



**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**

## **MIKROPROCESOROWY REGULATOR TEMPERATURY**

**Opis techniczny  
Instrukcja montażu i eksploatacji**

Kraków 2005  
Wydanie trzecie



## ***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 PORAŻENIEM 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. Definicje ważniejszych terminów występujących w niniejszej instrukcji. BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
2. Opis ogólny..... 5
3. Dane techniczne i wymagania sprzętowe ..... 5
4. Montaż i dołączenie regulatora do instalacji elektrycznej..... 6
5. Podstawowe funkcje przycisków regulatora ..... BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
6. Załączenie zasilania regulatora ..... BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
7. Ustawianie temperatury zadanej... BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
8. Uruchomienie i zatrzymanie procesu regulacji... BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
9. Zasada pracy regulatora ..... BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
10. Nastawy regulatora..... BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
11. Nastawy systemowe..... BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
12. Komunikaty awaryjne ..... BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.

## 1. Opis ogólny

Regulator BITERMO jest urządzeniem służącym do utrzymywania temperatury w pomieszczeniu na stałym, zadanym poziomie poprzez regulację dwupołożeniową (załącz/wyłącz) z możliwością nastawiania histerezy. Może pracować z wentylatorem (obniżanie temperatury do zadanej) lub z nagrzewnicą (zwiększanie temperatury do zadanej). W trybie schładzania można zaprogramować cykliczne przewietrzanie pomieszczenia.

Tryb pracy (schładzanie lub nagrzewanie) oraz inne, krytyczne parametry regulacji są ustawiane za pomocą czterech mikroprzełączników umieszczonych na płycie czołowej wewnątrz obudowy regulatora. Pozostałe parametry są przechowywane w pamięci nieulotnej, ich doboru dokonuje się z klawiatury podczas pracy urządzenia.

Sterowanie dołączonym urządzeniem odbywa się za pomocą przekaźnika elektromechanicznego. Obciążalność zestyków przekaźnika wynosi 3 A przy pracy w obwodzie zasilanym napięciem przemiennym o częstotliwości 50 Hz i wartości do 230 V. Dopuszcza się pracę w obwodzie zasilanym napięciem stałym o wartości do 28 V, prąd obciążenia nie może być większy, niż 3 A. Zostały wyprowadzone trzy zestyki przekaźnika: zestyk „normalnie otwarty” (NO), zestyk „normalnie zamknięty” (NC) oraz zestyk „wspólny” (C). Umożliwia to szerokie zastosowanie regulatora jako łącznika, np. w obwodach sterowania. Minimalny prąd pracy przekaźnika wynosi 10 mA. W obwodzie zestyku C zainstalowano bezpiecznik topikowy 3.15 A, 250 V. Jeżeli wymagane jest dołączenie większego obciążenia, należy zastosować zewnętrzny stycznik, którego cewka będzie sterowana poprzez przekaźnik.

Pomiar temperatury odbywa się za pomocą cyfrowej czujki połączonej z regulatorem kablem czterożyłowym. Komunikacja pomiędzy regulatorem i czujką jest dwukierunkowa, co zapewnia ciągłą kontrolę poprawności jej pracy. 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

<b>Napięcie zasilania</b>	230 V, 50 Hz
<b>Rodzaj wyjścia sterującego</b>	zestyki przekaźnika
<b>Maksymalny prąd obciążenia zestyków przekaźnika</b>	3 A (przy 230 V, 50 Hz)
<b>Minimalny prąd załączania</b>	10 mA
<b>Klasa ochrony przeciwporażeniowej</b>	II
<b>Temperatura otoczenia regulatora podczas pracy</b>	0 ÷ 50 °C
<b>Wilgotność względna otoczenia</b>	0 ÷ 95 % (bez kondensacji)
<b>Typ regulacji</b>	dwupołożeniowa (załącz/wyłącz)
<b>Zakres nastaw temperatury</b>	-5 ÷ +50 °C
<b>Rozdzielczość nastawy temperatury</b>	0.1 °C

<b>Dokładność pomiaru temperatury</b>	$\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (w zakresie temperatury pracy)
<b>Pobór mocy przez regulator</b> (bez dołączonych odbiorników)	max. 2.3 VA
<b>Bezpiecznik w obwodzie przełącznika</b>	wkładka topikowa aparatowa, ceramiczna 3.15 A, 250 V
<b>Stopień szczelności obudowy</b>	IP 55
<b>Wymiary obudowy</b> (szer. x wys. x grub.)	120 x 160 x 80 mm

### Wymagania sprzętowe

<b>Przewód do czujki temperatury</b>	4 x min. $0.14\text{mm}^2$ w ekranie (maksymalnie 100 mb)
--------------------------------------	--

## 3. Montaż i dołączenie regulatora do instalacji elektrycznej

**UWAGA!** Regulator BITERMO jest przeznaczony do montażu przez osobę posiadającą stosowną wiedzę i doświadczenie w zakresie prac elektrycznych i mechanicznych, a także formalne uprawnienia w zakresie elektryki.

