



Systemy Kontrolno-Pomiarowe **JOTA s.c.**
30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 9
tel. (0-12) 269-18-77 fax. (0-12) 269-18-78
jota@kr.onet.pl www.jotafan.pl www.skp-jota.pl

JOTAFAN COMBO – M

Wersja C-01

oraz
opis modyfikacji
wprowadzonych w wersjach od C-02 do C-05

Regulator mikroklimatu do pomieszczeń inwentarskich

DOKUMENTACJA

TECHNICZNO-ROZRUCHOWA

Uwaga!

Przed przystąpieniem do prac montażowych, uruchomieniowych i użytkowania należy dokładnie zapoznać się z niniejszą dokumentacją i ściśle stosować do jej treści!

Kraków 2005
Wydanie drugie

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

Przewód fazowy zasilania sterownika musi być zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo – prądowym typu „S” dobranym odpowiednio do obciążenia sterownika, lecz nie większym, niż 16A gr.B.

Przewód fazowy zasilania modułu 12A musi być zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo – prądowym typu „S” B-16 A.

Przewód fazowy zasilania modułu INLET-1 musi być zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo – prądowym uzależnionym od zastosowanego silnika jednak nie większym, niż 3A gr.C.

UWAGA!!!

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 (przed otwarciem obudowy urządzenia) 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.....	4
2.	ZASTOSOWANIE REGULATORA.....	4
3.	WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA.....	5
4.	TRANSPORT, MAGAZYNOWANIE.....	6
5.	MONTAŻ.....	6
6.	PRZED PIERWSZYM URUCHOMIENIEM.....	7
7.	OBSŁUGA.....	7
8.	GWARANCJA.....	7
9.	DANE TECHNICZNE I WYMAGANIA SPRZĘTOWE.....	7
10.	ZAMONTOWANIE, DOŁĄCZENIE DO INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I KONFIGURACJA.....	8
A.	ZAMONTOWANIE STEROWNIKA COMBO-M, DOŁĄCZENIE URZĄDZENIA DO INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ, I KONFIGURACJA.....	8
B.	ZAMONTOWANIE MODUŁU 12A, DOŁĄCZENIE URZĄDZENIA DO INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I KONFIGURACJA.....	10
C.	ZAMONTOWANIE MODUŁU INLET-1, DOŁĄCZENIE URZĄDZENIA DO INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I KONFIGURACJA.....	12
D.	POŁĄCZENIE STEROWNIKA Z POSZCZEGÓLNYMI MODUŁAMI.....	13
11.	PODSTAWOWE FUNKCJE PRZYCISKÓW STEROWNIKA I MODUŁU INLET-1	13
12.	ZAŁĄCZENIE ZASILANIA STEROWNIKA.....	15
13.	PODSTAWOWE OPCJE.....	16
A.	USTAWIANIE TEMPERATURY ZADANEJ.....	16
B.	ALARM.....	16
C.	ZATRZYMANIE PRACY STEROWNIKA.....	16
D.	POZIOM REGULACJI.....	17
E.	KODY DOSTĘPU.....	17
14.	FUNKCJE PRACY STEROWNIKA.....	18
A.	WENTYLACJA, ALGORYTM „PVA”.....	18
B.	NAGRZEWNICA.....	19
C.	WŁOTY.....	19
D.	ALARMY TERMICZNE.....	19
15.	ROZPOCZĘCIE STEROWANIA.....	20
16.	MENU STEROWNIKA.....	20
A.	PRZEGLĄDANIE.....	20
B.	ZMIANA USTAWIEŃ.....	21
C.	ZAWARTOŚĆ MENU.....	21
17.	KALIBRACJA WŁOTÓW.....	25
18.	KOMUNIKATY AWARYJNE.....	27
19.	ZASADY SERWISOWANIA URZĄDZEŃ SYSTEMU STEROWANIA MIKROKLIMATEM ORAZ ICH INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.....	27
20.	MODYFIKACJE WPROWADZONE W WERSJACH OPROGRAMOWANIA OD C-02 DO C-05.....	31

1. Definicje ważniejszych terminów występujących w niniejszej instrukcji

Sekcja 1

Sekcja sterowania fazowego wentylatorów lub wymienników.

Sekcja 2

Sekcja „załłącz/wyłącz” wentylatorów lub nagrzewnicy przeznaczona do sterowania cewką stycznika.

LED

Lampka nad przyciskiem START, STOP.

Sterowanie fazowe

Płynna zmiana sygnału sterowania.

Temperatura zadana

Wartość temperatury zadanej przez Użytkownika.

Poziom regulacji

Generalny poziom wentylacji, podawany w procentach. Wartość 100% oznacza pełne załączenie wszystkich zadeklarowanych w ustawieniach sterownika sekcji wentylacyjnych.

Minimum wentylacyjne

Minimalny poziom wentylacji sekcji 1, realizowany również wtedy, gdy poziom regulacji wynosi 0%.

Alarm cichy

Miganie podświetlanego tła wyświetlacza sterownika bez uruchamiania zewnętrznych obwodów alarmowych.

Alarm głośny

Alarm cichy oraz stan połączenia pomiędzy zaciskami NC i COM przekaźnika alarmu.

Alarm niski

Alarm głośny – włączony, gdy temperatura jest niższa od zadanej o wartość większą niż odchyłka alarmu dolnego.

Alarm wysoki

Alarm głośny – włączony, jeśli temperatura jest wyższa od zadanej o wartość większą niż odchyłka alarmu górnego.

Tryb podstawowy wyświetlacza

Tryb wyświetlacza, w którym wyświetlana jest aktualna temperatura oraz wartość zadana. Po załączeniu zasilania i poprawnym wykonaniu wszystkich testów sterownik automatycznie przechodzi do tego trybu.

2. Zastosowanie regulatora

Mikroprocesorowy sterownik *JOTAFAN COMBO-M* wersja C jest urządzeniem służącym do regulacji temperatury pomieszczeń inwentarskich za pośrednictwem wentylacji i ogrzewania.

Wyjścia sterujące są zorganizowane w dwie sekcje. Pierwsza realizuje sterowanie fazowe, druga sterowanie „załłącz/wyłącz”. Wyposażenie sprzętowe i oprogramowanie sterownika umożliwia bezpośrednie sterowanie jednofazowymi silnikami indukcyjnymi wentylatorów sekcji pierwszej. Sterowanie silnikami wentylatorów sekcji drugiej lub obwodami sterującymi nagrzewnic odbywa się poprzez zewnętrzne styczniki.

Po dołączeniu odpowiednich modułów zewnętrznych *JOTAFAN* jest możliwe zwiększenie obciążalności sekcji 1 oraz sterowanie oknami uchylnymi. Współpraca z modułami *JOTAFAN* odbywa się poprzez sieć RS-485.

Wszystkie obwody mocy są odseparowane galwanicznie od obwodów sterujących za pomocą

optoizolatorów elektronicznych.

Dostępne są następujące możliwości podłączenia modułów:

§ Od jednego do czterech modułów *JOTAFAN 12A* powielających sterowanie sekcji 1.

§ Jeden moduł *JOTAFAN INLET-1* sterujący oknami uchylnymi.

Moduły sekcji 1 są identyfikowane przy pomocy mikroprzełączników nr 1 i 2 których kombinacja stanowi numer modułu w ramach funkcji zaprogramowanej przez przełącznik 3 (sekcja 1).

Współpraca z modułami *JOTAFAN 12A* umożliwia zwiększenie łącznej mocy sekcji 1. Sekcja 2 (również przy pracy jako nagrzewnica) jest sterowana za pośrednictwem styczników, wskutek czego jej moc zależy od rodzaju zastosowanego stycznika.

Jeżeli wentylator sekcji 1 są wyposażone w silniki trójfazowe, wówczas regulacja ich obrotów jest możliwa za pomocą modułu *JOTAFAN 3FAN*, pośredniczącego pomiędzy sterownikiem COMBO-M a falownikiem. Od strony komunikacji ze sterownikiem jest on identyczny z modułem *JOTAFAN 12A*, falowniki jest sterowany poprzez wyjście analogowe $0 \div 10V$.

Sterownik jest wyposażony w możliwość współpracy z systemem alarmowym, który jest uaktywniany w następujących sytuacjach:

§ Przekroczenie przez temperaturę dopuszczalnego zakresu (alarm niski i wysoki).

§ Wyłączenie procesu regulacji.

§ Uszkodzenie czujki temperatury.

§ Restart procesora głównego sterownika w wyniku chwilowego zaniku napięcia zasilającego lub wystąpienia silnych zakłóceń zewnętrznych (alarm ten jest wyłączany po ustabilizowaniu stanu pracy sterownika).

