownik wentylatora nawiewu
- Fc2 - falownik wentylatora wyciągowego
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra wywiewu
- P1 - pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej

Lista Wejść/Wyjść:

Czujniki temperatury:

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T3)
- TN – nieużywany
- TR – nieużywany
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T2)

Wejścia cyfrowe:

- DI0 – termostat przeciwmroźniowy nagrzewnicy wodnej (FRS, styk NC)
- DI1 – presostat filtra nawiewu i wywiewu ($\Delta P1$, $\Delta P2$, równolegle 2x styk NO)
- DI2 – presostat wentylatora nawiewu ($\Delta P3$, styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – alarm falowników (szeregowo 2x styk NC)
- DI6 [EXT] – presostat filtra HEPA (styk NO)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu (Fc1)
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wyciągowego (Fc2)
- OUTC – sterowanie stopniem otwarcia zaworu nagrzewnicy wodnej wtórnej (M4)
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M3)
- OUTF [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (opcja)

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu (M1 + M2)
- OUTPUT2 – styk startu przemienników częstotliwości wentylatorów (Fc1 + Fc2)
- OUTPUT3 – pompa nagrzewnicy wodnej wtórnej (P1)
- OUTPUT4 – start chłodzenia

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 przeciwmroźniowego po ustąpieniu sygnału z termostatu FRS
- T3 (-, 5s) – czas opóźnienia reakcji na chwilowy brak sygnału z presostatu wentylatora nawiewu
- TRS1on (2m) – czas, po jakim rozpoczyna się kontrola sprężu wentylatora nawiewu po rozpoczęciu pracy

3.11. APLIKACJA 11

Aplikacja ta pozwala na sterowanie centralką nawiewną wyposażoną w:

- wentylator nawiewu sterowany płynnie sygnałem 0-10V
- wentylator wyciągowy
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- nagrzewnicę elektryczną wtórną
- chłodnicę freonową / wodną
- filtry nawiewu i wywiewu
- komorę recyrkulacyjną (wymagany moduł Extender)

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu otwierane są przepustnice nawiewu i wywiewu, a następnie uruchamiane są wentylatory. Sterowanie wentylatorami poprzez przemienniki częstotliwości.

W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie załącza nagrzewnicę elektryczną lub uruchamia pracę chłodnicy wodnej/freonowej.

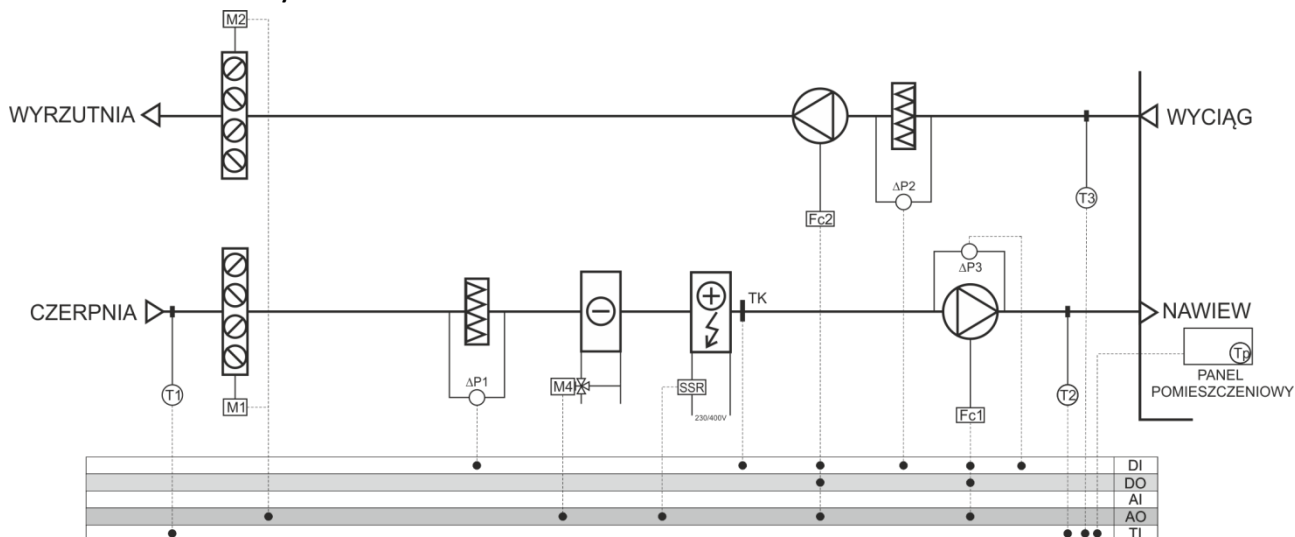
Otwarcie komory mieszania następuje automatycznie w zależności od temperatury zewnętrznej.

Nagrzewnica elektryczna zabezpieczona jest przy pomocy termokontaktu.

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 (za nagrzewnicą)
 T3 - czujnik temperatury wywiewu
 Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
 M1 - siłownik przepustnicy nawiewu
 M2 - siłownik przepustnicy wywiewu
 M3 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej

TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
 Fc1 - falownik wentylatora nawiewu
 Fc2 - falownik wentylatora wyciągowego
 $\Delta P1$ - presostat filtra nawiewu
 $\Delta P2$ - presostat filtra wywiewu
 $\Delta P3$ - presostat wentylatora nawiewu
 SSR - przekaźnik półprzewodnikowy nagrzewnicy elektrycznej

Lista Wejść/Wyjść:

Czujniki temperatury:

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T3)
- TN – nieużywany
- TR – nieużywany
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T2)

Wejścia cyfrowe:

- DIO – termokontakt nagrzewnicy elektrycznej (TK, styk NC)
- DI1 – presostat filtra nawiewu i wywiewu ($\Delta P1$, $\Delta P2$, równoległe 2x styk NO)
- DI2 – presostat wentylatora nawiewu ($\Delta P3$, styk NO)
- DI3 – PPOŻ (styk NC)
- AIN – alarm falowników (szeregowo 2x styk NC)
- DI6 [EXT] – presostat filtra HEPA (styk NO)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu (Fc1)
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wyciągowego (Fc2)
- OUTC –ysterowanie nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M3)
- OUTF [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (opcja)
- PWM – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu (M1 + M2)
- OUTPUT2 – styk startu przemienników częstotliwości wentylatorów (Fc1 + Fc2)
- OUTPUT3 – start grzania
- OUTPUT4 – start chłodzenia