**UWAGA!** Przed przystąpieniem do prac wyłączyć napięcie zasilania, wykonać widoczną przerwę w obwodzie elektrycznym zasilania urządzenia i upewnić się o braku napięcia!

- § Regulator jest zabudowany w obudowie elektrotechnicznej z tworzywa sztucznego do mocowania naściennego 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 kierunku.
- § Przykręcić obudowę do ściany poprzez otwory w narożnikach obudowy, przepustami dla przewodów w dół.

Aby dołączyć regulator do instalacji elektrycznej i obwodów sterowania należy:

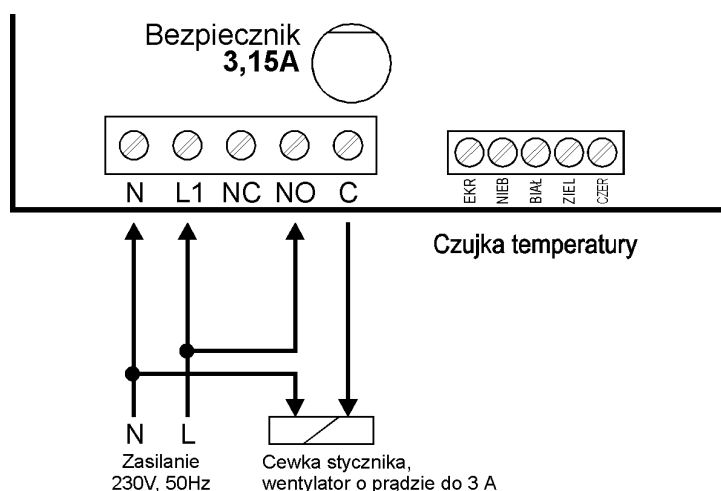
- § Wprowadzić przewody zasilające oraz przewody urządzenia sterowanego (wentylatora, nagrzewnicy lub cewki stycznika) i dołączyć zgodnie ze schematem.
- § Wprowadzić kabel czujki temperatury przeznaczonym dla niego przepustem (o średnicy mniejszej od pozostałych). Czujkę należy dołączyć zgodnie z opisem kolorów przewodów na płytce przy listwie zaciskowej oznaczonej **CZ. TEMP.**

Napis: CZER oznacza kolor czerwony, napis ZIEL – kolor zielony, napis BIAŁ – kolor biały, napis NIEB – kolor niebieski, napis EKR – ekran kabla czujki.

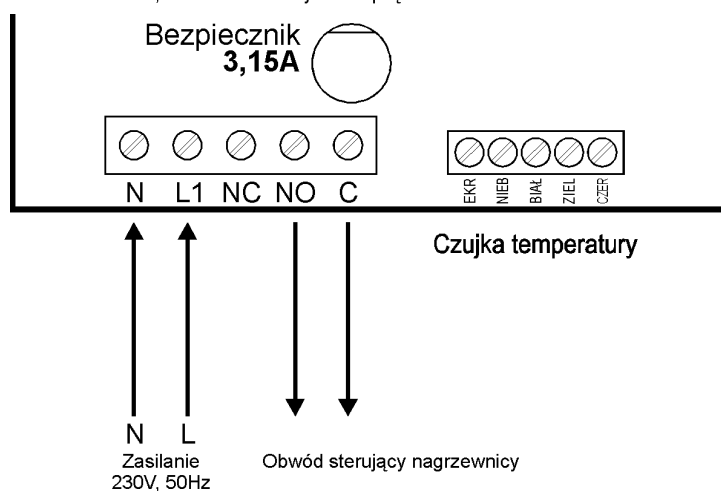
W przypadku dołączenia czujki do regulatora bez przedłużania jej kabla zacisk EKR jest niewykorzystany.