3. Wskazówki bezpieczeństwa

Regulator został skonstruowany zgodnie z powszechnie uznawanymi regułami bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie tych reguł może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia osób, zwierząt lub straty materialne. Regulator jest przeznaczony do montażu, uruchomienia, obsługi (przeglądy techniczne urządzeń i instalacji elektrycznej) i usuwania awarii przez osoby posiadające wymagane przez przepisy państwowe uprawnienia do prac elektrycznych z zakresu wymaganego przez prowadzone prace oraz posiadające stosowną wiedzę i doświadczenie z dziedziny elektryki.

- Stosowanie regulatora i modułów współpracujących w atmosferze zagrożonej wybuchem jest zabronione.
- Montaż, uruchomienie, obsługa (przeglądy techniczne urządzeń i instalacji elektrycznej), usuwanie awarii, itp. jest dozwolone przez osoby posiadające wymagane przez przepisy państwowe uprawnienia do prac elektrycznych z zakresu wymaganego przez prowadzone prace oraz posiadające stosowną wiedzę i doświadczenie z dziedziny elektryki.
- Przed rozpoczęciem wszelkich prac związanych z montażem, obsługą, usuwaniem awarii, itp. Należy bezwzględnie odłączyć napięcie zasilania od regulatora i innych urządzeń współpracujących i upewnić się, że regulator i urządzenia te nie znajdują się pod napięciem oraz że można bezpiecznie przystąpić i prowadzić prace.
- Zastosowania oraz użytkowanie regulatorów niezgodnie z przeznaczeniem wyklucza zachowanie gwarancji producenta i odpowiedzialność za powstałe następstwa.
- W celu zachowania bezpieczeństwa pracy regulatora konieczne jest zastosowanie zabezpieczeń zewnętrznych według zaleceń niniejszej dokumentacji.
- Podczas montażu i użytkowania regulatorów i modułów należy przestrzegać niniejszej dokumentacji, a w szczególności danych technicznych.
- Praca regulatora z otwartą pokrywą jest niedozwolona
- Regulator może stwarzać niebezpieczeństwo, jeżeli zostanie zamontowany lub użytkowany

niezgodnie z niniejszą dokumentacją.

- Regulator posiada przekaźnikowe wyjście alarmowe i w celu zapewnienia bezpieczeństwa i dobrostanu zwierząt musi on współpracować z instalacją alarmową. Wyposażenie obiektu w instalację alarmową działającą skutecznie również przy braku napięcia zasilania jest konieczne! Producent nie ponosi odpowiedzialności za straty spowodowane użytkowaniem regulatora niedołączonego do instalacji alarmowej, która skutecznie powiadomi osoby użytkujące i obsługujące obiekt o sytuacji alarmowej.
- W sprawach nieuregulowanych niniejszą dokumentacją należy kierować się ogólnymi przepisami z zakresu prac elektrycznych i mechanicznych, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz innymi przepisami stosownymi dla niniejszego regulatora w celu zachowania jego poprawnej pracy oraz niestwarzania zagrożenia dla osób, zwierząt i dóbr materialnych.

4. Transport, magazynowanie

- Regulator jest odpowiednio zapakowany, zależnie od uzgodnionego transportu
- Podczas transportu nie dopuszczać do uderzeń i wstrząsów. Zapobiegać uszkodzeniu opakowania lub samego regulatora.
- Regulator należy przechowywać w suchym miejscu w zakresie temperatury od 0°C do 50°C
- Nie dopuszczać do działania ekstremalnego ciepła lub chłodu, a także bezpośredniego działania promieni słonecznych, substancji chemicznych, źródeł ciepła i innych czynników mogących mieć szkodliwy wpływ na regulator.

5. Montaż

- Przed przystąpieniem do montażu regulatora dokładnie zapoznać się z niniejszą dokumentacją i stosować się do jej treści.
- Regulator montować w miejscu ułatwiającym jego użytkowanie, obsługę i ewentualne naprawy.
- Regulator należy montować nie naprężając obudowy.
- Regulator musi być tak zamontowany, aby było możliwe chłodzenie radiatora poprzez swobodną cyrkulację powietrza.
- Montaż elektryczny wykonać zgodnie ze schematami i opisem w niniejszej dokumentacji.
- Instalacja elektryczna: zasilająca i odbiorników musi być sprawna technicznie oraz spełniać wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów.
- Regulator jest przeznaczony do pracy ciągłej i nie posiada wbudowanego wyłącznika zasilania. Do wyłączenia zasilania regulatora należy zastosować zewnętrzny aparat wyłączający, w którym odległość pomiędzy zestykami wszystkich biegunów wynosi co najmniej 3 mm.
- Odłączanie (wykonywanie przerwy) obwodu ochronnego PE jest niedozwolone!
- Kable elektryczne należy wprowadzić do obudowy regulatora przez przepusty z tworzywa sztucznego. Stosowanie przepustów metalowych jest niedopuszczalne!
- Regulator, instalacja elektryczna oraz kable sygnałowe dla czujników temperatury i same czujniki powinny być tak zamontowane, aby nie było możliwości ich zniszczenia przez zwierzęta, a w szczególności gryzonie (np. przegryzienie kabli sygnałowych, zwarcie różnoimiennych biegunów instalacji poprzez ciało zwierzęcia, itp.)

6. Przed pierwszym uruchomieniem

- Sprawdzić prawidłowość montażu mechanicznego i elektrycznego, w szczególności jakość i skuteczność elektrycznych połączeń ochronnych PE.
- Sprawdzić zgodność połączeń ze schematami
- Sprawdzić poprawność działania wyłączników różnicowo-prądowych
- Zamknąć obudowy wszystkich urządzeń i aparatów elektrycznych (w tym obudowę regulatora)
- Sprawdzić, czy napięcie zasilania spełnia wymagane parametry.
- Skonfigurować mikroprzełączniki regulatora oraz dołączonych urządzeń.

Przed przystąpieniem do montażu regulatora dokładnie zapoznać się z niniejszą dokumentacją

7. Obsługa

- Podczas użytkowania i obsługi stosować się do niniejszej dokumentacji
- Obudowę regulatora okresowo czyścić wilgotną szmatką.
- Należy codziennie obserwować pracę regulatora i natychmiast reagować na wszelkie nieprawidłowości zwracając się do firmy (osoby), która wykonała montaż i uruchomienie regulatora.
- Wszelkie nieprawidłowości muszą zostać usunięte. Użytkowanie nieprawidłowo działającego regulatora jest niedopuszczalne. Jeżeli istnieje jakiekolwiek niebezpieczeństwo należy odłączyć napięcie zasilania regulatora i urządzeń współpracujących.

8. Gwarancja

Na swoje wyroby producent udziela dwunastomiesięcznej gwarancji. Warunki gwarancji są przedstawione w dołączonej do regulatora karcie gwarancyjnej. Dane producenta znajdują się na stronie tytułowej niniejszej dokumentacji.

9. Dane techniczne i wymagania sprzętowe

Dane techniczne

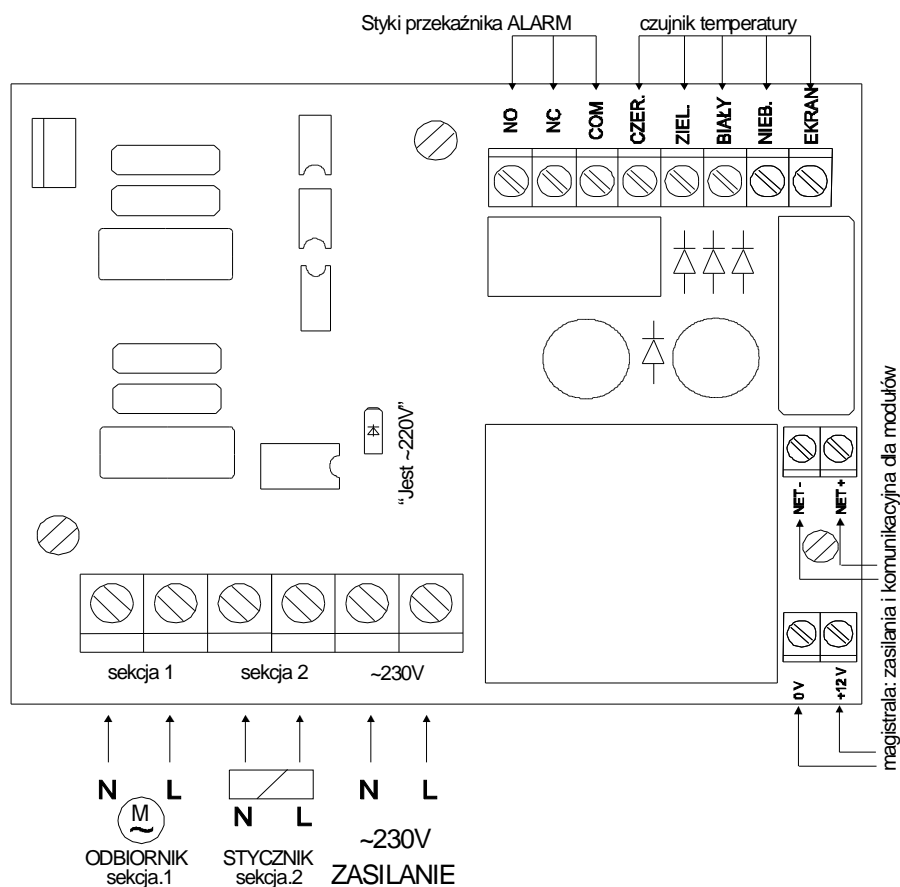
Napięcie zasilania	230 V, 50 Hz
Największy dopuszczalny prąd obciążenia	10 A (przy U = 230V, 50Hz)
Klasa ochrony przeciwporażeniowej	I
Typ sieci zasilającej	TN-C-S lub TN-S
Temperatura pracy	10 °C ÷ 40 °C
Typ regulacji sekcji 1	fazowa, bezpośrednia
Typ regulacji sekcji 2	załącz/wyłącz (stycznik)
Wymiary obudowy sterownika (z uwzględnieniem radiatora)	190 x 180 x 80 mm
Wymiary obudowy modułu 12A (z uwzględnieniem radiatora)	190 x 180 x 80 mm