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

3.12. APLIKACJA 12

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- nagrzewnicę wtórną wodną
- nagrzewnicę elektryczną wstępną / gruntowy wymiennik ciepła (GWC)
- wymiennik przeciwproudowy wyposażony w przepustnicę bypassu
- wentylatory II-biegowe
- filtry nawiewu i wywiewu
- chłodnicę wodną wtórną / freonową (wymagany moduł Extender)
- przepustnice nawiewu i wywiewu (wymagany moduł Extender)

Zasada działania układu:

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

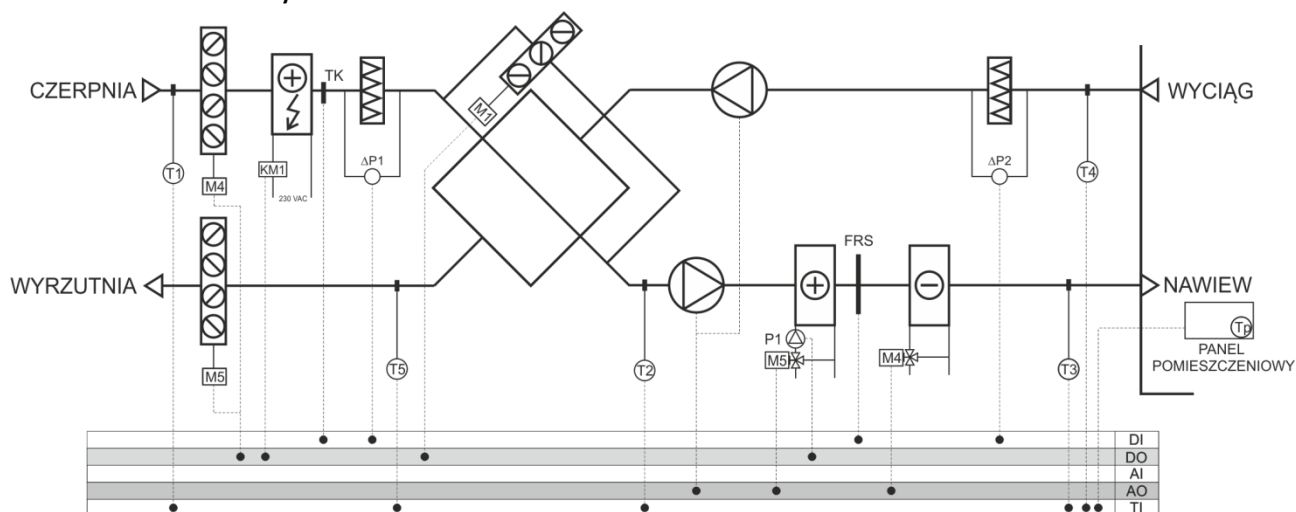
Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika realizowane jest przy pomocy nagrzewnicy elektrycznej wstępnej.

Układ jest przygotowany do sterowania przepustnicą gruntowego wymiennika ciepła. Zimą GWC dogrzewa powietrze nawiewane, natomiast latem je schładza.

Układ może być również wyposażony 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 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
- 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:

- DIO – termostat przeciwmroźniowy 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
- DI5 [EXT] – alarm silników wentylatorów (szeregowo 2x styk NC)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu
- OUTC – sterowanie stopniem otwarcia zaworu nagrzewnicy wodnej (M2)
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M3)
- OUTF [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (opcja)
- PWM – nieużywane

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłownik przepustnicy bypassu (M1)
- OUTPUT2 – stycznik nagrzewnicy elektrycznej wstępnej (KM1) lub siłownik GWC (w zależności od ustawień parametru P2)
- OUTPUT3 – I bieg wentylatorów
- OUTPUT4 – II bieg wentylatorów
- OUTPUT5 [EXT] – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu (M4 + M5)
- OUTPUT6 [EXT] – pompa nagrzewnicy wodnej wtórnej (P1)
- OUTPUT7 [EXT] – start chłodzenia

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 przeciwmroźniowego po ustąpieniu sygnału z termostatu FRS
- T3 (-, 5s) – czas opóźnienia reakcji na chwilowy brak sygnału z presostatu wentylatora nawiewu
- T4 (0s, 2m) – minimalny czas pracy zabezpieczenia przeciwołodziennego wymiennika
- TRS1on (2m) – czas, po jakim rozpoczyna się kontrola sprzętu wentylatora nawiewu po rozpoczęciu pracy

3.13. APLIKACJA 13

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- nagrzewnicę wtórną elektryczną
- nagrzewnicę elektryczną wstępną / gruntowy wymiennik ciepła (GWC)
- wymiennik przeciwpądowy wyposażony w przepustnicę bypassu
- wentylatory II-biegowe
- filtry nawiewu i wywiewu
- chłodnicę wodną wtórną / freonową (wymagany moduł Extender)
- przepustnice nawiewu i wywiewu (wymagany moduł Extender)

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu do pracy uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na ciepło układ automatycznie uruchamia nagrzewnicę elektryczną lub chłodnicę.

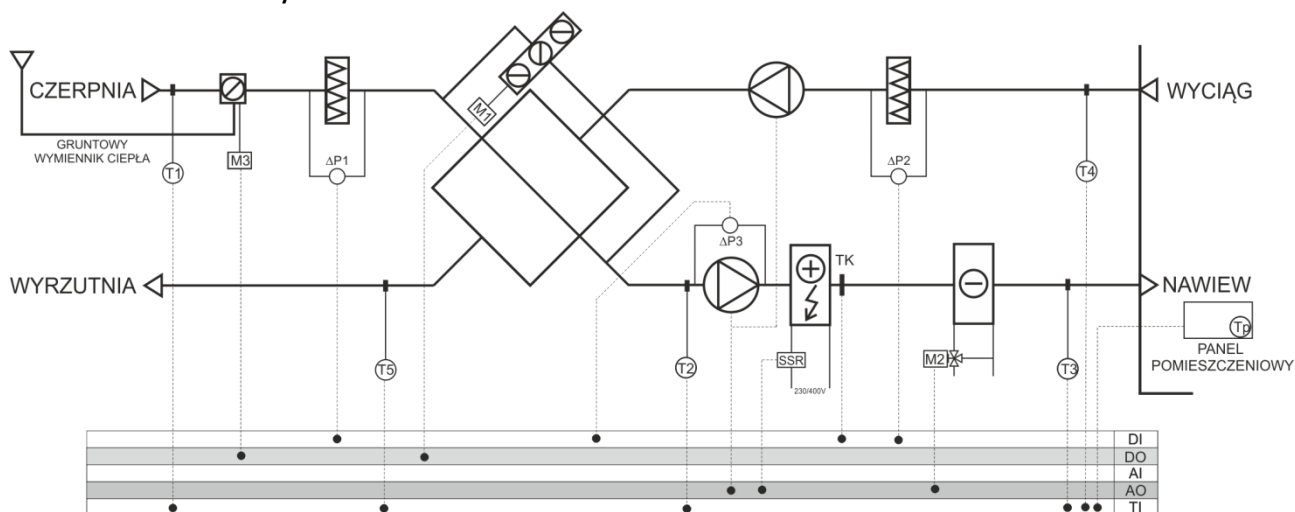
Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika realizowane jest przy pomocy nagrzewnicy elektrycznej wstępnej.