**UWAGA!** Niewłaściwe podłączenie czujki grozi uszkodzeniem czujki oraz regulatora!

- § Jeżeli w obiekcie występują silne zaburzenia elektromagnetyczne powodujące zakłócenia w pracy czujki należy uziemić ekran czujki (doprowadzić przewód od uziomu do zacisku EKR) dołączyć go do przewodu PE o ile przewód ten nie jest źródłem zaburzeń.
- § **Przewody ochronne PE (powinny być koloru żółto-zielonego) dołączyć do zacisków oznaczonych  $\oplus$ .**
- § Przewody fazowy i neutralny dołączyć do zacisków oznaczonych *N*, *L* z zachowaniem biegunowości: przewód neutralny (kolor niebieski) do zacisku oznaczonego *N*. przewód fazowy do zacisku oznaczonego *L*.
- § Przekaznik regulatora jest typu SPDT i są dostępne na listwie zaciskowej zestyki: wspólny (oznaczony *C*), normalnie otwarty (oznaczony *NO*) i normalnie zamknięty (oznaczony *NC*). Umożliwia to pełną elastyczność łączenia regulatora i wykorzystania go do różnych zastosowań. Zestyki przekaznika nie są galwanicznie połączone z liniami zasilania oraz wewnętrznymi układami regulatora. Poniżej podano przykłady schematów połączenia regulatora. Na Rys.1 przedstawiono bezpośrednie sterowanie wentylatora lub cewki stycznika zwiększającego obciążalność regulatora, na Rys.2 sterowanie nagrzewnicy.



**Rys. 1:**  
Schemat połączeń regulatora –  
sterowanie wentylatora  
lub cewki stycznika

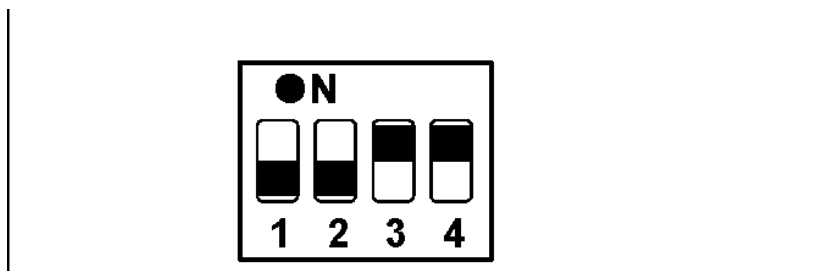


**Rys. 2:**  
Schemat połączeń regulatora –  
sterowanie nagrzewnicy

**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!**

## 4. Funkcje mikroprzełączników

W celu zapewnienia lepszej ochrony krytycznych parametrów pracy regulatora niektóre ustawienia są dokonywane za pomocą czterech mikroprzełączników umieszczonych wewnątrz obudowy na płycie czołowej. Przełączniki są ponumerowane oraz posiadają wyraźnie oznaczoną pozycję załączenia (ON). Zmiana nastaw mikroprzełączników jest uwzględniana przez mikrokontroler automatycznie. Na Rys. 3 przedstawiono położenie mikroprzełączników na płycie czołowej wraz z przykładowymi pozycjami.



**Rys. 3** Położenie mikroprzełączników na płycie czołowej wraz z przykładowymi pozycjami: mikroprzełączniki 1, 2 w poz. OFF, mikroprzełączniki 3, 4 w poz. ON

Funkcje mikroprzełączników:

**Mikroprzełącznik nr 1:**      *Wybór trybu pracy z dołączonym urządzeniem:*

OFF      tryb wentylatorowy  
ON      tryb promiennikowy

Obydwa tryby pracy, poza odwróceniem logiki sterowania, są identyczne. Szczegółowe omówienie znajduje się w rozdziałach dotyczących nastaw i algorytmu regulacji.

**Mikroprzełącznik nr 2:**      *Blokada zatrzymania procesu regulacji:*

OFF      zatrzymanie procesu dozwolone  
ON      zatrzymanie procesu zablokowane

W położeniu ON nie ma możliwości wyłączenia procesu regulacji. Wykrycie stanu załączonego przy jednoczesnej nieaktywności procesu powoduje jego załączenie i zapisanie stanu aktywności w pamięci.

**UWAGA!** Blokada wyłączenia procesu regulacji ma na celu uniemożliwienie przypadkowego zatrzymania procesu. Oznacza to również brak możliwości wyłączenia pracujących odbiorników przyciskiem START/STOP na obudowie regulatora. Jeżeli Użytkownik będzie korzystał z opcji blokady wyłączenia procesu zaleca się zastosowanie zewnętrznego wyłącznika zasilania regulatora.