Wymagania sprzętowe

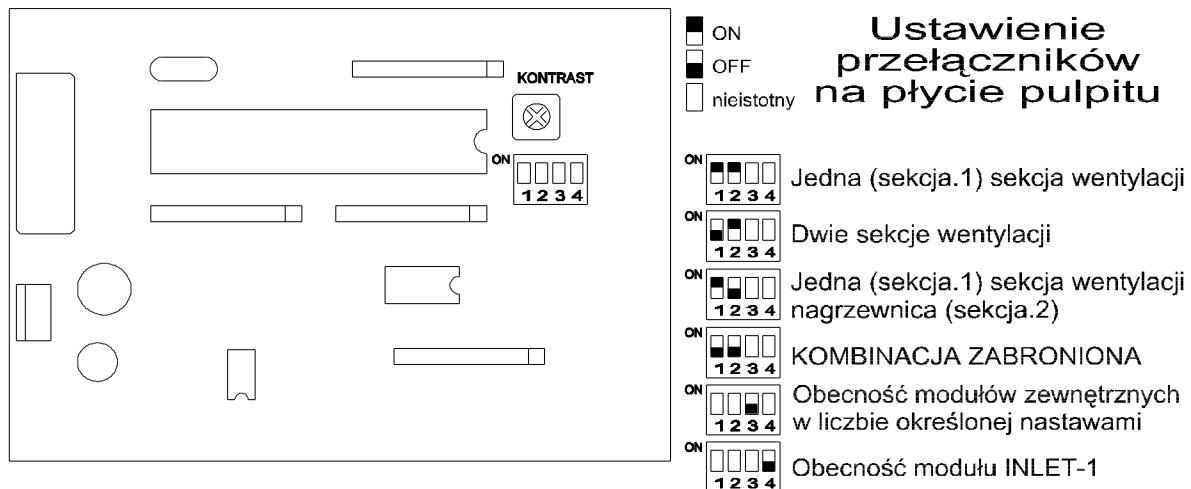
Napięcie zasilania sterownika i modułów	230 V, 50 Hz
Maksymalny prąd obciążenia modułu 12A	10A
Maksymalny prąd obciążenia modułu INLET-1	2A
Przewód do czujek temperatury	min. 0.14 x 4 w ekranie (maksymalnie 100 m)
Przewód do sieci komunikacyjnej	min. 0,14 x 4 w ekranie
Zabezpieczenie sterownika	bezpiecznik typu S (dobrać do obciążenia sterownika) lecz nie większy, niż bezpiecznik typu S 16A gr.B
Zabezpieczenie modułu 12A	bezpiecznik typu S 16A gr.B
Zabezpieczenie modułu INLET-1	w zależności od silnika, nie większy, niż typu S 3A gr. C

10. Zamontowanie, dołączenie do instalacji elektrycznej i konfiguracja

- A. Zamontowanie sterownika COMBO-M, dołączenie urządzenia do instalacji elektrycznej, i konfiguracja



Rys. 1: Schemat połączeń sterownika COMBO-M.



Rys. 2: Konfiguracja mikroprzełączników w sterowniku COMBO-M.

- § Urządzenie jest zabudowane w obudowie z tworzywa sztucznego do mocowania naściennego na płaszczyźnie pionowej. W celu odprowadzenia ciepła wydzielanego w łącznikach elektronicznych zastosowano zewnętrzny radiator żeberkowy.
- § Doprowadzenie przewodów instalacji elektrycznej odbywa się poprzez przepusty elektrotechniczne umieszczone w dolnej części obudowy.
- § Połączenia elektryczne wewnątrz sterownika JOTAFAN COMBO-M należy wykonać zgodnie z zamieszczonym rysunkiem (Rys. 1) oraz opisem.
- § Konfiguracji do pracy z sekcjami oraz modułami dokonuje się przez przełączenie odpowiednich mikroprzełączników (Rys. 2).

Aby zamocować urządzenie na ścianie (płaszczyźnie) należy:

- § Otworzyć pokrywę obudowy poprzez wciśnięcie i obrót śrub z tworzywa sztucznego na płycie czołowej.
- § Przykręcić obudowę do ściany poprzez otwory w narożnikach obudowy, przepustami dla kabli w dół.

UWAGA!!!

Należy pamiętać o dołączeniu przewodu PE. Praca sterownika bez dołączonego przewodu PE jest NIEDOPUSZCZALNA! Grozi uszkodzeniem urządzeń, pożarem, porażeniem prądem elektrycznym lub ŚMIERCIĄ!

Aby dołączyć urządzenie do instalacji elektrycznej i obwodów sterowania należy:

- § Wprowadzić przewody zasilające i odbiorników w odpowiednie przepusty w dolnej części obudowy sterownika

UWAGA!


Przewód fazowy musi być zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo – prądowym typu „S” dobranym odpowiednio do obciążenia sterownika, lecz nie większy niż 16A gr.B.

- § Przewody: fazowy i neutralny dołączyć do zacisków oznaczonych 230 Vac z zachowaniem biegunowości: przewód neutralny (według obowiązujących norm izolacja przewodu neutralnego musi być koloru niebieskiego) do zacisku oznaczonego N, przewód fazowy do zacisku oznaczonego L. Przewody fazowe i neutralne odbiorników dołączyć do zacisków oznaczonych:

SEKCJA 1 – regulacja fazowa

SEKCJA 2 – regulacja załącz/wyłącz

- § Przewód ochronny PE zakończyć tzw. „kabeloczkem” o średnicy otworu dostosowanej do śruby

M5 i przykręcić do śruby oznaczonej symbolem  wewnątrz obudowy, na ścianie bocznej.

UWAGA!!!

Praca urządzenia bez dołączonego przewodu PE zapewniającego skuteczną ochronę przeciwporażeniową jest **NIEDOPUSZCZALNA!**

