



JOTAFAN
www.jotafan.pl



Producent:

SYSTEMY KONTROLNO-POMIAROWE JOTA s.c.
30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 9
tel. (12) 269-18-77, fax 266-35-11 w.201
e-mail: jota@kr.onet.pl www.skp-jota.pl

systemy sterowania mikroklimatem

BITERMO+

Wersja B-03

MIKROPROCESOROWY REGULATOR TEMPERATURY

Opis techniczny
Instrukcja montażu i eksploatacji

Kraków 2005
Wydanie siódme

Uwaga !

Przed przystąpieniem do montażu i użytkowania urządzenia należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją i ściśle stosować do jej treści!

Instalacja elektryczna, do której jest dołączone urządzenie MUSI POSIADAĆ zgodne z aktualnymi przepisami, sprawne technicznie obwody ochrony przeciwporażeniowej. Musi posiadać także przynajmniej drugi stopień ochrony przeciwprzepięciowej.

Urządzenie jest przeznaczone do pracy ciągłej i nie posiada wyłącznika zasilania. Jeżeli zachodzi potrzeba wyłączania urządzenia, należy zainstalować zewnętrzny wyłącznik zasilania.

UWAGA !!!

Wszelkie prace związane z montażem i uruchomieniem urządzenia powinna wykonywać osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Jakiegokolwiek elektryczne czynności łączeniowe oraz prace mechaniczne (elektromechaniczne) przy urządzeniu Z DOŁĄCZONYM ZASILANIEM SĄ NIEDOPUSZCZALNE.

***GROŻĄ PORĄŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM –
ZAGROŻENIEM ZDROWIA LUB ŻYCIA***

Przed przystąpieniem do prac wykonać widoczną przerwę w obwodzie elektrycznym zasilania urządzenia i upewnić się o braku napięcia.

Instalacja elektryczna, do której jest dołączone urządzenie wymaga okresowych przeglądów i badań!

Spis treści

1. OPIS OGÓLNY	4
2. DANE TECHNICZNE I WYMAGANIA SPRZĘTOWE.....	4
3. MONTAŻ I DOŁĄCZENIE REGULATORA DO INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	5
4. WYJAŚNIENIE POJĘĆ ZASTOSOWANYCH W INSTRUKCJI	7
5. PODSTAWOWE FUNKCJE WYŚWIETLACZA I KLAWIATURY	7
6. ZAŁĄCZENIE ZASILANIA REGULATORA.....	8
7. OBSŁUGA URZĄDZENIA	8
8. NASTAWY REGULATORA.....	9
9. ZASADA PRACY REGULATORA	13
10. WSPÓŁPRACA Z SYSTEMEM ALARMOWYM	15
11. KOMUNIKATY AWARYJNE.....	15
12. USTAWIENIE DOMYŚLNYCH KODÓW DOSTĘPU DO NASTAW	16

1. Opis ogólny

Regulator BITERMO+ jest urządzeniem służącym do utrzymywania temperatury w pomieszczeniu na stałym, zadanym poziomie poprzez załączanie i wyłączanie urządzenia grzewczego i chłodzącego lub dwóch urządzeń chłodzących (regulacja dwupołożeniowa „załłącz/wyłącz” za pomocą dwóch wyjść umożliwiających niezależne sterowanie obu urządzeń) z możliwością nastawiania histerezy (niezależnie dla obu wyjść). Ponadto można wybrać, czy oba wyjścia mogą pracować równocześnie lub czy załączenie wyjścia pierwszego powoduje wymuszenie wyłączenia wyjścia drugiego bez względu na ustawione wartości nastaw histerezy obu wyjść.

Regulator pracuje jako jednobiegunowy łącznik i umożliwia załączanie i wyłączanie urządzenia za pomocą przekaźnika elektromechanicznego. Zostały wyprowadzone dwa zestyki przekaźnika: normalnie otwarty (NO) oraz wspólny (C). Jeżeli wymagany jest większy prąd obciążenia, niż określony w parametrach technicznych, należy zastosować zewnętrzny stycznik, którego cewka będzie sterowana przekaźnikiem regulatora.

Oprócz funkcji stabilizacji temperatury regulator BITERMO+ umożliwia załączenie cyklicznego przewietrzania pomieszczenia w celu wymuszenia obiegu powietrza. Jeśli oba wyjścia są wykorzystane do współpracy z wentylatorami można wybrać czy przewietrzanie ma załączać wyjście pierwsze, drugie lub oba naraz.

Regulator jest wyposażony w dodatkowe wyjście przekaźnikowe przeznaczone do sterowania wejściami sygnałowymi (niskoprądowymi) systemu alarmowego. Wyprowadzone są trzy zestyki przekaźnika: normalnie otwarty (NO), normalnie zamknięty (NC) oraz wspólny (COM). Stan alarmowy stanowi położenie spoczynkowe przekaźnika, co umożliwia m.in. wygenerowanie alarmu w wypadku wyłączenia zasilania regulatora. Zestyk COM jest wyprowadzony poprzez rezystor.

Pomiar temperatury odbywa się za pomocą cyfrowej czujki połączonej z regulatorem za pomocą kabla czterożyłowego. Komunikacja pomiędzy regulatorem i czujką jest dwukierunkowa, co zapewnia ciągłą kontrolę poprawności pracy czujki. Czujka jest dostarczana wraz z regulatorem (długość kabla ok. 70 cm). Maksymalna długość kabla: 100 metrów. Przy długości większej, niż 2 metry konieczne jest zastosowanie kabla ekranowanego, którego ekran jest połączony z dodatkowym zaciskiem w regulatorze (oznaczonym EKR).