**Mikroprzełącznik nr 3:**      *Wybór opcji przewietrzania:*

OFF      opcja przewietrzania nie wybrana  
ON      opcja przewietrzania wybrana

W wypadku wybrania opcji przewietrzania jest ono załączane cyklicznie z określonymi parametrami pod warunkiem załączenia procesu regulacji i pozostawiania wentylacji przez określony czas na poziomie minimum regulacji. Szczegółowy opis funkcji przewietrzania znajduje się w rozdziale „Funkcja przewietrzania”.

**Mikroprzełącznik nr 4:      Wybór domyślnej wartości temperatury zadanej:**

OFF	20,0 °C
ON	30,0 °C

*W wypadku wykrycia nieprawidłowej wartości temperatury zadanej w pamięci wewnętrznej urządzenia, zostaje przyjęta wartość domyślna, którą można ustawić za pomocą mikroprzełącznika nr 4.*

**UWAGA!** *Po zainstalowaniu regulatora należy wybrać przełącznikiem 4 temperaturę najbardziej zbliżoną do utrzymywanej w obiekcie. Zmniejsza to skutki awarii spowodowanej uszkodzeniem nastawy temperatury zadanej w regulatorze.*

Stan mikroprzełączników jest odczytywany w sposób ciągły podczas pracy regulatora. W celu ochrony odczytu przez zakłóceniami wymagane jest odczytywanie stabilnego stanu każdego mikroprzełącznika przez jedną sekundę. Podczas załączenia zasilania regulatora jest wyświetlana kompletna informacja o stanie wszystkich przełączników, zmiana stanu w trakcie pracy powoduje wyświetlenie części informacji dotyczących zmienionego przełącznika. Szczegółowy opis wyświetlanych informacji znajduje się na początku następnego rozdziału.

## 5.      Załączenie zasilania regulatora

Po sprawdzeniu poprawności połączeń w instalacji elektrycznej regulatora i czujki temperatury oraz ich zgodności ze schematem elektrycznym można załączyć napięcie zasilania.

Po załączeniu, na wyświetlaczu ukazują się kolejno, w kilkusekundowych odstępach, następujące informacje:

- § Typ urządzenia – BIT: BITERMO
- § Numer wersji oprogramowania r. 2
- § Tryb pracy – FAN: wentylator albo HEA: promiennik (stan mikroprzełącznika nr 1)
- § Stan mikroprzełączników nr 2, 3, 4 – ☐: wyłączony (OFF) / ☐: załączony (ON)
- § Temperatura zadana

*W czterech pierwszych przypadkach lampka LED świeci ciągle, przy wyświetlaniu temperatury zadanej lampka miga z częstotliwością kilka razy na sekundę.*

Po zakończeniu prezentacji powyższych informacji wyświetlacz przechodzi do stanu spoczynkowego. W stanie spoczynkowym jest wyświetlana temperatura bieżąca. Lampka LED z prawej strony wskazuje stan procesu regulacji (świecenie oznacza proces załączony, brak świecenia – proces wyłączony).

*Jeżeli przed ostatnim wyłączeniem zasilania lub restartem mikrokontrolera regulatora był załączony proces regulacji, zostaje on wznowiony.*

## 6. Podstawowe funkcje wyświetlacza i klawiatury

Trzypozycyjny wyświetlacz, umieszczony na płycie czołowej regulatora, służy do wskazywania temperatury bieżącej, a podczas edycji nastaw do wyświetlania ich nazw i wartości. Lampka z prawej strony wyświetlacza służy do wskazywania aktywności procesu regulacji (ciągle świecenie) oraz stanu edycji nastaw (miganie). Poniżej opisano podstawowe funkcje przycisków.