Układ jest przygotowany do sterowania przepustnicą gruntowego wymiennika ciepła. Zimą GWC dogrzewa powietrze nawiewane, natomiast latem je schładza.

Układ może być również wyposażony 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 bypassu

- M2 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej
- M3 - siłownik przepustnicy GWC
- TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
- SSR - przełącznik półprzewodnikowy nagrzewnicy elektrycznej
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra wywiewu
- ΔP3 - 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 nagrzewnicą/chłodnicą wtórną (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DIO – 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)
- DI5 [EXT] – alarm silników wentylatorów (szeregowo 2x styk NC)

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu
- OUTC – sterowanie nagrzewnicą elektryczną
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M2)
- OUTF [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy komory mieszania (opcja)
- PWM – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – siłownik przepustnicy bypassu (M1)
- OUTPUT2 – stycznik nagrzewnicy elektrycznej wstępnej lub siłownik GWC (M3) (w zależności od ustawień parametru P2)
- OUTPUT3 – I bieg wentylatorów
- OUTPUT4 – II bieg wentylatorów
- OUTPUT5 [EXT] – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu
- OUTPUT6 [EXT] – start grzania
- OUTPUT7 [EXT] – start chłodzenia

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 przeciwprzegrzaniowego po ustąpieniu sygnału z TK
- T3 (-, 5s) – czas opóźnienia reakcji na chwilowy brak sygnału z presostatu wentylatora nawiewu
- T4 (0s, 2m) – minimalny czas pracy zabezpieczenia przeciwooblodzeniowego wymiennika
- TRS1on (2m) – czas, po jakim rozpoczyna się kontrola sprzętu wentylatora nawiewu po rozpoczęciu pracy

3.14. 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 + 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.

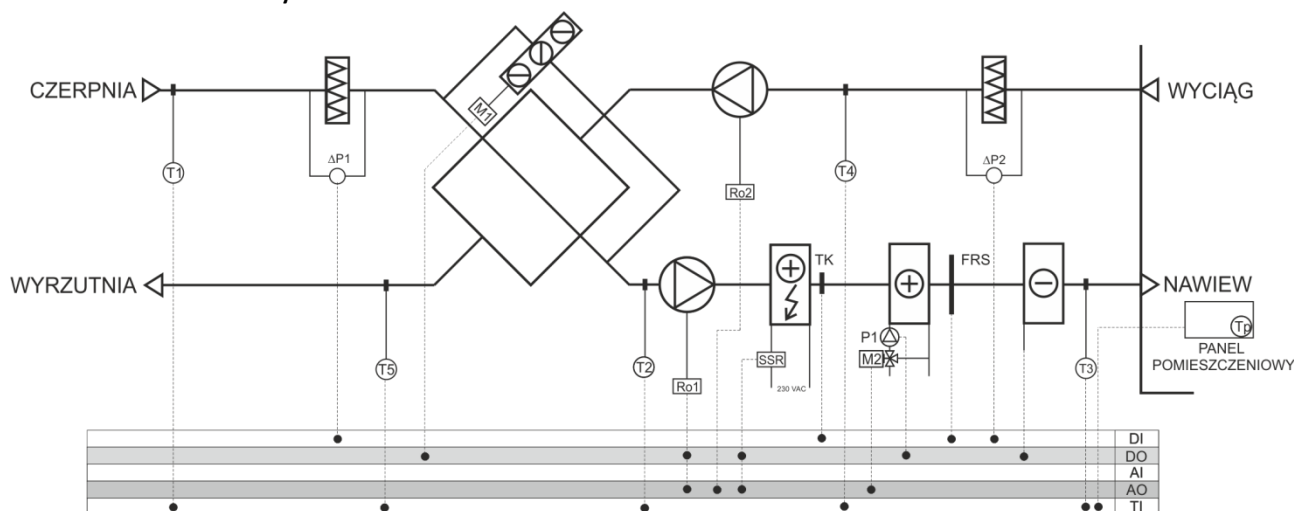
Zabezpieczenie przeciwosronieniu wymiennika realizowane jest poprzez wyłączenie czasowe wentylatora nawiewu oraz otwarcie przepustnicy bypassu, gdy temperatura określona przez parametrem Sice spadnie poniżej wartości zadanej w parametrze Tice.

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:

- 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 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
- 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 – zezwolenie pracy wentylatora nawiewu
- 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

3.15. APLIKACJA 15

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V
- wymiennik przeciwprądowy wyposażony w przepustnicę bypassu sterowaną płynnie
- pompę ciepła z możliwością pracy rewersyjnej, bez potrzeby stosowania dodatkowej automatyki sterującej
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- filtry nawiewu i wywiewu
- nagrzewnicę wodną wtórną
- chłodnicę wodną

Zasada działania układu:

W momencie załączenia układu do pracy otwierane są przepustnice. Po czasie T1on uruchamiają się wentylatory nawiewu i wywiewu. Wentylatory nawiewu i wywiewu sterowane są niezależnie poprzez przemienniki częstotliwości.