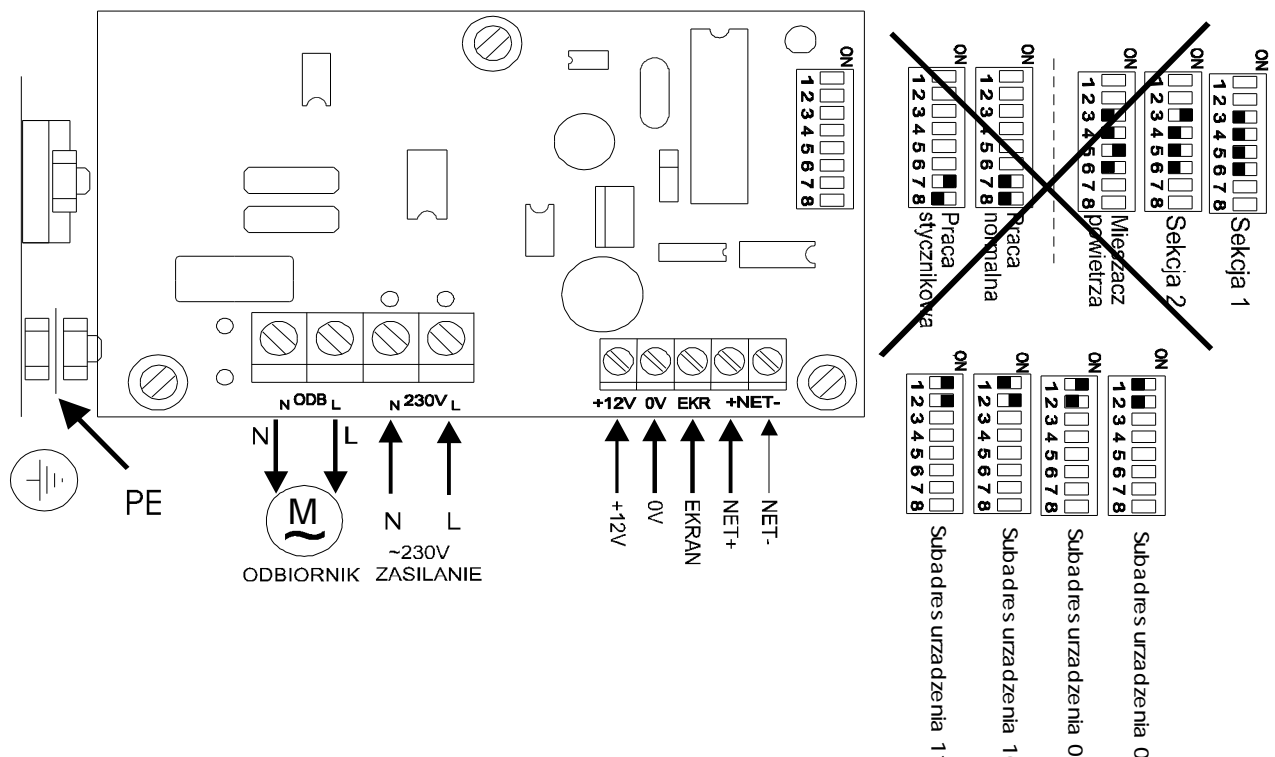
Grozi uszkodzeniem sterownika, współpracujących urządzeń, pożarem, porażeniem prądem elektrycznym lub **ŚMIERCIĄ!**

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 sterownika, współpracujących urządzeń, porażeniem prądem elektrycznym lub **ŚMIERCIĄ!**

- B. Zamontowanie modułu 12A, dołączenie urządzenia do instalacji elektrycznej i konfiguracja.



Rys. 3: Schemat połączeń modułu 12A.

- § Urządzenie jest zabudowane w obudowie z tworzywa sztucznego do mocowania naściennego na

płaszczyźnie pionowej. W celu odprowadzenia ciepła wydzielanego w łączniku elektronicznym zastosowano zewnętrzny radiator żeberkowy.

- § Doprowadzenie przewodów instalacji elektrycznej odbywa się poprzez przepusty elektrotechniczne umieszczone w dolnej części obudowy.
- § Połączenia elektryczne wewnątrz modułu 12A należy wykonać zgodnie z zamieszczonym rysunkiem (Rys. 3) oraz opisem.
- § Konfiguracji do wymaganej pracy dokonuje się przez przełączenie odpowiednich mikroprzełączników (Rys. 3).
- § **UWAGA ! Przy współpracy modułu ze sterownikiem COMBO-M niektóre ustawienia są niedozwolone. Na rys.3 oznaczono je poprzez przekreślenie.**

Aby zamocować urządzenie na ścianie (płaszczyźnie) należy:

- § Otworzyć pokrywę obudowy poprzez wciśnięcie i obrót śrub z tworzywa sztucznego na pokrywie od strony radiatora
- § Przykręcić obudowę do ściany poprzez otwory w narożnikach obudowy, przepustami dla kabli w dół.

UWAGA!!!

Należy pamiętać o dołączeniu przewodu PE. Praca modułu bez dołączonego przewodu PE jest NIEDOPUSZCZALNA! Grozi uszkodzeniem urządzeń, porażeniem prądem elektrycznym lub ŚMIERCIA!


Aby dołączyć urządzenie do instalacji elektrycznej i obwodów sterowania należy:

- § Wprowadzić przewody zasilające i odbiorników w odpowiednie przepusty w dolnej części obudowy sterownika

UWAGA!

Przewód fazowy musi być zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo – prądowym typu „S” 16A gr.B.

- § Przewody: fazowy i neutralny dołączyć do zacisków oznaczonych 230 V z zachowaniem biegunowości: przewód neutralny (według obowiązujących norm izolacja przewodu neutralnego musi być koloru niebieskiego) do zacisku oznaczonego N. przewód fazowy do zacisku oznaczonego L. Przewody fazowe i neutralne odbiornika dołączyć do zacisków oznaczonych ODB z zachowaniem biegunowości przewód neutralny (według obowiązujących norm izolacja przewodu neutralnego musi być koloru niebieskiego) do zacisku oznaczonego N, przewód fazowy do zacisku oznaczonego L.
- § Przewód ochronny PE zakończyć tzw. „kabeloczkem” o średnicy otworu dostosowanej do śruby

M4 i przykręcić do śruby oznaczonej symbolem  wewnątrz obudowy, do radiatora.

UWAGA!

Praca urządzenia bez dołączonego przewodu PE do radiatora zapewniającego skuteczną ochronę przeciwporażeniową jest NIEDOPUSZCZALNA!

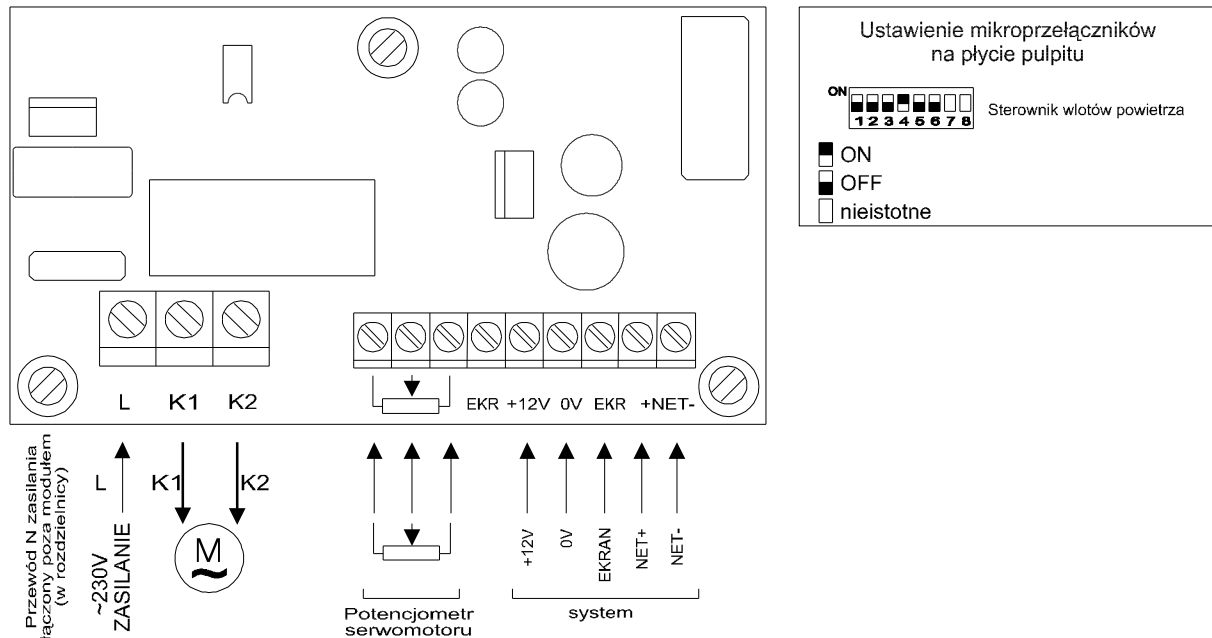
Grozi uszkodzeniem sterownika, współpracujących urządzeń, pożarem, porażeniem prądem elektrycznym lub śmiercią!

UWAGA!!!

Po wykonaniu połączeń elektrycznych należy sprawdzić ich poprawność i zgodność ze sche-

matem elektrycznym. Załączenie napięcia zasilania bez sprawdzenia poprawności połączeń elektrycznych jest **NIEDOPUSZCZALNE!** Grozi uszkodzeniem sterownika, współpracujących urządzeń, pożarem, porażeniem prądem elektrycznym lub **ŚMIERCIA!**

- C. Zamontowanie modułu INLET-1, dołączenie urządzenia do instalacji elektrycznej i konfiguracja.



Rys. 4: Schemat połączeń modułu INLET-1.

- § Moduł jest zabudowany w obudowie z tworzywa sztucznego do mocowania naściennego na płaszczyźnie pionowej.
- § Doprowadzenie przewodów instalacji elektrycznej odbywa się w listwie naściennej przylegającej do dolnej części modułu, w której znajdują się nawiercone dla nich otwory.
- § Połączenia elektryczne wewnątrz modułu wlotów należy wykonać zgodnie z zamieszczonym rysunkiem (Rys. 4) oraz opisem.
- § Konfiguracji do wymaganej pracy dokonuje się przez przełączenie odpowiednich mikroprzełączników (Rys. 4).