### PLUS, MINUS

- § Zmiana wartości temperatury zadanej w stanie spoczynkowym wyświetlacza
- § Przechodzenie pomiędzy poszczególnymi nastawami
- § Zmiana wartości w stanie edycji nastawy

### SET

- § Przejście do trybu przeglądania nastaw
- § Wybór bieżącej nastawy do edycji
- § Zatwierdzenie zmiany aktualnie edytowanej nastawy

### START / STOP

- § Załączenie i wyłączenie procesu regulacji (jeżeli zezwala na to mikroprzełącznik nr 2, rozdział „Funkcje mikroprzełączników”). Wymaga przytrzymania przycisku przez trzy sekundy w stanie spoczynkowym wyświetlacza, aż do zaświecenia lampki LED jeśli była zgaszona lub jej zgaszenia, jeśli była zaświecona.
- § W stanie spoczynkowym wyświetlacza doraźny podgląd  $T_{obl}$  (wyświetlany przez pół sekundy)
- § Anulowanie edycji wybranej nastawy (przywrócona wartość nastawy sprzed edycji, o ile nie została zapisana przyciskiem SET)
- § Powrót z przeglądania nastaw do stanu spoczynkowego

Oprócz stanu spoczynkowego wszystkie stany pracy wyświetlacza są chwilowe. Z wyjątkiem wyraźnie opisanych sytuacji, po dziesięciu sekundach od zaprzestania akcji klawiaturowych następuje samoczynny powrót do stanu spoczynkowego. W wypadku powrotu z edycji nastawy następuje jej anulowanie i przywrócenie poprzedniej wartości. Uwaga ta dotyczy również zmiany temperatury zadanej, która musi być potwierdzona przyciskiem SET.

Ustawianie temperatury zadanej odbywa się przyciskami PLUS i MINUS bezpośrednio ze stanu spoczynkowego wyświetlacza. Pierwsze naciśnięcie powoduje wyświetlenie aktualnej wartości i wprowadzenie trybu edycji (miganie lampki LED). Następne naciśnięcia powodują zmianę temperatury co 0.1 °C w granicach  $-5 \div +50$  °C. Przyciski PLUS i MINUS są repetycyjne – przytrzymanie przycisku przez pół sekundy powoduje cykliczne powtarzanie jego akcji. W wypadku zmiany wartości nastaw dłuższe przytrzymanie (ok. 5 sekund) powoduje dziesięciokrotne przyspieszenie zmian.

## 7. Nastawy regulatora

Dla zabezpieczenia parametrów procesu regulacji przed niepożądanymi zmianami, bezpośrednio po załączeniu zasilania jest dostępna tylko temperatura zadana. **Odblokowanie dostępu do nastaw poziomu pierwszego następuje w wyniku przytrzymania przycisku SET przez pięć sekund w dowolnym stanie pracy regulatora aż do wyświetlenia (przez trzy sekundy) napisu SET.** Po tym czasie wyświetlacz powraca do stanu spoczynkowego. Po odblokowaniu stają się dostępne nastawy dotyczące parametrów procesu regulacji oraz przewietrzania, pod warunkiem jego wybrania mikroprzełącznikiem nr 3 i pracy w trybie schładzania. Nadal pozostają niedostępne nastawy kalibracji pomiaru temperatury. Stan odblokowania nastaw trwa do powtórnego uruchomienia regulatora.

**Odblokowanie dostępu do nastaw kalibracji pomiaru temperatury następuje po jednoczesnym wciśnięciu i przytrzymaniu przez piętnaście sekund przycisków PLUS i MINUS pod warunkiem odblokowania dostępu do poprzednich nastaw (przyciskiem SET) aż do wyświetlenia (przez trzy sekundy) napisu CAL.**

Dostęp do nastaw regulatora uzyskuje się przyciskiem SET ze stanu spoczynkowego wyświetlacza (po wcześniejszym odblokowaniu nastaw pierwszego i/lub drugiego poziomu). Następuje wówczas wejście w tryb przeglądania nastaw. Przyciski PLUS i MINUS w tym trybie powodują cykliczne przechodzenie pomiędzy kolejnymi nastawami.

Przejsie do edycji wybranej nastawy następuje po ponownym naciśnięciu przycisku SET. Zostaje wówczas wyświetlona wartość nastawy, a lampka zaczyna migać. Przyciski PLUS i MINUS powodują zmianę wartości z krokiem i w granicach właściwych dla danej pozycji. Zatwierdzenie nowej wartości następuje poprzez kolejne wciśnięcie przycisku SET, anulowanie zmian dokonuje się przyciskiem START / STOP. W obydwu przypadkach następuje powrót do przeglądania nastaw. Szybkie opuszczenie przeglądania i powrót do stanu spoczynkowego następuje poprzez kolejne wciśnięcie przycisku START / STOP. Wprowadzone nowe wartości nastaw zaczynają obowiązywać od chwili zatwierdzenia pod warunkiem, że aktualny stan procesu regulacji na to zezwala. Przykład: zmiana czasu aktywności przewietrzania wprowadzona w trakcie jego trwania zacznie obowiązywać dopiero w następnym cyklu.