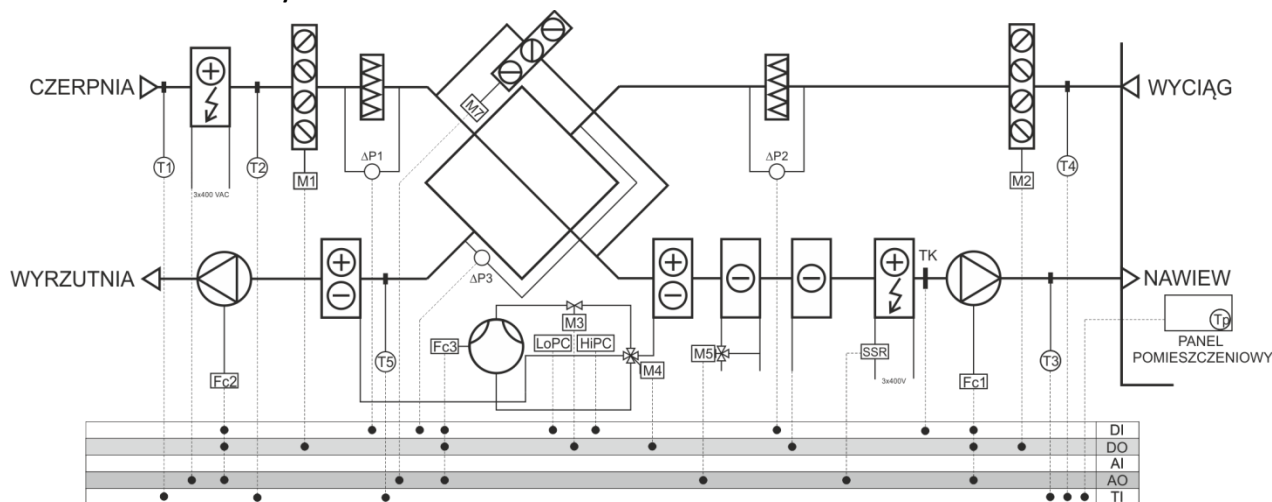
W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie otwiera przepustnice bypassu jako pierwszą sekwencję chłodzenia/grzania. W następnej kolejności w przypadku sekwencji grzania jako drugi stopień łączy się pompa ciepła w trybie grzania. Wydajność sprężarki pompy ciepła regulowana jest przemiennikiem częstotliwości. Funkcje kontroli niskiego i wysokiego ciśnienia realizują przetworniki ciśnienia. W przypadku przekroczenia wartości maksymalnej dopuszczalnej dla wysokiego ciśnienia układ regulacji będzie automatycznie zmniejszał sterowanie przemiennika częstotliwości sprężarki pompy ciepła tak aby wartość ciśnienia spadła poniżej wartości maksymalnej. Analogicznie będzie ograniczone sterowanie przemiennika częstotliwości sprężarki pompy ciepła w przypadku spadku niskiego ciśnienia poniżej wartości progowej. W przypadku nie osiągnięcia temperatury zadanej jako 3 stopień grzania sterowany jest zawór nagrzewnicy wodnej lub nagrzewnica elektryczna. Nagrzewnica wodna jest zabezpieczona termostatem przeciwzamrożeniowym. Nagrzewnica elektryczna w przypadku zasilania poprzez moduł SSR może być sterowana płynnie. Nagrzewnica elektryczna zabezpieczona jest przy pomocy termokontaktu.

W przypadku sekwencji chłodzenia sterowanie przemiennika częstotliwości pompy ciepła realizowane jest od zapotrzebowania na chłodzenie. W przypadku nie osiągnięcia temperatury zadanej jako 3 stopień chłodzenia sterowany jest zawór chłodnicy wodnej.

Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika realizowane jest poprzez płynne ograniczenie odzysku ciepła przy pomocy przepustnicy bypassu.

Układ wyposażony jest w presostaty różnicowe sygnalizujące zabrudzenie filtrów.

Schemat automatyki:



- T1 - czujnik temperatury zewnętrznej
- T2 - czujnik temperatury nawiewu (za nagrzewnicą wstępną)
- T3 - czujnik temperatury nawiewu 2 (za pompą ciepła)
- T4 - czujnik temperatury wywiewu
- T5 - czujnik temperatury za odzyskiem ciepła
- Tp - czujnik temperatury pomieszczenia
- M1 - siłownik przepustnicy nawiewu
- M2 - siłownik przepustnicy wywiewu
- M3 - siłownik elektrozaworu
- M4 - siłownik zaworu 4-drogowego
- M5 - siłownik zaworu chłodnicy wodnej wtórnej
- M7 - siłownik przepustnicy bypassu

- Fc1 - falownik wentylatora nawiewu
- Fc2 - falownik wentylatora wywiewu
- Fc3 - falownik sprężarki pompy ciepła
- SP - sprężarka pompy ciepła
- TK - termokontakt nagrzewnicy elektrycznej
- ΔP1 - presostat filtra nawiewu
- ΔP2 - presostat filtra wywiewu
- ΔP3 - presostat przeciwzamrożeniowy wymiennika krzyżowego
- LoPC - przetwornik niskiego ciśnienia
- HiPC - przetwornik wysokiego ciśnienia
- SSR - przełącznik półprzewodnikowy nagrzewnicy elektrycznej

Lista Wejść/Wyjść:

Czujniki temperatury:

- TZ – czujnik temperatury zewnętrznej (T1)
- TW – czujnik temperatury wywiewu (T4)
- TN – czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą wstępną wodną (T2)
- TR – czujnik temperatury wywiewu za odzyskiem ciepła (T5)
- TN2 – czujnik temperatury nawiewu za wymiennikiem pompy ciepła (T3)

Wejścia cyfrowe:

- DIO – PPOŻ (styk NC)
- DI1 – presostaty filtrów nawiewu i wywiewu ($\Delta P1$ i $\Delta P2$, styki NO)
- DI2 – alarm falownika sprężarki pompy ciepła (ALS, styk NC)
- DI3 – termostat przeciwwamrozeniowy nagrzewnicy wodnej (FRS, styk NC)
- AIN – przetwornik wysokiego ciśnienia pompy ciepła (HiPC, styk NC)
- DI5 [EXT] – alarm falowników (szeregowo 2x styk NC)
- DI6 [EXT] – termokontakt nagrzewnicy elektrycznej (TK, styk NC)
- DI7 [EXT] – przetwornik niskiego ciśnienia pompy ciepła (LoPC, styk NC)

Zakres pracy przetworników HiPC (0-34.5bar), LoPC (-1.0 – 9.3bar)

Sygnal z przetworników: 0.5-4.5V

Wyjścia analogowe 0-10V:

- OUTA (Silnik nawiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora nawiewu
- OUTB (Silnik wywiew) – sterowanie prędkością obrotową wentylatora wywiewu
- OUTC – sterowanie stopniem otwarcia zaworu wtórnej nagrzewnicy wodnej (M3)
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia przepustnicy bypassu (M7)
- OUTE [EXT] – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M4)
- OUTF [EXT] – sterowanie falownikiem sprężarki pompy ciepła
- PWM – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej

Wyjścia cyfrowe:

- OUTPUT1 – elektrozawór pompy ciepła (M4)
- OUTPUT2 – zawór 4-drogowy pompy ciepła (M5)
- OUTPUT3 – siłowniki przepustnic nawiewu i wywiewu (M1 i M2)
- OUTPUT5 [EXT] – pompa nagrzewnicy wodnej wtórnej (P1)
- 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 przeciwwamrozeniowego po ustąpieniu sygnału z termostatu FRS
- T4 (0s, 10s) – opóźnienie załączenia/wyłączenia chłodzenia
- T5 (0s, 10s) – opóźnienie załączenia/wyłączenia grzania
- T6 (5s, 5s) – opóźnienie załączenia/wyłączenia sprężarki w stosunku do elektrozaworu
- TRS1on (2m) – minimalny czas przerwy pomiędzy wyłączeniem, a ponownym załączeniem sprężarki
- TRS2on (1s) – czas otwarcia zaworu 4d po skończeniu pracy w celu wyrównania ciśnień w układzie

3.16. APLIKACJA 16

Aplikacja ta pozwala na sterowanie rekuperatorem wyposażonym w:

- wentylatory sterowane płynnie sygnałem 0-10V (1 sygnał na 2 wentylatory)
- wymiennik przeciwaprądowy 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:

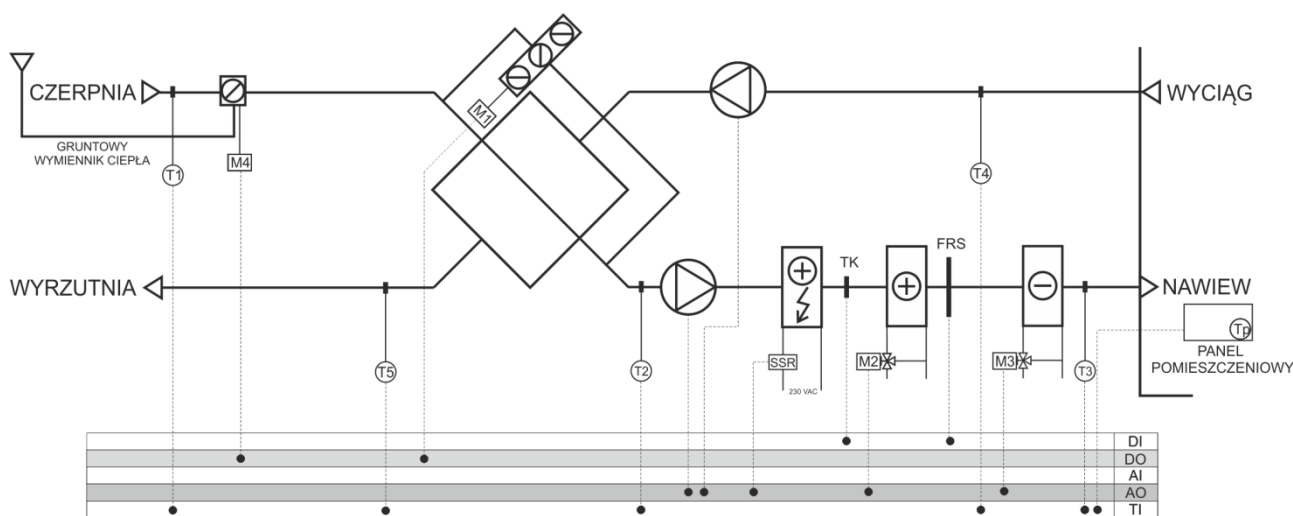
W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie włącza nagrzewnicę elektryczną i nagrzewnicę wodną (o ile jest zainstalowana), lub chłodnicę wodną/freonową. Zarówno nagrzewnica elektryczna, jak i wodna sterowane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

- M2 - silownik zaworu nagrzewnicy wodnej
- M3 - silownik zaworu chłodnicy wodnej
- M4 - silownik 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

3.17. 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 wodną wtórną / freonową (wymagany moduł Extender)
- filtry nawiewu i wywiewu
- przepustnice nawiewu i wywiewu
- nagrzewnica wtórna wraz z chłodnicą mogą być zastąpione pompą ciepła (pompa ciepła musi być wyposażona we własną automatykę)

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.

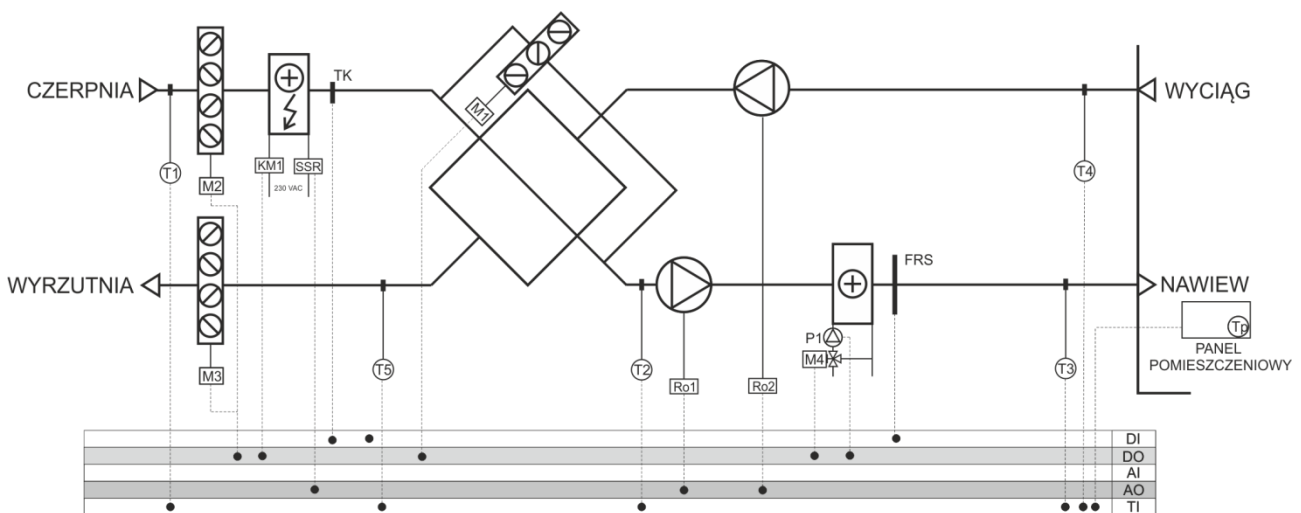
Nagrzewnica wstępna może być skonfigurowana do pracy jako drugi stopień nagrzewnicy wodnej.