Aby zamocować moduł na ścianie (płaszczyźnie) należy:

- § Otworzyć pokrywę obudowy poprzez wciśnięcie i obrót śrub z tworzywa sztucznego na płycie czołowej.
- § Przykręcić obudowę do ściany poprzez otwory w narożnikach obudowy, przepustami dla kabli w dół tak, aby napisy na płycie czołowej były wygodnie czytelne, otworami dla przewodów w dół.
- § Wprowadzić przewody zasilające i odbiorników w odpowiednie otwory w dolnej części obudowy modułu.

UWAGA!

Przewód fazowy musi być zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo – prądowym typu S dobranym od zastosowanego silnika, jednak nie większym, niż 3A, gr.C.

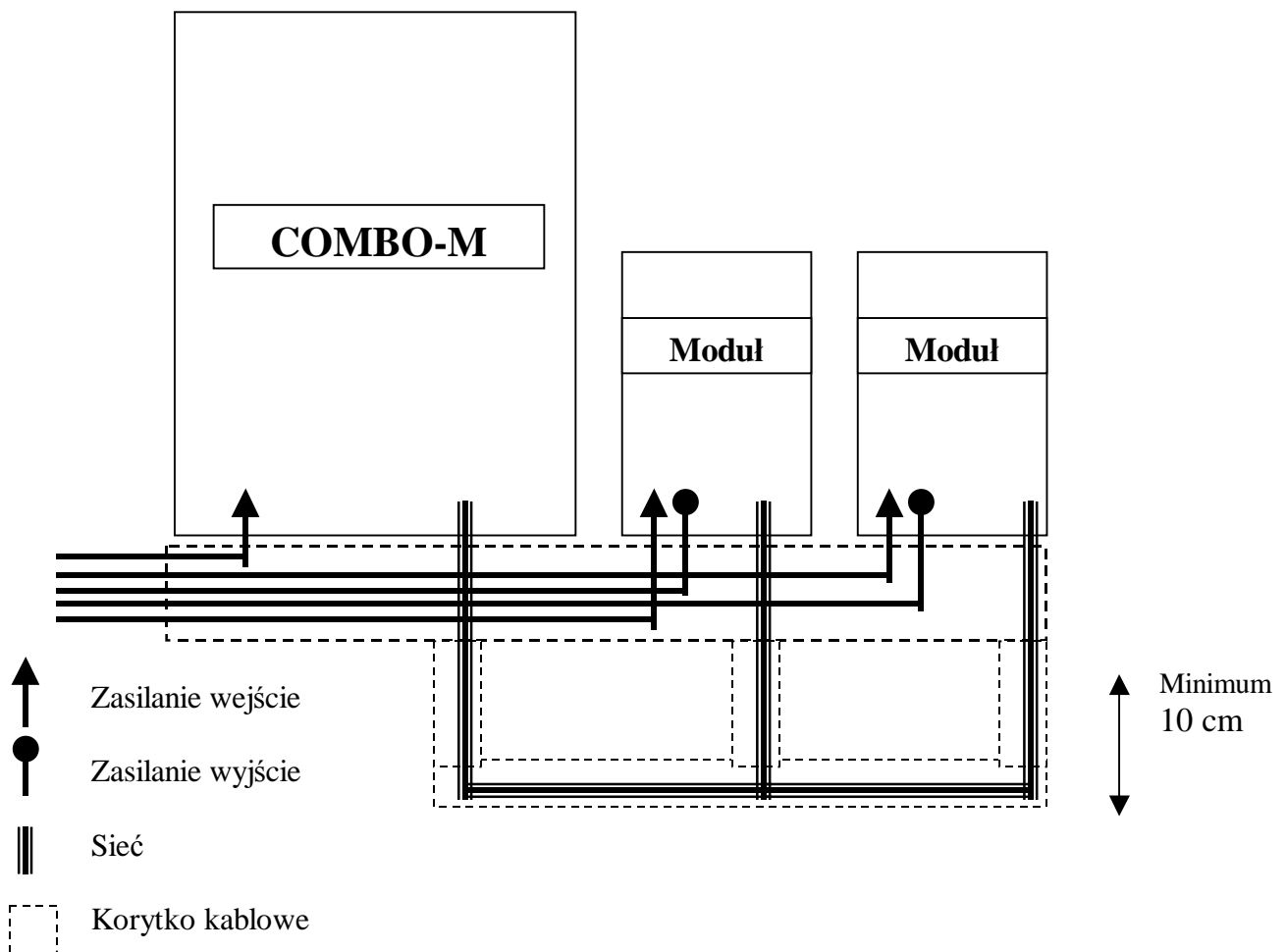
§ Przewody: fazowy zasilania dołączyć do zacisków oznaczonego F przewód neutralny zasilania podłączyć po za modulem (w rozdzielnicy). Przewody fazowe odbiornika (jednofazowego silnika indukcyjnego lub cewek styczników dla silników trójfazowych) dołączyć do zacisków oznaczonych K1 K2.

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 sterownika, współpracujących urządzeń, pożarem, porażeniem prądem elektrycznym lub **ŚMIERCIA!**

D. Połączenie sterownika z poszczególnymi modułami.

Przewody do czujek oraz sieci muszą przebiegać równoległe w odległości co najmniej 10 cm od przewodów zasilania, mogą krzyżować się z nimi tylko pod kątem prostym.



*Rys. 5: Schemat połączeń systemu
(sterownika COMBO-M z modułami oraz z instalacją elektryczną)*

11. Podstawowe funkcje przycisków sterownika i modułu INLET-1

Podstawowe funkcje przycisków sterownika COMBO+

Jeśli stan spoczynku klawiatury trwa dłużej, niż 25 sekund, wówczas zostaje wygaszone podświetlenie 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 podświetlania.



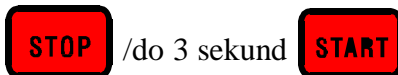
- § Zmiana wartości temperatury zadanej (każde naciśnięcie klawisza zmienia wartość zadaną o 0.1 °C w granicach -10 .. +40°C).
- § Przechodzenie pomiędzy poszczególnymi pozycjami ustawień sterownika.
- § Zmiana wartości danego ustawienia sterownika.



- § Potwierdzenie zmiany temperatury zadanej.
- § Kasowanie alarmu sterownika.
- § Wybór danego ustawienia sterownika do zmiany wartości.
- § Akceptacja zmiany wartości wybranego ustawienia.



- § Przełączanie pomiędzy stanem podstawowym wyświetlacza (temperatura i wartość zadana) a podglądem poziomu regulacji.
- § Anulowanie edycji ustawień i powrót do stanu podstawowego wyświetlacza.



- § Zatrzymanie pracy sterownika (możliwe tylko podczas znajdowania się wyświetlacza w trybie podstawowym).



- § Rozpoczęcie procesu regulacji.

Podstawowe funkcje przycisków modułu INLET-1



- § Otwieranie wlotów podczas kalibracji modułu.



- § Zamykanie wlotów podczas kalibracji modułu.



- § Wyświetlanie maksymalnego uchylecia wlotów (podczas pracy).
- § Potwierdzenie maksymalnego uchylecia wlotów w trybie kalibracji.



- § Wyświetlanie minimalnego uchylecia wlotów (podczas pracy).
- § Potwierdzenie minimalnego uchylecia wlotów w trybie kalibracji.



- i (wciśnięte równocześnie)
- § Wyświetlanie wartości histerezy.

12. Załączenie zasilania sterownika

Po sprawdzeniu poprawności połączeń i ich zgodności z przygotowanym schematem, elektrycznym należy załączyć napięcie zasilania sterownika.

Po załączeniu zasilania, zaświecą się: LEDY nad przyciskami START i STOP, na wyświetlaczu pojawi się napis (przykładowe wartości zostały wyróżnione kursywą):

JOTAFAN COMBO-M

Wersja: C-01

Następnie na wyświetlaczu pojawi się data produkcji oraz numer seryjny sterownika:

Data: 2003 – 03 – 31

Numer: C02/99999

Następnie dokonywana jest autokontrola, na wyświetlaczu pojawia się:

Konfiguracja

S1 S2

W zależności od ustawienia mikroprzełączników prezentowane są zainstalowanie urządzenia; mogą pojawić się następujące symbole:

zawsze:

S1 aktywna sekcja 1 – wentylacja

opcjonalnie:

S2/NG aktywna sekcja 2 – wentylacja/nagrzewnica

EX4 zainstalowane moduły 12A, liczba zgodna z zaprogramowaną ilością modułów

Wloty zainstalowany moduł INLET-1

Jeżeli procedury autokontroli wykryją błędne ustawienia parametrów pracy sterownika, wówczas dokonywana jest odpowiednia autokorekta, w miejsce napisu „Konfiguracja” pojawia się napis „Zmiana/Reinit”. Wykrywane są następujące sytuacje błędne.