**UWAGA!** Zapis nastaw do pamięci wewnętrznej urządzenia następuje dopiero w momencie przejścia do stanu spoczynkowego. Jeżeli w tym czasie nastąpi zanik zasilania regulatora – nastawy mogą nie zostać zapisane. W przypadku wystąpienia tej sytuacji należy jeszcze raz zweryfikować nastawy i zapisać je w pamięci wewnętrznej urządzenia poprzez przejście do trybu spoczynkowego. Zapis do pamięci jest sygnalizowany chwilowym wygaszeniem wyświetlacza i wyłączeniem sterowania odbiornika.

**UWAGA!** Po wykonaniu doboru nastaw zaleca się zapisanie ich w notatniku i przechowanie w celu możliwości ich odtworzenia. Można do tego celu wykorzystać tabelkę przygotowaną na końcu niniejszej instrukcji.

**UWAGA!** Po doborze nastaw zaleca się zablokowanie dostępu do nich. W tym celu należy wyłączyć i ponownie załączyć zasilanie regulatora lub wymusić jego restart poprzez jednoczesne wciśnięcie i przytrzymanie przycisków PLUS i MINUS przez dwadzieścia pięć sekund. Zostaje wówczas wyświetlony napis rSt, po czasie około dwóch sekund następuje restart (zachowanie regulatora identyczne, jak podczas załączenia zasilania).

W Tabeli nr 1 przedstawiono kolejno wszystkie nastawy z podaniem symbolu opisującego, wartości minimalnej, maksymalnej i kroku zmian, oraz wartości domyślnej, przyjmowanej automatycznie w wypadku stwierdzenia zaburzenia zawartości pamięci.

**Tabela nr 1.** Nastawy regulatora

Nastawa	Opis nastawy	Symbol	Jednostka	Wartość min.	Wartość maks.	Krok zmiany	Wartość domyślna
Temperatura zadana	Żądana temperatura (ustawiona przez Użytkownika), którą regulator powinien utrzymać w obiekcie	—	°C	−5.0	+50.0	0.1	15, 20, 25, 30
<b>Nastawy poziomu pierwszego dostępne po odblokowaniu parametrów regulacji (SET)</b>							
Górna / dolna odchyłka histerezy	Wartość różnicy temperatury zadanej i zmierzonej (lub temperatury obliczonej $T_{obl}$ , patrz rozdział „Zasada pracy regulatora”) przy której nastąpi zmiana stanu wyjścia regulatora.	<b>Od.H</b> <b>Od.L</b>	°C	0	10.0	0.1	1.0
Czas reagowania	Oznacza odstęp czasowy (interwał) kroku pomiędzy kolejnymi decyzjami podejmowanymi przez regulator w ramach procesu regulacji (aktualizacja sterowania wyjścia regulatora). Gdy proces regulacji jest załączony, moment decyzji jest sygnalizowany krótkim przygaśnięciem lampki LED.	<b>dt.r</b>	min : s	0:02	4:00	0:01	0:10
Czas wyprzedzenia dla temperatury wzrastającej/opadającej	Współczynniki korygujące (na podstawie zmian temperatury w ciągu ostatnich 40 sekund) wartość aktualnie zmierzonej temperatury. Szczegółowy opis znajduje się w rozdziale „Zasada pracy regulatora”). Wartości zerowe wyłączają udział tych nastaw w procesie regulacji temperatury.	<b>dF.H</b> <b>dL.L</b>	min : s	0:00	5:00	0.10	0:00
<b>Nastawy przewietrzania są dostępne po odblokowaniu parametrów regulacji (SET), wybraniu opcji przewietrzania (mikroprzełącznik nr 4 w pozycji ON) i pracy z wentylatorem (mikroprzełącznik nr 1 w pozycji OFF)</b>							
Przewietrzanie przerwa	Czas przerwy pomiędzy cyklami przewietrzania.	<b>Pr.N</b>	godz : min	0:01	4:00	0:01	0:30
Przewietrzanie praca	Czas trwania cyklu przewietrzania.	<b>Pr.A</b>	min : s	0:10	5:00	0:10	2:00
<b>Nastawy poziomu drugiego dostępne po odblokowaniu parametrów ustawień kalibracji CAL (wcześniej SET)</b>							
Korekcja temperatury	Wartość dodawana do temperatury mierzonej przez czujkę.	<b>OFS</b>	°C	−9.9	+9.9	0.1	0.0