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 - silownik przepustnicy bypassu
- M2+M3 - silowniki przepustnic nawiewu i wywiewu

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

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 – termostat przeciwmroźniowy 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
- OUTC – sterowanie stopniem otwarcia zaworu nagrzewnicy wodnej wtórnej(M2)
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M3)
- PWM – 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)
- 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)
- OUTPUT4 – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu
- 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 przeciwmroźniowego 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

3.18. 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 wodną/freonową wtórną
- filtry nawiewu i wywiewu
- przepustnice nawiewu i wywiewu (wymagany moduł Extender)
- nagrzewnica wtórna wraz z chłodnicą mogą być zastąpione pompą ciepła (pompa ciepła musi być wyposażona we własną automatykę)

Zasada działania układu:

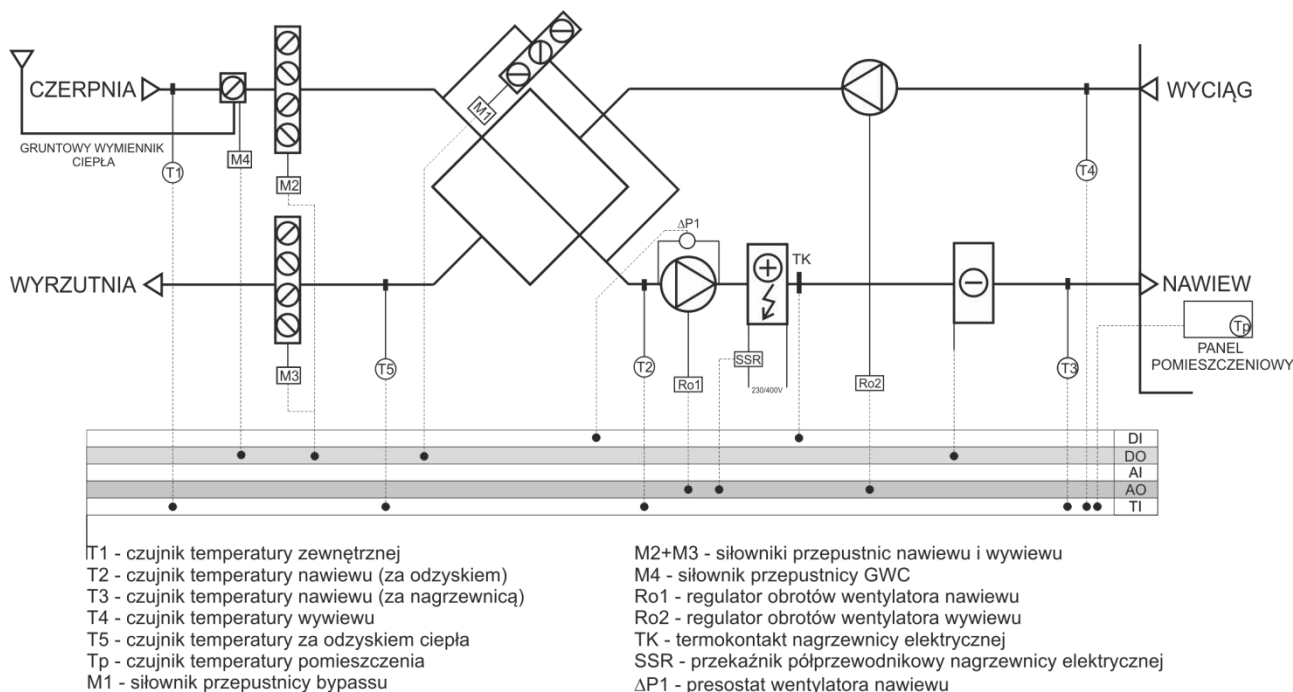
W momencie załączenia układu uruchamiane są wentylatory nawiewu i wywiewu. W zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło układ automatycznie włącza nagrzewnicę elektryczną lub chłodnicę freonową. Nagrzewnica elektryczna w przypadku zasilania poprzez moduł SSR może być sterowana płynnie.

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:



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
- OUTC –ysterowanie nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- OUTD – sterowanie stopniem otwarcia zaworu chłodnicy wodnej (M2)
- PWM – przekaźnik SSR nagrzewnicy elektrycznej wtórnej
- 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
- OUTPUT4 – siłowniki przepustnic nawiewu / wywiewu
- OUTPUT5 [EXT] – start chłodzenia
- 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)		PŁYNNY (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 Unibox3v41 -kontrola przepływu przy pomocy presostatu różnicowego (presostat jako osobna pozycja)	HE3f_D_12kW	- płynne sterowanie przy pomocy sygnału 0-10V przy pomocy sygnału ze sterownika Unibox3v41 - 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
D	3 faz (3x400V) 2-stopniowa do 12 kW /stopień (na indywidualne zamówienie istnieje możliwość zwiększenia mocy/stopień)	- zasilanie i zabezpieczenie nagrzewnicy - kontrola zabezpieczenia TK nagrzewnicy - moduł CHE sterujący nagrzewnicą - załączanie poszczególnych stopni nagrzewnicy od sygnału 0-10V ze sterownika Unibox3v41 - kontrola przepływu przy pomocy presostatu różnicowego (presostat jako osobna pozycja)	HE3f_D_12kWx2	- zasilanie i zabezpieczenie nagrzewnicy - kontrola zabezpieczenia TK nagrzewnicy - moduł CHE sterujący nagrzewnicą - załączanie poszczególnych stopni nagrzewnicy od sygnału 0-10V ze sterownika Unibox3v41, jeden stopień sterowany płynnie - kontrola przepływu przy pomocy presostatu różnicowego (presostat jako osobna pozycja)	HE3f_A_12kW x2
E	3 faz (3x400V) (3-6)-stopniowa do 12 kW /stopień (do pkt. D)	- zwiększenie ilości stopni sterowanych przy pomocy układu z pkt. D (max. 6 stopni)	HE3f_D_12kWx(3-6)	- zwiększenie ilości stopni sterowanych przy pomocy układu z pkt. D (max. 6 stopni)	HE3f_A_12kW x(3-6)

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.

Sterowanie nagrzewnicą wielostopniową wymaga zastosowanie dodatkowego modułu – CHE. Pozwala on na załączanie poszczególnych stopni nagrzewnicy w zależności od sygnału sterującego 0-10V z sterownika UNIBOX v3.41.

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 v3.41.

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 i ilości stopni nagrzewnicy.

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 v3.41. W zależności od zapotrzebowania na ciepło zmienia się wypełnienie sygnału w zakresie od 0 do 100%.