- § Błąd zawartości pamięci nastaw. Wszystkie pozycje są zastępowane wartościami domyślnymi.
- § Zerowa wartość szybkości wzrostu lub spadku wentylacji. Przyjmowana jest wartość 0.5%.

Uwagi:

1. Wartości zerowe szybkości wzrostu i spadku wentylacji oraz podgrzewacza są dopuszczone wraz z możliwością zapamiętania w celu prowadzenia czynności uruchomieniowych oraz doboru parametrów sterowania dla obiektu hodowlanego. Ze względów bezpieczeństwa nie dopuszcza się jednak możliwości pozostawienia zerowych wartości na stałe, gdyż w pewnych sytuacjach mogłoby to skutkować niemożnością przyjęcia właściwej wartości poziomu regulacji po wystąpieniu długotrwałych odchył od wartości zadanej.
2. Procedury autokontroli po wykryciu błędnych ustawień parametrów pracy sterownika, ustawiają znacznik „Zmiana/Reinit”, który jest zapamiętywany do momentu przeprowadzenia edycji dowolnej nastawy.




Sterownik gotowy do pracy wyświetla aktualną temperaturę pomieszczenia oraz temperaturę zadaną:

T e m p .	22.5° C
Z a d a n a .	22.0° C


Inna informacja na wyświetlaczu świadczy o awarii sterownika lub urządzeń współpracujących i powoduje włączenie alarmu. Na wyświetlaczu pojawia się w informacja o rodzaju błędu i jego źródle. Spis błędów i wyświetlanych komunikatów związanych z błędami jest dostępny w rozdziale „Komunikaty awaryjne”.

13. Podstawowe opcje




A. Ustawianie temperatury zadanej.

- § Dokonuje się bezpośrednio w trybie podstawowym wyświetlacza za pomocą przycisków  lub .
- § Każde następne naciśnięcie przycisku zmienia wartość zadaną, co 0.1 °C w granicach [-10 .. +40 °C].
- § Wprowadzenie nowej temperatury zadanej musi zostać potwierdzone przyciskiem .

B. Alarm

- § Załączenie alarmu blokuje klawiaturę – miga podświetlenie ekranu.
- § Naciśnięcie przycisku  odblokowuje klawiaturę i zawiesza wszystkie alarmy na 15 minut.

C. Zatrzymanie pracy sterownika.

- § Możliwe jest tylko w trybie podstawowym wyświetlacza.
- § Przyciskamy klawisz  i w ciągu 3 sekund klawisz . Świeci się zielona dioda przycisku STOP.
- § W momencie zatrzymania pracy sterownika załączy się alarm.
- § Naciśnięcie  zawiesza alarm na stałe (do momentu ponownego uruchomienia procesu lub wyłączenia i załączenia zasilania).

D. Poziom regulacji.

Naciskając **OPUŚĆ** w trybie podstawowym można przejść do trybu wyświetlania poziomu regulacji.

R e g u l	0.0%
-----------	------

W trakcie pracy nagrzewnicy, zamiast poziomu regulacji, wyświetlany jest komunikat:

R e g u l	0.0%
N a g r z e w n i c a . . .	

W czasie, gdy nagrzewnica już nie pracuje, a nie załączyła się jeszcze wentylacja (powyżej minimum wentylacyjnego), wyświetlany jest komunikat:

N a g r z e w n i c a . . .	
P o z o s t a ł o : # # s	

- określa ile sekund pozostało do załączenia wentylacji.

E. Kody dostępu.

Pierwszy musi zostać rozkodowany kod poziomu pierwszego!

Nacisnąć **OPUŚĆ** i trzymać tak długo aż pojawi się

K o d d o s t ę p u	
P o z i o m 1	0000 <input type="text"/>

§ Zmiana wartości następuje przez naciśnięcie **+** lub **-**.

§ Kod potwierdza się przyciskiem **USTAW**.


Następnie pojawia się:

P o d a j n o w y k o d	
P o z i o m 1	0000 <input type="text"/>

§ W celu zmiany, wpisujemy nową wartość kodu i naciskamy przycisk **USTAW**.

§ Po zmianie kodu pojawia się napis:

K o d z m i e n i o n y

Obsługa kodu dostępu poziomu 2 przebiega identycznie z tym, że wywoływana jest długim przytrzymaniem przycisku .

Uwaga!

Ponowne zakodowanie sterownika wykonuje się przez

§ Chwilowe wyłączenie zasilania

§ Podanie niewłaściwego kodu

Reset do wartości domyślnych (kod poziomu 1 – 1725, kod poziomu 2 – 1726) przeprowadza się za pomocą naciśnięcia i przytrzymania wszystkich sześciu klawiszy naraz podczas uruchamiania sterownika.

14. Funkcje pracy sterownika

A. Wentylacja, algorytm „PVA”

Proces wentylacji jest realizowany przez sterownik *JOTAFAN COMBO-M* w oparciu o dwie sekcje, przy czym druga może obsługiwać nagrzewnicę podlegającą sterowaniu „załącz/wyłącz”. Celem zapewnienia właściwego poziomu wentylacji w każdych warunkach, przez pierwszą sekcję realizowane jest tzw. minimum wentylacyjne polegające na utrzymywaniu przez nią w każdej sytuacji poziomu sterowania nie mniejszego od wartości określonej w ustawieniach sterownika. Wartość minimum wentylacyjnego jest ustawiana ręcznie.

Ustalanie poziomu regulacji odbywa się na podstawie analizy odchyłki temperatury od wartości zadanej i przedstawia się następująco:

- § Jeżeli temperatura jest wyższa od zadanej o więcej niż ustawiona wartość tolerancji, wówczas w każdym kroku procesu (o częstotliwości ustalonej nastawą „Czas reagowania regulacji”) poziom regulacji jest podnoszony o wartość określoną nastawą „Szybkość wzrostu regulacji”. Podnoszenie poziomu regulacji nie następuje, jeśli wartość temperatury jest niższa, niż w poprzednim kroku, (czyli następuje „powrót” do wartości zadanej).
- § Jeżeli temperatura jest niższa od zadanej więcej niż ustawiona wartość tolerancji, wówczas w każdym kroku procesu poziom regulacji jest obniżany o wartość określoną nastawą „Szybkość spadku regulacji”. Obniżanie poziomu regulacji nie następuje, jeśli wartość temperatury jest wyższa, niż w poprzednim kroku.
- § Jeżeli temperatura mieści się w granicach tolerancji wokół temperatury zadanej, wówczas w każdym kroku procesu poziom regulacji jest podnoszony o wartość określoną nastawą „Algorytm PVA”.
- § Niezależnie od przedstawionych powyżej warunków, do przyjętej wartości sterowania jest dodawany (lub odejmowany) składnik proporcjonalny, wynikający z pomnożenia odchyłki temperatury przez wartość nastawy „Regulacja prop.”

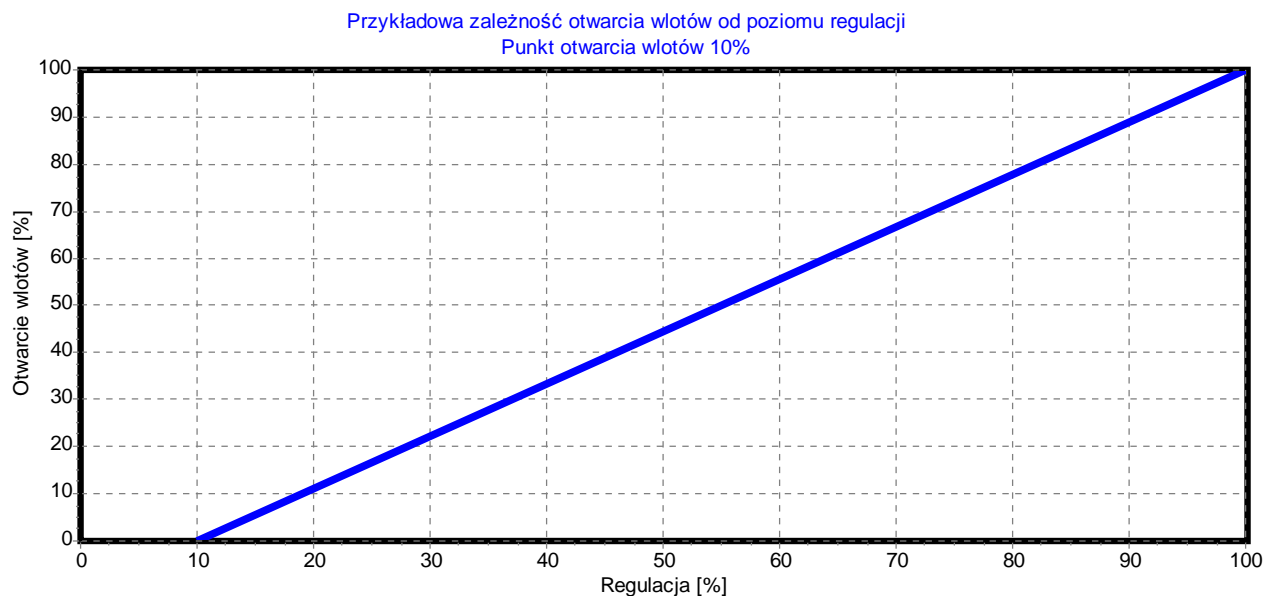
B. Nagrzewnica

Praca nagrzewnicy jest określona przez komplet trzech nastaw: odchyłka załączenia, odchyłka wyłączenia i czas oczekiwania po wyłączeniu. Realizacja programu sterującego przebiega następująco:

- § Rozpoczęcie pracy następuje z chwilą jednoczesnego spełnienia dwóch warunków: spadku temperatury wewnętrznej poniżej wartości zadanej pomniejszonej o odchyłkę załączenia i redukcji poziomu regulacji do zera (pozostaje tylko minimum wentylacyjne).
- § Zakończenie pracy następuje z chwilą wzrostu temperatury wewnętrznej powyżej wartości zadanej powiększonej o odchyłkę wyłączenia. Jeżeli w systemie istnieje mieszacz powietrza skonfigurowany do pracy równocześnie z nagrzewnicą, to następuje jego wyłączenie.
- § Ponowne rozpoczęcie sterowania wentylacją następuje po upływie zadanego czasu oczekiwania, przy czym następuje wtedy wyzerowanie składowych kumulacyjnych regulacji (wzrost przy odchyłce dodatniej lub algorytm PVA).

C. Wloty

Względny poziom otwarcia wlotów (patrz: rozdział „Kalibracja wlotów”) kształtuje się według zależności liniowej od poziomu regulacji z przesunięciem punktu otwarcia o zadaną wartość. Zależność tę ilustruje poniższy rysunek:



Rys. 6: Zależność otwarcia wlotów od poziomu regulacji

D. Alarmy termiczne

Alarm niski pojawia się, jeżeli temperatura przekroczyła dolny próg alarmowy, równy temperaturze zadanej pomniejszonej o dopuszczalną odchyłkę.

Alarm wysoki pojawia się, jeżeli temperatura przekroczyła górny próg alarmowy. Jest on liczony jako temperatura zadana powiększona o dopuszczalną odchyłkę.


15. Rozpoczęcie sterowania

Jeśli sterownik jest gotowy do pracy wyświetla aktualną temperaturę pomieszczenia oraz temperaturę zadaną np.

T e m p .	22.5 °C
Z a d a n a .	22.0 °C


Można przejść do obsługi procesu sterowania.


Jeśli sterownik wykonuje jakiś proces można go przerwać:


Jeżeli chcemy przerwać proces naciskamy .

Wyświetlany jest wówczas komunikat:

Z A T R Z Y M A N I E
P R O C E S U

By przerwać proces należy nacisnąć w ciągu 3 sekund przycisk , w przeciwnym wypadku sterownik przejdzie do dotychczasowego procesu sterowania.

Pojawiający się alarm należy skasować przyciskiem .

Naciśnięcie przycisku  sterownik wykonuje test wentylacji, co jest uwidocznione na wyświetlaczu:

T e s t w e n t y l a c j i :
#####


W miejscu ##### pojawiają się kolejno teksty: „Sekcja 1”, „Sekcja 2” (jeżeli jest ustawiona jako wentylacja). W tym czasie sterownik sekcji zostają kolejno załączone na 100% w celu sprawdzenia poprawności działania podłączonych urządzeń.


Następnie sterownik przechodzi do procesu sterowania.

Sposób zmiany temperatur zadanych został opisany w rozdziale pt. „Podstawowe opcje” (podrozdział „Ustawianie temperatury zadanej”).


16. Menu sterownika


A. Przeglądanie



§ Naciśnięciem  wchodzimy w menu sterownika.



§ Naciśnięciem  lub  dokonujemy przeglądania ustawień sterownika.

B. Zmiana ustawień

Jeśli użytkownik chce dokonać zmiany w danym ustawieniu, należy ponownie nacisnąć przycisk .

Obok wartości, którą użytkownik chce zmienić pojawia się znacznik . Jest to potwierdzenie gotowości do zmiany parametrów.


Dostęp do zmiany wartości użytkownik ma przez przyciski  lub .

Potwierdzenie i zapamiętanie zmian parametrów dokonuje się klawiszem , znika znacznik .

C. ZAWARTOŚĆ MENU

Uwaga!

Na poziomie dostępu 0 wyświetlane i dostępne do zmiany są tylko pozycje dla aktualnie zainstalowanych urządzeń


Z trybu wyświetlacza pokazującego temperaturę wewnętrzną oraz temperaturę zadaną, można przejść do menu sterownika przez naciśnięcie .

Minimum wentyl.	
P o z i o m	## %

Określa minimum wentylacji w budynku realizowane przez pierwszą sekcję wentylatorów, odniesione do zakresu tej sekcji.

Wartości graniczne 10 [%] ÷ 100 [%]

Ustawienie domyślne 10 [%]


Do kolejnych elementów menu przechodzimy przez naciśnięcie .

T o l e r a n c j a.	
	##°C

Maksymalna wartość odchyłki temperatury rzeczywistej od wartości zadanej, przy której temperatura rzeczywista uznawana jest za zgodną z zadaną.

Wartości graniczne 0.1 [°C] ÷ 5 [°C]

Ustawienie domyślne 0.5 [°C]

Jeżeli temperatura rzeczywista nie zawiera się w przedziale tolerancji miga czerwona lampka przycisku  (podczas włączonego procesu).

A l a r m g ó r n y	
	#°C

Odchyłka temperatury rzeczywistej od zadanej określająca górny próg alarmowy.

Wartości graniczne 1 [°C] ÷ 10 [°C]

Ustawienie domyślne 3 [°C]

Alarm dolny

#°C

Odchyłka temperatury rzeczywistej od zadanej określająca dolny próg alarmowy.

Wartości graniczne 1 [°C] ÷ 10 [°C]

Ustawienie domyślne 3 [°C]

Nagrzewnica

Załącz

#°C

Odchyłka temperatury rzeczywistej od zadanej określająca moment załączenia nagrzewnicy.

Wartości graniczne 0.5 [°C] ÷ 5 [°C]

Ustawienie domyślne 1.0 [°C]

Nagrzewnica

Wyłącz

#°C

Odchyłka temperatury rzeczywistej od zadanej określająca moment wyłączenia nagrzewnicy.

Wartości graniczne 0.5 [°C] ÷ 5 [°C]

Ustawienie domyślne 1.0 [°C]

Test regulacji

#.

Test regulacji

Pozycja 1 – sterowanie sekcji 1

Pozycja 2 – sekcja 2 Wylączona / Załączona wentylacja

Pozycja 3 – Regulacja sterowania od 0% (minimum wentylacyjne) do 100%

W celu uruchomienia testu wentylacji należy nacisnąć przycisk **USTAW** a następnie **START**. Sekcja 1

załączy się na ustawione minimum sterowania. Przyciskami **+**, **-** można ustawić żadaną wartość sterowania.

Zmiana aktualnego poziomu sterowania odbywa się z krokiem 0,5% gdzie 0% oznacza minimalny poziom wentylacji w systemie (minimalne sterowanie sekcji 1 to 10% dlatego wentylator podłączony do sekcji 1 będzie pracował właśnie z takim ustawieniem). 100 % to maksymalna wentylacja pomieszczenia. Jeżeli sekcja 2 pracuje jako wentylacja to oznacza to załączenie obu sekcji na 100%, jeżeli sekcja 2 jest ustawiona na pracę z nagrzewnicą to na 100% pracuje tylko sekcja 1.

Operowanie na pozycji „Test regulacji” oznacza w rzeczywistości chwilowe przejście ręcznej kontroli nad procesem sterowania bez utrwalania tej wartości. W wypadku przypadkowego pozostawienia sterownika w tym stanie, po 25 sekundach nastąpi automatyczne odzyskanie kontroli nad sterownikiem przez program regulacyjny.

NASTAWY DOSTĘPNE PO ODBLOKOWANIU PIERWSZEGO POZIOMU ZABEZPIECZENIA STEROWNIKA

N a g r z e w n i c a.