2. Dane techniczne i wymagania sprzętowe

Dane techniczne

Napięcie zasilania	230 V, 50 Hz
Ilość wyjść sterujących	2
Rodzaj wyjść sterujących	zestyki przekaźnika
Maksymalny prąd obciążenia zestyków przekaźnika	1.5 A (przy 230 V, 50 Hz)
Minimalny prąd załączania	10 mA
Klasa ochrony przeciwporażeniowej	II
Temperatura otoczenia regulatora podczas pracy	5 ÷ 40 °C
Wilgotność względna otoczenia	10 ÷ 90 % (bez kondensacji)
Typ regulacji	dwupołożeniowa (załłącz/wyłącz)
Zakres nastaw temperatury	-5 ÷ +70 °C
Rozdzielczość nastawy temperatury	0.1 °C
Dokładność pomiaru temperatury	± 0.5 °C (w zakresie temperatury pracy)
Pobór mocy przez regulator (bez dołączonych odbiorników)	max. 5 VA

Bezpiecznik w obwodzie przełącznika	wkładka topikowa aparatowa, ceramiczna 1.5 A, 250 V
Największe napięcie robocze przełącznika alarmowego	24V, DC
Największy prąd obciążenia przełącznika alarmowego	200 mA
Wartość rezystora w obwodzie zestyku COM przełącznika alarmowego	8,2 Ω
Stopień szczelności obudowy regulatora	IP 55
Wymiary obudowy (szer. x wys. x grub.)	120 x 160 x 80 mm

Wymagania sprzętowe

Przewód do czujki temperatury	4 x min. 0.14mm ² w ekranie (maksymalnie 100 mb)
--------------------------------------	--

3. Montaż i dołączenie regulatora do instalacji elektrycznej

- § Regulator jest zabudowany w obudowie elektrotechnicznej z tworzywa sztucznego do mocowania ściennego na płaszczyźnie pionowej.
- § Doprowadzenie przewodów instalacji elektrycznej odbywa się poprzez przepusty kablowe (tzw. „dławiki”) w dolnej części obudowy.
- § Połączenia elektryczne wewnątrz regulatora należy wykonać zgodnie z zamieszczonymi rysunkami oraz opisem.

Aby zamocować regulator na ścianie (płaszczyźnie) należy:

- § Otworzyć pokrywę obudowy poprzez obrót śrub z tworzywa sztucznego na pokrywie według określonego na pokrywie opisu.
- § Przykręcić obudowę do ściany poprzez otwory w narożnikach obudowy, przepustami dla przewodów w dół.

Aby dołączyć regulator do instalacji elektrycznej i obwodów sterowania należy:

- § Wprowadzić przewody zasilające, przewody do sieci komunikacyjnej czujki oraz przewody urządzeń sterowanych i dołączyć zgodnie ze schematem.
- § *Przewody czujki połączyć według poniższego opisu:*
Przewód **czerwony** do zacisku **CZER** regulatora
Przewód **niebieski** do zacisku **NIEB** regulatora
Przewód **zielony** do zacisku **ZIEL** regulatora
Przewód **biały** do zacisku **BIAŁ** regulatora
Ekran do zacisku **EKR**
Opis zacisków znajduje się na płycie drukowanej regulatora
- § Przewody neutralny i fazowy napięcia zasilania 230V, 50Hz dołączyć do zacisków oznaczonych *N*, *L* z zachowaniem biegunowości: przewód neutralny (kolor niebieski) do zacisku oznaczonego *N*, przewód fazowy do zacisku oznaczonego *L*.
- § Przełącznik wyjścia sterującego jest typu SPDT i są dostępne na listwie zaciskowej zestyki: wspólny (C) i normalnie otwarty (NO). Zestyki przełącznika nie są galwanicznie połączone z liniami zasilania oraz wewnętrznymi układami regulatora. Poniżej podano przykłady schematów połączenia regulatora. Na *Rys.1* przedstawiono bezpośrednie załączanie i wyłączanie zasilania odbiornika lub cewki stycznika zwiększającego obciążalność regulatora, na *Rys.2* przełączanie obwodów sterujących.

UWAGA !!!

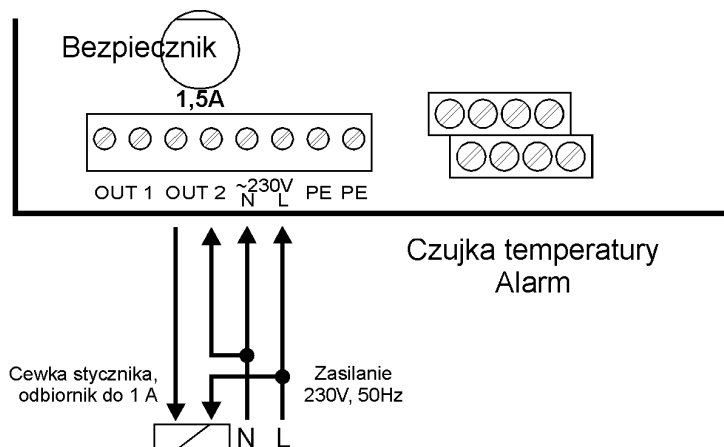
Do wyjścia oznaczonego jako OUT 1 należy podłączać urządzenie chłodzące natomiast do wyjścia oznaczonego jako OUT 2 urządzenie grzewcze lub chłodzące.

W regulatorze znajdują się dwa zaciski śrubowe oznaczone *PE* przeznaczone do wykonania połączenia przewodu ochronnego PE. Są one połączone ze sobą, nie są połączone z innymi obwodami regulatora.

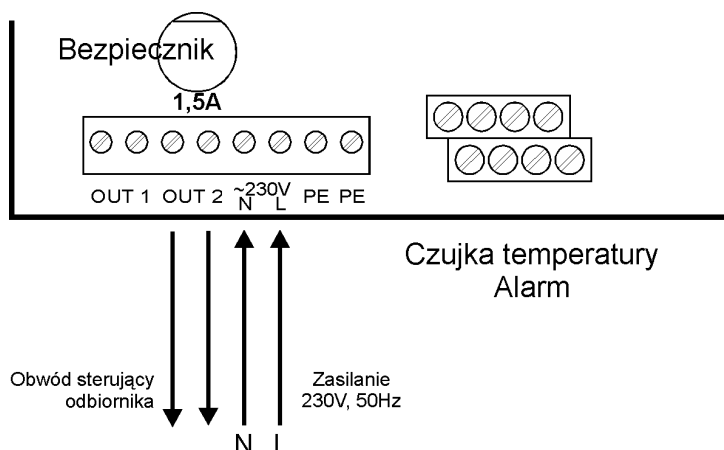
§ Zestyki przekaźnika alarmowego są oznaczone NC, COM, NO. Są separowane galwanicznie od pozostałych obwodów układu. Ich wykorzystanie jest dowolne z zachowaniem dopuszczalnych parametrów.