Sterowanie płynne nagrzewnicą wielostopniową wymaga natomiast zastosowanie dodatkowego modułu – CHE. Pozwala on na załączanie poszczególnych stopni nagrzewnicy proporcjonalnie do sygnału sterującego 0-10V z sterownika UNIBOX

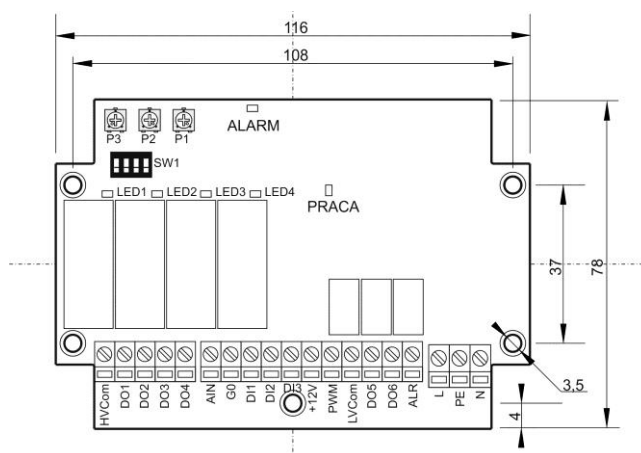
v3.41. Jeden z modułów cały czas pracuje w sposób płynny, natomiast wszystkie inne są typu włącz/wyłącz. Takie rozwiązanie pozwala na bardzo precyzyjną regulację nagrzewnic dużej mocy.

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. Inercja układu grzewczego powoduje, że temperatura nawiewu waha się jedynie w niewielkim stopniu.

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 0-10V / PWM podawane są przez sterownik UNIBOX v3.41.

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 i ilości stopni nagrzewnicy.

4.3. Moduł sterujący nagrzewnicą elektryczną CHE

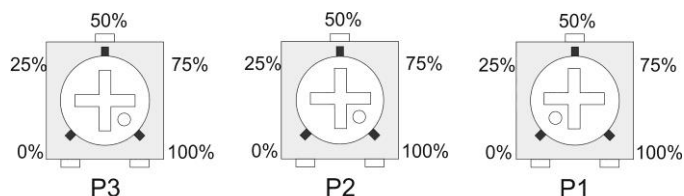


Moduł CHE może być konfigurowany indywidualnie w zależności od potrzeb wykorzystania mocy zainstalowanej nagrzewnicy elektrycznej. W przypadku, gdy nie ma konieczności wykorzystania pełnej mocy wszystkich stopni, możliwe jest wyłączenie dowolnej liczby zestawów grzałek lub częściowe ograniczenie stopnia sterowanego przy pomocy przekaźników półprzewodnikowych.

Ilość załączanych stopni nagrzewnicy ustalana jest przy pomocy przełącznika typu dip-switch umieszczonego na płycie wg poniższej konfiguracji:

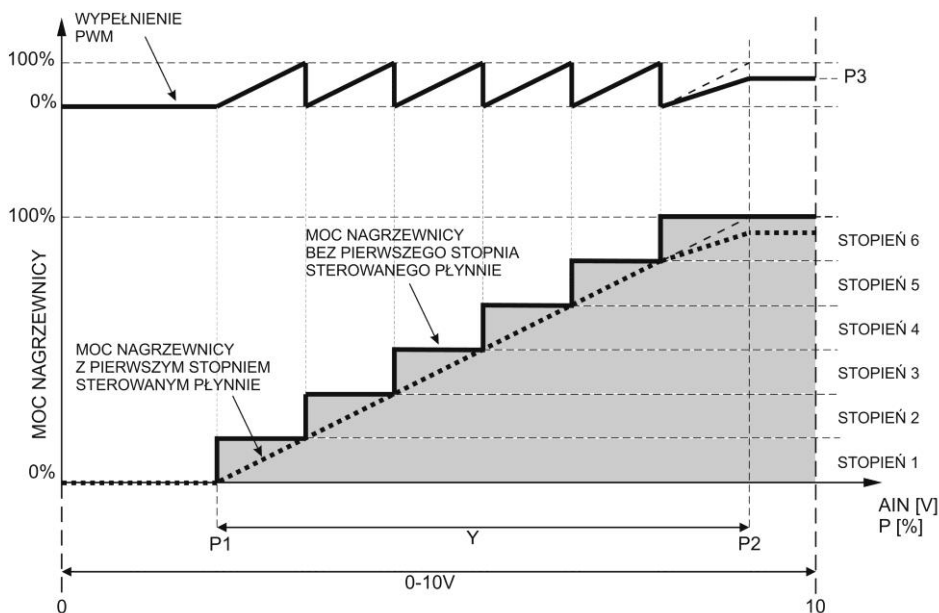


Dodatkowo możliwe jest ograniczenie maksymalnego wystawienia dla sygnału PWM przekaźników SSR. Reguluje się je poprzez zmianę nastawy potencjometru P3.



Przy pomocy potencjometrów P1 i P2 możliwe jest zawężenie zakresu działania układu w stosunku do pełnej skali sygnału 0-10V. Dzięki takiemu rozwiązaniu jeden sygnał 0-10V może służyć np. do sterowania dwoma wielostopniowymi nagrzewnicami elektrycznymi.

Różnica $N=P2-P1$ nie może być mniejsza niż 10% na każdy wybrany stopień grzania (np. dla 1 stopnia: $N \geq 10\%$, dla 6 stopni: $N \geq 60\%$). Ustawienie potencjometrów tak, że różnica N będzie poniżej tej wartości, skutkuje wejściem układu w tryb alarmu.



Przykład ustawienia modułu:

Zamontowano 3-stopniową nagrzewnicę elektryczną o mocy $P=36\text{kW}$ ($12\text{kW}/\text{stopień}$). Znamionowa moc cieplna wymagana do ogrzania budynku to $P_n=20\text{kW}$.

Standardowo moduł dostarczony jest w konfiguracji umożliwiającej wykorzystanie maksymalnej mocy nagrzewnicy

Pierwszą czynnością jest określenie minimalnej ilości pracujących stopni nagrzewnicy. Suma mocy załączonych stopni musi być większa lub równa mocy P_n . W naszym wypadku moc 2 stopni jest wystarczająca. Należy ustawić dip-switch w pozycji 2 stopnie.