## 8. Zasada pracy regulatora

Regulator BITERMO pracuje jako regulator dwupołożeniowy z histerezą. Aktualizacja sterowania (stan przekaźnika) następuje co zadany czas reakcji **dt.r** na podstawie porównania temperatury zadanej  $T_{\text{zad}}$  (z uwzględnieniem histerezy określonej przez wartości odchyłek **Od.L** i **Od.H**) z temperaturą obliczoną  $T_{\text{obl}}$ . Temperatura  $T_{\text{obl}}$  jest wyznaczana według poniższego wzoru:

$$T_{\text{obl}} = T_{\text{rz}} + (T_{\text{rz}} - T_{\text{rz-40}} / 40) * t_{\text{wyprz}}$$

Temperatura  $T_{\text{obl}}$  jest równa sumie temperatury rzeczywistej  $T_{\text{rz}}$  mierzonej przez czujkę w danej chwili oraz przyrostu temperatury  $T_{\text{rz}}$  przez ostatnie 40 sekund pomnożonego przez czas wyprzedzenia  $t_{\text{wyprz}}$  (nastawa **df.H** lub **df.L**, zależnie od kierunku zmiany temperatury). Podgląd aktualnej wartości temperatury  $T_{\text{obl}}$  jest dostępny przez około pół sekundy po naciśnięciu przycisku START/STOP (tylko podczas aktywnego procesu regulacji).

**Dla sterowania wentylacją regulator działa następująco :**

- § Jeżeli przekaźnik jest wyłączony i temperatura  $T_{\text{obl}} \geq T_{\text{zad}} + \text{Od.H}$ , to następuje załączenie.
- § Jeżeli przekaźnik jest załączony i temperatura  $T_{\text{obl}} \leq T_{\text{zad}} - \text{Od.L}$ , to następuje wyłączenie.

**Dla sterowania nagrzewnicą regulator działa następująco:**

- § Jeżeli przekaźnik jest załączony i temperatura  $T_{\text{obl}} \geq T_{\text{zad}} + \text{Od.H}$ , to następuje wyłączenie.
- § Jeżeli przekaźnik jest wyłączony i temperatura  $T_{\text{obl}} \leq T_{\text{zad}} - \text{Od.L}$ , to następuje załączenie.

W wypadku przyjęcia nastaw **df.H** i **df.L** równych zero, temperatura obliczona  $T_{\text{obl}}$  jest równa temperaturze rzeczywistej  $T_{\text{rz}}$  i funkcja wyprzedzenia regulacji nie jest realizowana.

## 9. Funkcja przewietrzania

Funkcja przewietrzania jest dostępna tylko podczas współpracy z wentylatorami i jej celem jest cykliczne wentylowanie pomieszczenia. Wybranie funkcji poprzez załączenie (pozycja ON) mikroprzełącznika nr 3 udostępnia dwie nastawy służące do określania parametrów przewietrzania.

Działanie funkcji jest następujące:

- § Jeżeli wyjście regulatora nie jest załączone wówczas rozpoczyna się odliczanie czasu przerwy określonego nastawą **Pr.N**. Odliczanie jest prowadzone niezależnie od nastawionego czasu reagowania (**dt.r**).
- § Jeżeli w trakcie odliczania nastąpi załączenie wyjścia regulatora z powodu regulowania temperatury w obiekcie, to odliczanie zostaje przerwane i licznik czasu zostaje wyzerowany. Wznowienie odliczania nastąpi po ponownym wyłączeniu wyjścia regulatora.
- § Po zakończeniu odliczania czasu przerwy rozpoczyna się przewietrzanie - wyjście regulatora zostaje załączone i stan ten jest utrzymywany przez czas określony nastawą **Pr.A**.

## 10. Kontrola błędów pracy, komunikaty awaryjne

Regulator BITERMO prowadzi ciągłą autokontrolę poprawności pracy oraz kontrolę poprawności pracy czujki temperatury. Wystąpienie nieprawidłowości wykrytej przez układ kontroli regulatora jest sygnalizowane komunikatem błędu na wyświetlaczu. W tabeli nr 3 został przedstawiony wykaz błędów oraz sposoby postępowania w przypadku ich wystąpienia.