UWAGA !!!

Po wykonaniu połączeń elektrycznych należy sprawdzić ich poprawność i zgodność ze schematem elektrycznym. Załączenie napięcia zasilania bez sprawdzenia poprawności połączeń elektrycznych jest NIEDOPUSZCZALNE! Grozi uszkodzeniem regulatora, współpracujących urządzeń, pożarem, porażeniem prądem elektrycznym lub ŚMIERCIA!

**Rys. 1:**

*Schemat połączeń regulatora:
załączanie i wyłączanie zasilania odbiornika
lub cewki stycznika*

**Rys. 2:**

*Schemat połączeń regulatora:
łączenie obwodów sterujących*

4. Wyjaśnienie pojęć zastosowanych w instrukcji

Temperatura zadana, Zadana – temperatura ustawiana przez Użytkownika w celu osiągnięcia i utrzymywania jej w obiekcie.

Temperatura bieżąca – temperatura zmierzona w obiekcie za pomocą dołączonej czujki temperatury.

Proces regulacji – stan pracy regulatora w którym są sterowane wyjścia załączające element schładzający i/lub nagrzewnicę w celu osiągnięcia w obiekcie temperatury zadanej.

Proces przewietrzania – stan pracy regulatora w którym załączone jest wyjście schładzające w celu wymiany powietrza w obiekcie.

Histereza – pojęcie oznaczające inną temperaturę załączenia wyjścia niż temperatura wyłączenia wyjścia.

Stan spoczynkowy, tryb spoczynkowy – stan pracy regulatora w którym wyświetlana jest temperatura bieżąca i zadana.

Nastawa regulatora – wartość ustawiana przez użytkownika, która ma bezpośredni wpływ na proces regulacji.

Tryb edycji, edycja – stan pracy regulatora w którym jest możliwa zmiana wartości jakiejś nastawy.

Kursywa – pochylony tekst w instrukcji w celu specjalnego wyróżnienia.

Kod dostępu – czteroznakowy kod (liczby od 0 do 9 i litery od A do F) który należy podać aby móc zmienić nastawy regulatora znajdujące się na poziomie pierwszym i drugim.

5. Podstawowe funkcje wyświetlacza i klawiatury

Wyświetlacz posiada dwa wiersze umożliwiające wyświetlanie w każdym z nich do 16 znaków. Oprócz niego nad przyciskami START i STOP znajdują się dwie lampki służące do sygnalizacji stanu procesu regulacji:

- § zielona świeci – proces regulacji uruchomiony,
- § zielona miga – nastąpiła zmiana temperatury zadanej i nowa wartość nie jest jeszcze brana pod uwagę w procesie regulacji (jeśli proces regulacji jest uruchomiony) i nie została jeszcze zapisana w pamięci stałej,
- § zielona świeci, czerwona miga co jakiś czas – proces regulacji uruchomiony, mignięcie czerwonej lampki sygnalizuje przeprowadzenie obliczeń związanych ze sterowaniem wyjściami,
- § czerwona świeci – proces regulacji zatrzymany.

Miganie podświetlenia wyświetlacza sygnalizuje zgłoszenie alarmu (patrz rozdział „Komunikaty awaryjne”)

Poniżej opisano podstawowe funkcje przycisków. *W zależności od nastawy „Podświetlenie” (patrz rozdział „Nastawy regulatora”) klawiatura może ulegać zablokowaniu po około 25 sekundach bezczynności. Następuje wówczas wygaszenie podświetlenia wyświetlacza. W takim stanie pierwsze naciśnięcie któregośkolwiek przycisku powoduje włączenie podświetlenia i brak akcji związanej z funkcją naciśniętego przycisku. Wszystkie opisy zamieszczone w dalszej części instrukcji uwzględniają stan załączonego podświetlenia.*

START

- § Rozpoczęcie procesu regulacji.
- STOP => START (w odstępie nie przekraczającym trzech sekund)
- § Zatrzymanie procesu regulacji.

PLUS, MINUS

- § Zmiana wartości temperatury zadanej w stanie spoczynkowym wyświetlacza.
- § Przechodzenie pomiędzy poszczególnymi pozycjami nastaw.
- § W stanie edycji nastawy zmiana jej wartości.

USTAW

- § Przejście do trybu przeglądania nastaw.
- § Wybór bieżącej nastawy do edycji.
- § Zatwierdzenie zmiany aktualnie edytowanej nastawy.
- § Kasowanie alarmu.
- § Przytrzymanie powoduje wyświetlenie zapytania o kod dostępu na poziom 2 nastaw.

OPUŚĆ

- § W stanie spoczynkowym wyświetlenie bieżącego stanu wyjść.
- § Wyjście z edycji nastaw i powrót do stanu przeglądania.
- § Wyjście ze stanu przeglądania nastaw i powrót do stanu spoczynkowego.

6. Załączenie zasilania regulatora

Po sprawdzeniu poprawności połączeń w instalacji elektrycznej regulatora i czujki temperatury oraz ich zgodności ze schematem elektrycznym należy ustawić żadaną konfigurację pracy za pomocą mikroprzełączników znajdujących się wewnątrz obudowy (patrz rozdział „Nastawy regulatora”). Następnie można załączyć napięcie zasilania.

Na wyświetlaczu ukazują się kolejno, w ok. trzysekundowych odstępach, następujące informacje:

- § Dane producenta.
- § Nazwa i numer wersji regulatora.
- § Numer seryjny i data produkcji regulatora.
- § Konfiguracja ustawiona za pomocą mikroprzełączników (opis patrz rozdział „Nastawy regulatora”).

W celu sprawdzenia poprawnego funkcjonowania obwodów sterujących podczas wyświetlania danych producenta oraz nazwy i numeru wersji regulatora zostają załączone oba wyjścia sterujące, wyjście alarmowe przechodzi w stan aktywny oraz zapalają się lampki nad przyciskami START i STOP.

Po zakończeniu wyświetlania informacji startowych wyświetlacz przechodzi do **stanu spoczynkowego**. W górnej linii wyświetlacza jest wskazywana temperatura bieżąca a w dolnej linii wartość zadana.