Następnie należy obliczyć wartość ograniczenia PWM zgodnie z poniższym wzorem:

$$P3 = \left(1 - \frac{N * P1st - Pn}{P1st}\right) * 100\%$$

gdzie:

P3 – wyliczone ograniczenie sygnału PWM

N – liczba załączanych stopni

P1st – moc jednego stopnia nagrzewnicy [kW]

Pn – moc wymagana dla budynku [kW]

Podstawiając do wzoru:

$$P3 = \left(1 - \frac{2 * 12 - 20}{12}\right) * 100\% = (1 - 0,33) * 100\% = 66\%$$

Potencjometr P3 należy ustawić na 66%

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
Zawór nagrzewnicy wodnej	DE_SZS_UNIBOX->HW	3x0,5; ekranowany	LIYCY 3x0,5mm ²
Zawór chłodnicy wodnej	DE_SZS_UNIBOX->CW	3x0,5; ekranowany	LIYCY 3x0,5mm ²
Czujniki temperatury	DE_SZS_UNIBOX->Tz/Tn/Tn2/Tw/To	2x0,34; ekranowany	LIYCY 2x0,34mm ²
Sygnał z centrali 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 przeciwwzamrozeniowy	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 bypassu, 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 Sygnał 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 Unibox: Sygnał 0-10V Inne sygnały	DE_SZS_UNIBOX->DE_SZS_HE DE_SZS_UNIBOX->DE_SZS_HE	3x0,5 6x0,5	LIYCY 3x0,5mm ² 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 przewódów 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.

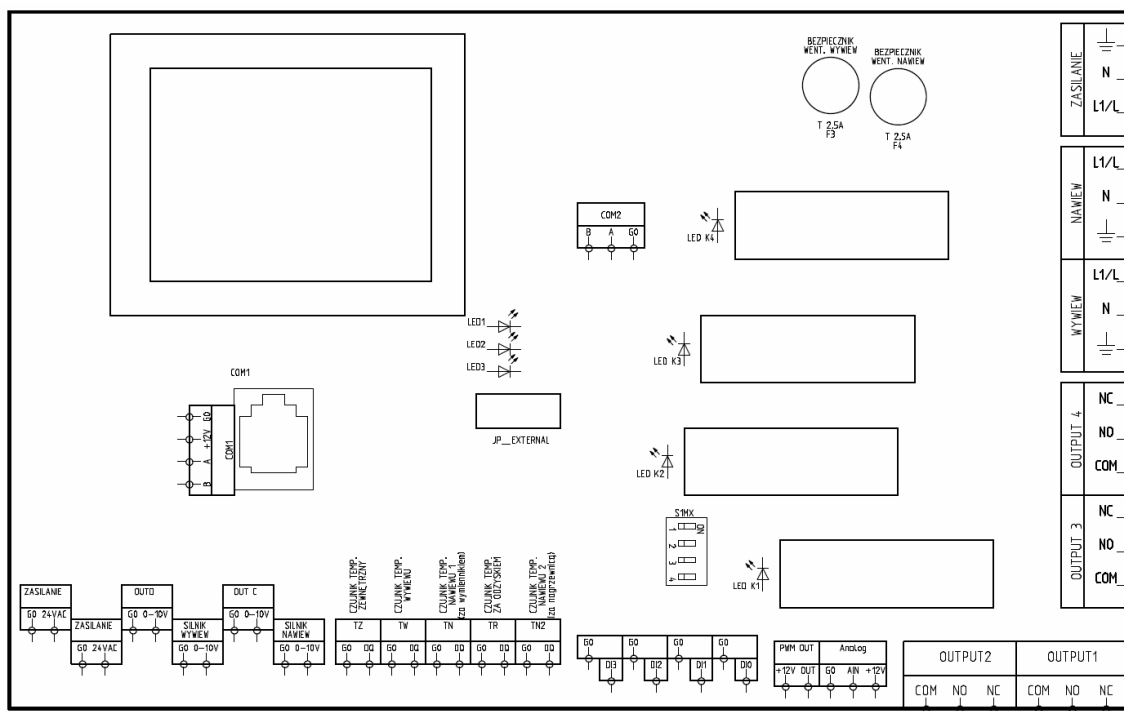
5.4. Podłączanie panelu operatorskiego

Panel zasilany jest napięciem 12V DC dostarczonym ze sterownika Unibox3v41. Zarówno zasilanie, jak i sterowanie odbywa się poprzez 4-żyłowy przewód komunikacyjny. Z każdej ze stron może on być zakończony końcówkami typu RJ11 (4 stykiwa, 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. Unibox3v41



Płytkę Unibox v3.41 wyposażoną jest w 3 diody sygnalizujące status urządzenia:

LED1 – (czerwona) sygnalizuje alarm urządzenia

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

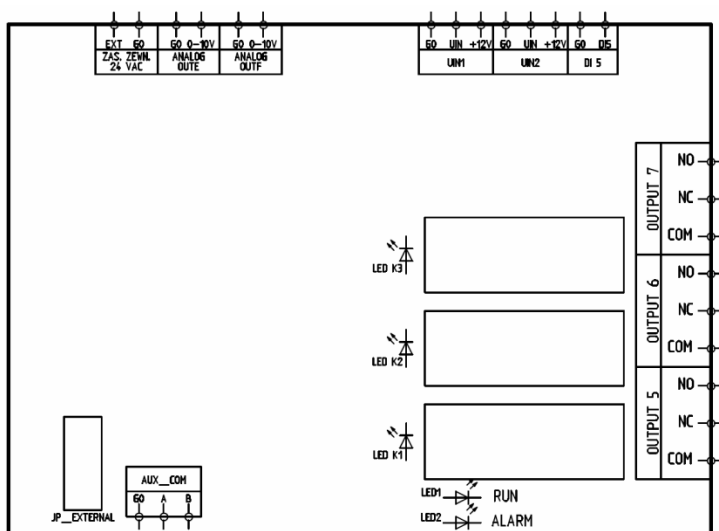
LED3 – (zielona) sygnalizuje komunikację po COM1 z panelem

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-DO4 powoduje załączenie odpowiadających im diod LED K1 – LED K4.

5.5.2. Extender



Płytkę Extender wyposażoną jest w 2 diody sygnalizujące status urządzenia:

LED1 [RUN] – (zielona) sygnalizuje poprawność komunikacji z Unibox v3.41

LED2 [ALARM] – (czerwona) sygnalizuje alarm urządzenia

Możliwe stany sygnalizacji:

- LED1 świeci się ciągle: poprawna komunikacja ze sterownikiem Unibox v.3.41
- LED2 miga z częstotliwością 1x/sekundę: brak komunikacji ze sterownikiem Unibox v3.41
- 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