Zastosowany przetwornik cyfrowy dostarcza wraz z wartością temperatury dodatkowe informacje, pozwalające wykryć uszkodzenia toru pomiaru temperatury. Dodatkowo prowadzona jest kontrola wartości temperatury (akceptowane są wartości z przedziału  $-40 \div +70$  °C). Wykrycie nieprawidłowości powoduje odrzucenie otrzymanego pomiaru i korzystanie z poprzedniej wartości, natomiast pięć nieprawidłowości występujących bezpośrednio po sobie powoduje wyświetlenie informacji o błędzie w postaci napisu **Er.t**. Wyświetlanie komunikatu blokuje sterowanie wyjściem w celu regulowania temperatury (nieznana bieżąca temperatura w obiekcie). **Jeżeli jest załączony proces przewietrzania to jest on kontynuowany. Odliczanie czasu przerwy i załączenia przewietrzania nie jest wstrzymywane.** Regulator cały czas próbuje ponownie odczyt z czujki temperatury. Jeżeli odczyt będzie prawidłowy na wyświetlaczu pojawi się zmierzona temperatura i proces regulacji temperatury zostanie przywrócony.

Błędami kontrolowanymi przez regulator są także zaburzenia zawartości nieulotnej pamięci nastaw. Dla zwiększenia niezawodności pracy regulatora oprogramowanie zostało wyposażone w procedury służące do kontroli poprawności danych i obsługi błędów pamięci. Wystąpienie zaburzenia powoduje wyświetlenie migającego komunikatu, który można skasować naciśnięciem dowolnego przycisku klawiatury.

**Tabela nr 3. Wykaz błędów sygnalizowanych przez regulator**

Symbol błędu	Sposób postępowania
<b>Er.t</b>	Sprawdzić poprawność działania czujki i kabla łączącego czujkę z regulatorem poprzez bezpośrednie dołączenie czujki do regulatora. Jeżeli po załączeniu zasilania regulatora błąd nie wystąpi – uszkodzony jest kabel (naprawić go lub wymienić na nowy). Jeżeli błąd wystąpi ponownie – sprawdzić poprawność działania czujki i regulatora poprzez dołączenie do regulatora sprawnej technicznie czujki. Jeżeli po załączeniu zasilania regulatora błąd nie wystąpi – uszkodzona jest czujka temperatury (wymienić na sprawną). Jeżeli błąd wystąpi ponownie – uszkodzony jest regulator (odesłać go do naprawy).
<b>E1.1 lub E1.2</b>	Sprawdzić wartość temperatury zadanej
<b>E1.3</b>	Przywrócić właściwe wartości temperatury zadanej ( <i>regulator pracuje z ustawieniami domyślnymi</i> )
<b>E1.4</b>	Odesłać regulator do naprawy ( <i>regulator pracuje z ustawieniami domyślnymi</i> )
<b>E2.1 lub E2.2</b>	Sprawdzić parametry regulacji (Od.H, Od.L, dt.r, dF.H, dF.L)
<b>E2.3</b>	Przywrócić właściwe wartości parametrów regulacji ( <i>regulator pracuje z ustawieniami domyślnymi</i> )
<b>E2.4</b>	Odesłać regulator do naprawy ( <i>regulator pracuje z ustawieniami domyślnymi</i> )
<b>E3.1 lub E3.2</b>	Sprawdzić ustawienia przewietrzania (Pr.N, Pr.A)
<b>E3.3</b>	Przywrócić właściwe wartości ustawień przewietrzania ( <i>regulator pracuje z ustawieniami domyślnymi</i> )
<b>E3.4</b>	Odesłać regulator do naprawy ( <i>regulator pracuje z ustawieniami domyślnymi</i> )
<b>E4.1 lub E4.2</b>	Sprawdzić ustawienia kalibracji temperatury (OFS)
<b>E4.3</b>	Przywrócić właściwe wartości ustawień kalibracji temperatury ( <i>regulator pracuje z wartościami domyślnymi</i> )
<b>E4.4</b>	Odesłać regulator do naprawy ( <i>regulator pracuje z wartościami domyślnymi</i> )

Tabela nastaw regulatora (wypełnić po ustawieniu wartości docelowych)		
Parametry regulacji		
Histereze	Od.H	
	Od.L	
Czas reagowania	dt.r	
Czas wyprzedzenia	dF.H	
	dF.L	
Parametry przewietrzania		
Czas przerwy	Pr.N	
Czas pracy	Pr.A	
Ustawienia kalibracji		
Kalibracja temperatury	OFS	