Jeżeli przed ostatnim wyłączeniem zasilania lub restartem mikrokontrolera był załączony proces regulacji, zostaje on wznowiony. W wypadku rozpoczęcia pracy z wyłączonym procesem regulacji zostaje wygenerowany alarm (szersze omówienie zagadnienia znajduje się w rozdziale „Współpraca z systemem alarmowym”).

Jeżeli podczas odczytu nastaw z pamięci stałej regulatora zostaną stwierdzone błędy, wówczas wyświetlany jest odpowiedni komunikat i następuje wygenerowanie alarmu. Szersze omówienie tematu znajduje się w rozdziale „Komunikaty awaryjne”.

7. Obsługa urządzenia

Po wyświetlaniu komunikatów startowych w górnym wierszu wyświetlana jest aktualnie zmierzona temperatura a w dolnym wierszu wartość zadana (jest to tzw. stan spoczynkowy).

Temp .	24 . 5 °C
Zadana	25 . 0 °C

Kursywą wyróżniono wartości zależne od bieżących warunków pracy regulatora.

Jeżeli jest wygaszone podświetlenie wyświetlacza pierwsze naciśnięcie dowolnego przycisku powoduje zaświecenie podświetlenia wyświetlacza i odblokowanie klawiatury. Po około 15 sekundach od

ostatniego naciśnięcia dowolnego przycisku następuje powtórne wygaszenie podświetlenia wyświetlacza i zablokowanie klawiatury. **Dalszy opis dotyczy sytuacji, kiedy klawiatura jest odblokowana.**

Przyciskami PLUS i MINUS można zmienić wartość temperatury zadanej (w zakresie od – 0,5°C do 70,0°C z krokiem co 0,1°C). Podczas zmiany miga czerwona lampka. **Aby zaakceptować ustawioną wartość należy nacisnąć USTAW.** Wówczas zostaje ona wpisana do pamięci stałej (przy następnym uruchomieniu regulatora zostanie automatycznie odtworzona) i podczas załączonego procesu regulacji zostaje uwzględniona w sterowaniu. Jeżeli w ciągu 15 sekund nie potwierdzimy nowej wartości przyciskiem USTAW zostanie automatycznie przywrócona poprzednia wartość (przywrócenie poprzedniej wartości można też wymusić przyciskiem OPUŚĆ).

Uruchomienie procesu regulacji następuje po naciśnięciu przycisku START. Zaświeca się wówczas czerwona lampka nad przyciskiem. Opis sterowania wyjść znajduje się w rozdziale „Zasada pracy regulatora”. **W celu zatrzymania procesu regulacji należy najpierw nacisnąć przycisk STOP** (wyświetlony zostanie napis ZATRZYMANIE PROCESU) **i potwierdzić naciskając przycisk START** (w czasie wyświetlania powyższego napisu, który jeżeli nie zostanie potwierdzony to zgaśnie po około 3 sekundach i regulator powróci do stanu spoczynkowego z uruchomionym procesem regulacji).

Jeżeli wystąpi sytuacja alarmowa to zostaje załączone wyjście alarmowe i zaczyna migać podświetlenie wyświetlacza (np. przekroczone odchyłki alarmowe, załączenie zasilania regulatora z zatrzymanym procesem regulacji). **W celu skasowania alarmu należy nacisnąć przycisk USTAW.** Jeżeli w ciągu 15 minut nie zniknie przyczyna alarmu to po tym czasie alarm zostanie ponownie uruchomiony (może zostać zgłoszony szybciej proces regulacji zostanie zatrzymany i powtórnie uruchomiony lub nastąpi restart regulatora).

Naciśnięcie przycisku OPUŚĆ w stanie spoczynkowym umożliwia sprawdzenie bieżącego stanu wyjść. Na wyświetlaczu widać:

[schł.][]

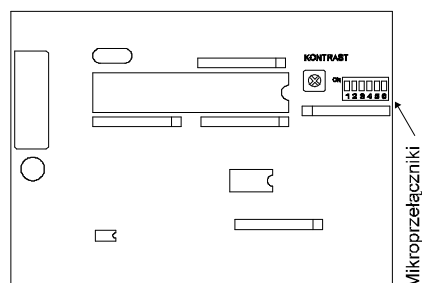
Pusty nawias oznacza, że dane wyjście jest wyłączone. Napis w środku („schł.” i „nagrz”) oznacza, że dane wyjście jest załączone. W momencie kiedy jest aktywny proces przewietrzania (patrz rozdział „Nastawy regulatora”) i trwa przewietrzanie zamiast stanu wyjść wyświetlany jest komunikat:

Przewietrzanie
Pozostało: 13s

W celu zmiany nastaw regulatora należy w stanie spoczynkowym nacisnąć przycisk USTAW. Opis i wpływ na proces regulacji poszczególnych nastaw znajduje się w rozdziale „Nastawy regulatora”.

8. Nastawy regulatora

W celu przygotowania regulatora do pracy należy odpowiednio ustawić mikroprzełączniki znajdujące się wewnątrz obudowy na płycie pulpitu.



Rys. 3:
Położenie mikroprzełączników
na płycie pulpitu

Położenie mikroprzełączników jest wyświetlane podczas

załączenia zasilania. Pozycja OFF przedstawiona jest symbolem „_” natomiast pozycja ON skrótem literowym. W przypadku domyślnej temperatury zadanej jest zawsze wyświetlana jej wartość.

Numer mikroprz.	Funkcja (pozycja ON)	Wyświetlany symbol	Opis
1	Zezwolenie na równoczesną pracę obu wyjść.	1&2	Ustawienie nastaw wpływających na moment załączenia/wyłączenia schładzania lub nagrzewnicy jest niezależne. Może się zdarzyć, że regulator będzie chciał równocześnie załączyć wyjście pierwsze i drugie. W takim przypadku w pozycji OFF mikroprz. będzie załączone tylko wyjście pierwsze (schładzające), natomiast w pozycji ON mogą być załączone obydwa równocześnie. UWAGA! Załączenie wyjść na skutek przewietrzania nie spowoduje wyłączenia wyjścia drugiego.
2	Blokada zatrzymania procesu regulacji	BS	Nie ma możliwości zatrzymania procesu regulacji za pomocą klawiatury. Zabezpiecza to przed przypadkowym wyłączeniem procesu regulacji temperatury.
3	Aktywna funkcja przewietrzania	P	Wyjście schładzające będzie załączane co pewien czas (szczegółowy opis znajduje się w dalszej części dotyczącej nastaw ustawianych za pomocą klawiatury) niezależnie od wartości wynikających z temperatury bieżącej i zadanej. Dzięki temu istnieje możliwość zapewnienia w każdej sytuacji wymiany powietrza w obiekcie.
4	Do wyjścia drugiego podłączono urządzenie schładzające	2S	W ustawieniu OFF dostępne są nastawy dotyczące sterowania nagrzewnicą, w ustawieniu ON dostępne są nastawy do sterowania urządzeniami schładzającymi podłączonymi do wyjścia drugiego.
5, 6	Wybór domyślnej temperatury zadanej		Wartość wybrana za pomocą tych mikroprz. jest podstawiana pod temp. zadaną w momencie uszkodzenia pamięci stałej regulatora i braku możliwości zapamiętania wartości ustawionej przez użytkownika. Należy ustawić wartość, która jest najbardziej zbliżona do ustawionej temp. zadanej przez użytkownika aby w razie awarii regulator starał się utrzymywać zbliżoną temperaturę.
	5=OFF, 6=OFF	15°C	
	5=ON, 6=OFF	20°C	
	5=OFF, 6=ON	25°C	
	5=ON, 6=ON	30°C	

Oprócz konfiguracji urządzenia za pomocą mikroprzełączników należy również ustawić nastawy wprowadzane za pomocą klawiatury. W regulatorze znajdują się trzy poziomy nastaw. Nastawy znajdujące się na poziomie zerowym nie są objęte żadnym kodem dostępu. Nastawy znajdujące się na poziomie pierwszym i drugim zabezpieczone są niezależnymi kodami dostępu (kombinacja czterech liczb od 0 do 9 i liter od A do F). Jeżeli kod dostępu na poziom pierwszy zostanie ustawiony na 0000 to nastawy tego poziomu będą widoczne bez konieczności podawania tego kodu dostępu (nie dotyczy to nastaw poziomu drugiego).

W celu odblokowania nastaw poziomu pierwszego należy nacisnąć i przytrzymać przez około 10 sekund przycisk **OPUŚĆ**. Pojawi się napis „Kod dostępu Poziom 1”. Przyciskami PLUS lub MINUS należy wprowadzić poprawną wartość i potwierdzić przyciskiem **USTAW**. Jeżeli wprowadzono poprawny kod dostępu wyświetlone zostanie żądanie wprowadzenia nowego kodu dostępu. Ustawiając nową wartość i naciskając przycisk **USTAW** można zmienić dotychczasowy kod dostępu. Jeżeli zostanie naciśnięty przycisk **USTAW** bez wprowadzania nowej wartości to zostanie zachowany dotychczasowy kod dostępu. Nastawy znajdujące się na poziomie pierwszym będą już widoczne i będzie można dokonać ich korekty. Domyślny kod dostępu do nastaw poziomu pierwszego to 1725.

Odblokowanie dostępu do nastaw poziomu drugiego jest analogiczne do odblokowania nastaw poziomu pierwszego tylko zamiast przycisku **OPUŚĆ** należy nacisnąć i przytrzymać przez około 10 sekund przycisk **USTAW**. Aby odblokować dostęp do nastaw poziomu drugiego należy najpierw odblokować dostęp do nastaw poziomu pierwszego. Domyślny kod dostępu do nastaw poziomu drugiego to 1726.

W celu przywrócenia blokady nastaw danego poziomu należy wywołać zapytanie o kod dostępu i wprowadzić niepoprawną wartość lub powtórnie uruchomić regulator.

W celu wejścia do trybu przeglądania i edycji nastaw należy w stanie spoczynkowym nacisnąć przycisk **USTAW**. Wyświetli się nazwa i wartość pierwszej z dostępnych nastaw. Przyciskami PLUS i MINUS można przeglądać kolejne/poprzednie nastawy. Naciśnięcie przycisku **USTAW** powoduje wyświetlenie znaku „<” oznaczającej edycję nastawy. Wówczas przyciskami PLUS i MINUS należy wybrać nową wartość i przyciskiem **USTAW** zaakceptować zmiany lub przyciskiem **OPUŚĆ** przywrócić poprzednią wartość. Aby powrócić do stanu spoczynkowego należy nacisnąć **OPUŚĆ** lub regulator po około 15 sekund bezczynności klawiatury automatycznie powróci do stanu spoczynkowego.

UWAGA!

Po wykonaniu doboru nastaw zaleca się spisać i przechowywać ich wartości w celu możliwości ich szybkiego odtworzenia.

Wyświetlany tekst	Poziom dostępu	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Wartość domyślna	Krok zmiany
Podświetlenie wyłączane	0	wyłączane	cały czas	wyłączane	--
	Jeżeli wybrane jest „wyłączane” podświetlenie to po około 25 sekundach bezczynności klawiatury (brak naciśnięcia jakiegokolwiek przycisku) zostaje ona zablokowana i zostaje wyłączone podświetlenie wyświetlacza. Wówczas pierwsze naciśnięcie przycisku powoduje odblokowanie klawiatury i załączenie podświetlenia wyświetlacza. Nie następuje reakcja związana z funkcją naciśniętego przycisku. Jeżeli ustawiona jest wartość „cały czas” nigdy nie następuje zablokowanie klawiatury i wyświetlacz jest podświetlany przez cały czas załączonego napięcia zasilania.				
Górna odchyłka alarmowa 5°C	0	1°C	10°C	5°C	1°C
	Jeżeli temperatura zmierzona jest wyższa od temp. zadanej o ustawioną wartość to zostanie zgłoszony alarm .				
Dolna odchyłka alarmowa 5°C	0	1°C	10°C	5°C	1°C
	Jeżeli temperatura zmierzona jest niższa od temp. zadanej o ustawioną wartość to zostanie zgłoszony alarm .				
Nagrzewnica WYJ2 załącz -1.0°C	1 Mikroprzel. nr 4 na OFF	-5.0°C	5.0°C Nie więcej niż ustawiony próg wyłączenia nagr.	-1.0°C	0.1°C

	Jeżeli temperatura zmierzona jest niższa od sumy temp. zadanej i ustawionej wartości to nagrzewnica (wyjście drugie) zostanie załączona .				
Nagrzewnica WYJ2 wyłącz -0.5°C	1 Mikroprzeł. nr 4 na OFF	-5.0°C Nie mniej niż ustawiony próg załączenia nagr.	5.0°C	-0.5°C	0.1°C
	Jeżeli temperatura zmierzona jest wyższa od sumy temp. zadanej i ustawionej wartości to nagrzewnica (wyjście drugie) zostanie wyłączona .				
Schładzanie WYJ1 załącz 1.0°C	1	-5.0°C Nie więcej niż ustawiony próg wyłączenia schładz.	5.0°C	1.0°C	0.1°C
	Jeżeli temperatura zmierzona jest wyższa od sumy temp. zadanej i ustawionej wartości to schładzanie (wyjście pierwsze) zostanie załączone .				
Schładzanie WYJ1 wyłącz 0.0°C	1	-5.0°C	5.0°C Nie mniej niż ustawiony próg załączenia schładz.	0.0°C	0.1°C
	Jeżeli temperatura zmierzona jest niższa od sumy temp. zadanej i ustawionej wartości to schładzanie (wyjście pierwsze) zostanie wyłączona .				
Schładzanie WYJ2 załącz 0.5°C	1 Mikroprzeł. nr 4 na ON	-5.0°C Nie więcej niż ustawiony próg wyłączenia schładz.	5.0°C	0.5°C	0.1°C
	Jeżeli temperatura zmierzona jest wyższa od sumy temp. zadanej i ustawionej wartości to schładzanie (wyjście drugie) zostanie załączone .				
Schładzanie WYJ2 wyłącz 0.0°C	1 Mikroprzeł. nr 4 na ON	-5.0°C	5.0°C Nie mniej niż ustawiony próg załączenia schładz.	0.0°C	0.1°C
	Jeżeli temperatura zmierzona jest niższa od sumy temp. zadanej i ustawionej wartości to schładzanie (wyjście drugie) zostanie wyłączona .				
Czas reagowania regulacji 10s	1	2s	240s	10s	1s
	Czas pomiędzy kolejnymi porównaniami temperatury zmierzonej i temp. zadanej a co za tym idzie minimalny czas pomiędzy ewentualnymi zmianami stanu wyjść sterujących. W trakcie porównywania obu temperatur miga zielona lampka nad przyciskiem STOP (czyli co zadeklarowany czas). Uwaga! Zbyt duża wartość tego parametru może spowodować opóźnioną reakcję regulatora na zmianę temperatury.				
Przewietrzanie odstęp 10min	1 Mikroprzeł. nr 3 na ON	1min	60min	10min	1min
	Czas co jaki będą załączane zadeklarowane wyjścia (schładzające) w celu wymiany powietrza w obiekcie. Uwaga! Odliczanie czasu odstępu jest rozpoczynane od początku w momencie każdorazowego wyłączenia wszystkich wyjść schładzających.				
Przewietrzanie czas 60s	1 Mikroprzeł. nr 3 na ON	10s	240s	60s	1s
	Czas na jaki będą załączane zadeklarowane wyjścia (schładzające) w celu wymiany powietrza w obiekcie.				

Przewietrzanie załącz wyj. 1	1 Mikroprzeł. nr 3 na ON, nr 4 na ON	1 2 1&2	1	--
	Wybór wyjść, które będą załączane w celu przewietrzenia obiektu. UWAGA! Mimo ustawienia mikroprz. 1 na OFF (wyłączenie wyjścia drugiego jeśli pracuje pierwsze) to jeżeli została zadeklarowane w celu przewietrzania załączenie wyjść 1&2 to zostaną załączone oba wyjścia równocześnie.			
Korekcja temper 23.4°C 0.0	2	-10.0°C	10.0°C	0.0°C 0.1°C
	Wartość dodawana do zmierzonej temperatury za pomocą czujki temperatury, z lewej strony wyświetlana jest aktualnie zmierzona temperatura z uwzględnieniem wprowadzonej korekcji. Uwaga! Ustawienie niezerowej wartości może spowodować utrzymywanie niezgodnej z oczekiwaniami temperatury w obiekcie.			

Wszystkie nastawy są zapisywane w pamięci stałej i odtwarzane przy każdym uruchomieniu regulatora. Dla zwiększenia niezawodności oprogramowanie zostało wyposażone w procedury służące do kontroli poprawności danych i obsługę błędów pamięci. W momencie stwierdzenia nieprawidłowości zostaje zgłoszony alarm i wyświetlony odpowiedni komunikat. Szczegółowy opis znajduje się w rozdziale „Komunikaty awaryjne”.

9. Zasada pracy regulatora

JOTAFAN BITERMO+ pracuje jako dwupołożeniowy regulator temperatury z nastawianą wartością zadaną, histerezą definiowaną w postaci odchyłek w dół i w górę od zadanej oraz definiowanym czasem pomiędzy podejmowaniem kolejnych decyzji regulacyjnych.

Załączenie wyjścia sterującego urządzeniem chłodzącym (zadziałanie przekaźnika, wyjście OUT 1) następuje z chwilą wzrostu temperatury w obiekcie powyżej sumy wartości temperatury zadanej oraz nastawy „Schładzanie WYJ1 załącz”. Wyłączenie następuje z chwilą spadku temperatury w obiekcie poniżej sumy wartości temperatury zadanej oraz nastawy „Schładzanie WYJ1 wyłącz”. Analogicznie zachowa się wyjście OUT 2 jeśli mikroprzełącznik nr 4 znajduje się w pozycji ON. Progi załączenia i wyłączenia zostaną wzięte z nastaw „Schładzanie WYJ2 załącz” i „Schładzanie WYJ2 wyłącz”.

Załączenie wyjścia sterującego urządzeniem grzewczym (zadziałanie przekaźnika, wyjście OUT 2) następuje z chwilą spadku temperatury w obiekcie poniżej sumy wartości temperatury zadanej oraz nastawy „Nagrzewnica załącz”. Wyłączenie następuje z chwilą wzrostu temperatury w obiekcie powyżej sumy wartości temperatury zadanej oraz nastawy „Nagrzewnica wyłącz”.

Istnieje możliwość ustawienia takich wartości powyższych nastaw, że mogłaby wystąpić sytuacja, że nagrzewnica (lub schładzanie podłączone do wyjścia 2) jeszcze będzie pracować a wentylacja już powinna zostać załączona (np. jeżeli odwrotność wartości nastawy „Nagrzewnica wyłącz” jest większa od wartości nastawy „Schładzanie załącz”). Jeżeli użytkownik nie życzy sobie równoczesnego załączenia obu wyjść należy ustawić mikroprzełącznik nr 1 w pozycji OFF. Ustawienie go w pozycji ON umożliwi równoczesną pracę obu wyjść. W momencie kiedy do obu wyjść są podłączone wentylatory to ustawiając mikroprzełącznik nr 1 w pozycji OFF należy ustawić próg załączenia wyjścia 2 na niższy niż próg załączenia wyjścia 1, ponieważ w przeciwnym wypadku wyjście drugie nie zostanie nigdy załączone (zaleca się wówczas podłączenie do wyjścia 2 wentylatorów o mniejszej mocy niż do wejścia 1i jeżeli wentylatory słabszej mocy nie poradzą sobie z ochłodzeniem pomieszczenia to zostaną załączone wentylatory mocniejsze – zgodnie z wartościami odpowiednich nastaw – a słabsze zostaną wyłączone). Jeżeli mikroprzełącznik nr 1 jest w pozycji ON to rozmieszczenie wentylatorów nie ma znaczenia. Oba wyjścia są równorzędne (i niezależne).

Kolejne przełączenia (zmiany stanu na wyjściach) mogą następować w odstępach czasowych będących wielokrotnością nastawy „Czas reagowania regulacji”. Zatrzymanie procesu regulacji powoduje natychmiastowe wyłączenie wyjść sterujących, niezależnie od wartości nastawionego czasu reagowania.

UWAGA!

Wyłączenie wyjść sterujących (przełączników) następuje po wykryciu przez regulator niepoprawnej pracy czujki temperatury. Jeżeli czujka zacznie pracować poprawnie, proces załączania i wyłączania wyjść sterujących zostanie wznowiony zgodnie z aktualnym stanem regulacji.

Pomimo uszkodzenia czujki temperatury przy aktywnym procesie przewietrzania wyjście schładzające będzie dalej załączane i wyłączane zgodnie z zaprogramowanymi nastawami.

Przykład 1

Nazwa nastawy	Wartość	Nazwa nastawy	Wartość
Temp. na starcie procesu regulacji	24,0 °C	Schładzanie załącz	1,5 °C
Zadana	25,0 °C	Schładzanie wyłącz	-0,5 °C
Górna odchyłka alarmowa	3,0 °C	Nagrzewnica załącz	-2,0 °C
Dolna odchyłka alarmowa	4,0 °C	Nagrzewnica wyłącz	-1,0 °C
Kolejne wartości zmierzonej temp.	Reakcja na zmierzoną temperaturę		
24,0 °C	Schładzanie wyłączone, Nagrzewnica wyłączona		
26,5 °C	Załączenie schładzania		
28,0 °C	Załączenie alarmu		
25,0 °C	Bez zmian (alarm jest załączony do czasu naciśnięcia USTAW)		
24,5 °C	Wyłączenie schładzania		
23,0 °C	Załączenie nagrzewnicy		
21,0 °C	Załączenie alarmu		
23,9 °C	Bez zmian (alarm jest załączony do czasu naciśnięcia USTAW)		
24,0 °C	Wyłączenie nagrzewnicy		
25,0 °C	Schładzanie wyłączone, Nagrzewnica wyłączona		

Przykład 2

Nazwa nastawy	Wartość	Nazwa nastawy	Wartość
Temp. na starcie procesu regulacji	24,0 °C	Schładzanie załącz	1,0 °C
Zadana	25,0 °C	Schładzanie wyłącz	-0,5 °C
		Nagrzewnica załącz	-2,0 °C
		Nagrzewnica wyłącz	1,5 °C
Kolejne wartości zmierzonej temp.	Reakcja na zmierzoną temperaturę		
24,0 °C	Schładzanie wyłączone, Nagrzewnica wyłączona		
26,0 °C	Załączenie schładzania		
24,5 °C	Wyłączenie schładzania		
23,0 °C	Załączenie nagrzewnicy		
26,0 °C	Załączenie schładzania Mikroprz. nr 1 = OFF Wyłączenie nagrzewnicy Mikroprz. nr 1 = ON Nagrzewnica bez zmian		
26,5 °C	Wyłączenie nagrzewnicy bez względu na stan mikroprz.		

Ustawienie mikroprzełącznika nr 3 w pozycji ON powoduje uaktywnienie przewietrzania. Polega to na załączeniu wyjścia OUT1 (schładzającego) na czas określony nastawą „Przewietrzanie czas”. Ponowne załączenie wyjścia OUT1 z powodu przewietrzania nastąpi po czasie określonym przez nastawę „Przewietrzanie odstęp” liczonym od czasu ostatniego załączenia schładzania bądź to z powodu przewietrzania albo wynikającego z procesu regulacji temperatury.

10. Współpraca z systemem alarmowym

Przełącznik alarmowy zadziała (alarm zostanie wygenerowany), gdy nastąpi:

- § przekroczenie przez temperaturę w obiekcie wartości wynikających z ustawionych odchyłek alarmowych,
- § wyłączenie procesu regulacji,
- § restartu mikrokontrolera w wyniku chwilowego zaniku napięcia zasilającego lub innych zaburzeń zewnętrznych (wyłączany samoczynnie po ustabilizowaniu pracy),
- § wykrycie błędów odczytu nastaw z pamięci (opisane w rozdziale „Komunikaty awaryjne”),
- § wykrycie niepoprawnej pracy czujki temperatury
- § zanik napięcia zasilania.

Na zaciski połączeniowe są wyprowadzone trzy zestyki przełącznika: normalnie otwarty (NO), normalnie zamknięty (NC), oraz wspólny (COM). W stanie zadziałania przełącznika (wygenerowanie alarmu) zestyk COM jest połączony z zestykiem NC, przy braku alarmu sygnału zestyk COM jest połączony z zestykiem NO.

W celu zwiększenia niezawodności działania instalacji alarmowej zaleca się stosowanie systemów, które są uaktywniane **rozwarciem zestyków sterujących**. Praktyczne obserwacje sytuacji awaryjnych wykazują znacznie większe prawdopodobieństwo wystąpienia przerwy w przewodzie łączącym przełącznik sterujący z alarmem (np. zerwanie przewodu), niż zwarcia pomiędzy żyłami. **Stosując alarm tego rodzaju należy dołączyć jego zaciski sterujące do zestyków COM i NO.**

Stan aktywności alarmu jest sygnalizowany miganiem podświetlenia tła wyświetlacza (z wyjątkiem sytuacji braku zasilania). Następuje zablokowanie klawiatury z wyjątkiem przycisku USTAW, którego wciśnięcie powoduje wyłączenie generowania alarmu przez regulator oraz odblokowanie funkcji klawiatury.

Jeżeli **przyczyną alarmu było przekroczenie progów alarmowych przez temperaturę** to następuje **rozbicie tego rodzaju alarmu na czas piętnastu minut**. Samoczynne uzbrojenie alarmu nastąpi po upływie tego czasu lub **po restarcie procesu regulacji**.

Jeżeli **przyczyną alarmu było zatrzymanie procesu regulacji**, to po skasowaniu go następuje **stałe rozbicie alarmu, aż do momentu ponownego uruchomienia procesu regulacji**.

11. Komunikaty awaryjne

Regulator JOTAFAN BITERMO+ podczas pracy prowadzi ciągłą kontrolę poprawności pracy czujki temperatury. Zastosowany przetwornik cyfrowy dostarcza wraz z wartością temperatury dodatkowych informacji, pozwalających wykryć awarię z bardzo dużym prawdopodobieństwem, m.in. wykrywane są:

- § przerwa w kablu połączeniowym,
- § zwarcie pomiędzy żyłami w kablu połączeniowym,
- § wykroczenie temperatury poza zakres $-40 \div +70$ °C oznaczający najprawdopodobniej błędny pomiar.

Wykrycie błędu powoduje odrzucenie otrzymanego pomiaru i korzystanie z poprzedniej wartości. Pięć błędów występujących bezpośrednio po sobie powoduje wygenerowanie alarmu z komunikatem:

Błąd czujki
temperatury !

Automatycznie zostaje zawieszony proces regulacji temperatury (nie ma możliwości kontroli bieżącej temperatury w obiekcie). **Pozostaje aktywnym proces przewietrzania** – wyjście schładzające będzie załączone zgodnie z ustawionymi nastawami przewietrzania. **Przyciskiem USTAW można**

zdeaktywować alarm na 15 minut. W tym czasie regulator próbuje przywrócić komunikację z czujką temperatury. Jeśli odczyt temperatury dalej jest niepoprawny zamiast wartości temperatury wyświetlany jest napis „błąd” i po 15 minutach nastąpi powtórne zgłoszenie komunikatu o błędzie czujki temperatury. Jeżeli odczyt się powiedzie to proces regulacji temperatury zostanie przywrócony,

W regulatorze zastosowano też zaawansowane algorytmy kontroli przechowywanych nastaw w pamięci stałej w celu uniknięcia ryzyka pracy regulatora z nieprawidłowymi wartościami nastaw. W momencie stwierdzenia nieprawidłowości zostaje wyświetlony np. komunikat:

Błąd nastaw
regulacji Kod 1

Występują trzy rodzaje uszkodzenia pamięci zgłaszane jako:

- § Kod 1 (nastąpiło chwilowe zaburzenie zawartości pamięci ale udało się odtworzyć ustawione wartości nastaw),
- § Kod 2 (nastąpiło chwilowe zaburzenie zawartości pamięci i nie udało się odtworzyć ustawionych wartości nastaw, będzie można wprowadzić wartości na nowo),
- § Kod 3 (nastąpiło całkowite uszkodzenie pamięci i nie udało się odtworzyć ustawionych wartości nastaw, nie będzie można zapamiętać na stałe nowych wartości – będą pamiętane tylko do czasu wyłączenia zasilania).

W momencie sporadycznego zgłaszania błędu z kodem 1 lub 2 należy poszukać ewentualnych zakłóceń elektromagnetycznych lub przepięć sieci zasilającej i je zlikwidować. Praca z błędami o kodzie 1 nie wnosi zbytniego ryzyka w nieprawidłowej regulacji temperatury. Kod 2 wymaga powtórnego ustawienia wartości nastaw i do tego czasu regulator może dążyć do ustawienia temperatury niezgodnej z oczekiwaną bądź będzie miał problemy z jej stabilizacją. **Praca z kodem 3 jest niedopuszczalna.** W momencie np. chwilowego zaniku napięcia zasilania regulator przywróci domyślne wartości nastaw.

Nastawy regulatora są pogrupowane funkcyjnie dzięki czemu uszkodzenie części nastaw nie musi powodować ustawienia wszystkich wartości na domyślne (w nawiasach podano nazwy nastaw które przyjmą wartości domyślne):

- § Błąd temperatury zadanej (Zadana),
- § Błąd nastaw regulacji (Górna i dolna odchyłka alarmowa, Nagrzewnica załącz/wyłącz, Schładzanie załącz/wyłącz),
- § Błąd nastaw przewietrzania (Przewietrzanie odstęp/czas),
- § Błąd korekcji temperatury (Korekcja temperatury).

W celu uniknięcia zgłaszania błędów z kodem 1 i 2 należy w każdej z uszkodzonych grup nastaw zmienić chociaż jedną wartość (po zmianie i zaakceptowaniu jej – patrz rozdział „Nastawy regulatora” – można przywrócić wartość domyślną).

12. Ustawienie domyślnych kodów dostępu do nastaw

W celu ustawienia domyślnych kodów dostępu do nastaw należy podczas uruchamiania regulatora nacisnąć i przytrzymać wszystkie sześć przycisków do czasu pojawienia się komunikatu: „Przeinicjowano kody dostępu”. Należy puścić przyciski i czekać na automatyczne ponowne uruchomienie regulatora. Obowiązywać już będą domyślne kody dostępu (poziom 1: 1725, poziom 2: 1726)