C z e k a j # #s

Zwłoka czasowa od wyłączenia nagrzewnicy do rozpoczęcia wentylacji.

Wartości graniczne 10 [s] ÷ 240 [s]

Ustawienie domyślne 60 [s].

C z a s r e a g o w a n i a.

R e g u l a c j i # #s

Okres czasowy pomiędzy kolejnymi decyzjami podejmowanymi przez program regulacji wyrażony w sekundach.

Z taką częstotliwością miga dioda LED przycisku  podczas realizacji procesu.

Wartości graniczne 10 [s] ÷ 60 [s]

Ustawienie domyślne 10 [s]

R e g u l a c j a p r o p . .

C z u ł o ś ć # # % / °C

Wzmocnienie składowej proporcjonalnej regulatora określane w procentach poziomu regulacji.

Wartości graniczne 0 [%] ÷ 50 [%]

Ustawienie domyślne 30 [%]

S z y b k o ś ć w z r o s t u

R e g u l. # # % / # # s

Szybkość, z jaką wzrasta regulacja wentylacji powyżej temperatury zadanej wyrażona w procentach maksymalnego poziomu regulacji.

Wartości graniczne 0.5 [%] ÷ 5 [%]

Ustawienie domyślne 1 [%]

S z y b k o ś ć s p a d k u

R e g u l. # # % / # # s

Szybkość, z jaką obniżana jest regulacja wentylacji poniżej temperatury zadanej wyrażona w procentach maksymalnego poziomu regulacji.

Wartości graniczne 0.5 [%] ÷ 5 [%]

Ustawienie domyślne 1 [%]

Algorytm	P V A
Wzrost	## % / ## s

Szybkość, z jaką wzrasta Algorytm Progresywnej Wentylacji wyrażony w procentach maksymalnego poziomu regulacji.

Wartości graniczne 0.5 [%] ÷ 5 [%]

Ustawienie domyślne 1 [%]

Uwaga!

Nastawy „Szybkość wzrostu regulacji” i „Szybkość spadku regulacji” umożliwiają sprowadzenie do wartości zerowej w celu prowadzenia prac testowych i strojeniwych przy doborze parametrów regulacji. Podczas załączenia zasilania następuje sprawdzenie nastaw i w przypadku wartości zerowych ustawienie ich na poziomy minimalne (0,5%) z powiadomieniem za pomocą komunikatu:

Zmiana / Reinit

NASTAWY DOSTĘPNE PO ODBLOKOWANIU DRUGIEGO POZIOMU ZABEZPIECZEŃ STEROWNIKA

Liczba modułów	
zewnątrznych	#

Liczba modułów zewnętrznych pracujących tak jak sekcja 1.

Wartości graniczne 1 ÷ 4

Ustawienie domyślne 4

Sterowanie	S 1
P o z.10%	##

Kalibracja sterowania fazowego dla 1 sekcji wentylacyjnej.

Określa rzeczywisty poziom zasilania dla poziomu sterowania 10% (minimalnego)


Wartości graniczne 1000 ÷ 2900

Ustawienie domyślne 2500


1000 – maksymalne obroty / 2900 – minimalne obroty



Sposób kalibracji sterowania fazowego.


Wejść w TEST REGULACJI



Nacisnąć 


Ustawić sekcję 1 na minimalnych obrotach (pozycja pierwsza na wyświetlaczu 10)



Nacisnąć 


Klawiszami  lub  dojść do nastawy STEROWANIE S 1 Poz.10%

Nacisnąć 

Klawiszami  lub  ustawić minimalne obroty wentylatora

Nacisnąć 

Klawiszami  lub  powrócić do nastawy TEST REGULACJI

Nacisnąć 

S t e r o w a n i e	S 1
P o z.99%	# #

Kalibracja sterowania fazowego dla 1 sekcji wentylacyjnej.

Określa rzeczywisty poziom zasilania dla poziomu sterowania 99% (100% = pełne załączenie).

Wartości graniczne 1000 ÷ 2900

Ustawienie domyślne 1000

Uwaga!


Wartości pośrednie są wyliczane z zależności liniowej. Ustawiane wartości są liczbami w wewnętrznym formacie sterownika działającymi według funkcji malejącej – większa wartość oznacza mniejszy poziom zasilania. Ze względu na konieczność zapewnienia prawidłowego sterowania, nastawy te limitują się wzajemnie parami tzn. minimalna wartość dla nastawy 10% jest określana aktualną wartością nastawy 99% i na odwrót. Jest możliwe ustawienie równej wartości dla obu poziomów; wówczas otrzymujemy w efekcie sterowanie trójpoziomowe: wyłączenie (0%) / ustawiony poziom / pełne załączenie (100%).

T e m p e r a t u r a	
# # # °C	# #

Kalibracja czujki temperatury.

17. Kalibracja wlotów

Kalibracji wlotów dokonuje poprzez interfejs module INLET-1.

Warunkiem koniecznym możliwości kalibracji jest zatrzymany proces sterowania. Jeśli proces jest nieaktywny należy zatrzymać komunikację między sterownikiem a modulem wlotów. W tym celu należy przez 15 sekund przytrzymać przycisk .

Na wyświetlaczu sterownika pojawia się komunikat:

T R A N S M I S J A.
W S T R Z Y M A N A

Przy braku transmisji przez 10 sekund miga wyświetlacz modułu wlotów, czyli dostępna jest kalibracja. Po 12 sekundach braku akcji moduł się zresetuje poprzedzając ten fakt napisem na wyświetlaczu:

Do trybu kalibracji wchodzi się przez **E N D.** jednocześnie przytrzymanie na module wlotów przycisków **+** i **-** przez 3 sekundy.

Aby kalibrować wloty należy wykonać czynności:

Nacisnąć przycisk **+**, przytrzymać do osiągnięcia maksymalnego punktu otwarcia, po czym nacisnąć przycisk **MAX**, przytrzymać do pojawienia się kresek potwierdzających ustawienie w dolnej części wyświetlacza.

Nacisnąć przycisk **-** przytrzymać do osiągnięcia całkowitego zamknięcia, po czym należy nacisnąć przycisk **MIN** przytrzymać klawisz aż do pojawienia się kresek w górnej części wyświetlacza, potwierdzających ustawienie.

Po 20 sekundach nieaktywności przycisków moduł przechodzi do drugiego kroku kalibracji, ustawienia histerezy.

Wyświetlacz pokazuje:

H #.

Wartość # jest to histereza w % w odniesieniu do zadanych progów **MIN** lub **MAX** z poprzednich ustawień.

Przyciskami **+** i **-** można zmieniać wartość histerezy w granicach od 3% do 50%. Zapis następuje automatycznie po ok. 1 sekundzie nieaktywności przycisków – fakt ten jest sygnalizowany chwilowym przygaszeniem wyświetlacza.

Moduł może sam wyznaczyć histerezę. W tym celu należy nacisnąć **MIN** lub **MAX**. Zostanie uruchomiony napęd.

Moduł sam przeliczy i wprowadzi wartość histerezy.

Zapis następuje automatycznie, fakt ten sygnalizowany jest chwilowym przygaszeniem wyświetlacza.

Po 12 sekundach bezruchu moduł się zresetuje poprzedzając ten fakt napisem:

E N D.

Jeżeli chcemy ustawić wartość histerezy to naciskając **+** lub **-** wprowadzamy jej wartość w przedziale 3% do 50%.

Jeżeli pełny zakres pracy potencjometru w serwowatorze jest mały to wartość histerezy jest bliższa nastawie 50%.

Jeżeli pełny zakres pracy potencjometru w serwowatorze jest duży to wartość histerezy jest bliższa nastawie 3%.

Zapis następuje automatycznie, tak jak przy automatycznym wprowadzeniu histerezy.

Są trzy możliwości przywrócenia transmisji między sterownikiem a modulem wlotów:

§ Zresetowanie systemu.

§ 10 sekundowe przytrzymanie klawisza **STOP**.

§ Uruchomienie sterownika w którymś z trybów sterowania.

18. Komunikaty awaryjne

W wypadku wystąpienia błędów pracy na wyświetlaczu pojawiają się następujące komunikaty:

B ł ą d o d c z y t u
K o n f i g u r a c j i !

Błąd odczytu konfiguracji. Oznacza awarię pamięci z konfiguracją, blokuje pracę sterownika i powoduje ponowne uruchomienie.

B ł ą d c z u j n i k a
t e m p e r a t u r y !

Błąd odczytu czujki temperatury. Blokuje pracę sterownika i powoduje ponowne uruchomienie.

B r a k o d p o w i e d z i
#####

B r a k z a s i l a n i a
#####

B ł ą d t r a n s m i s j i
#####

Gdzie w miejscu ##### znajduje się informacja na którego modułu dotyczy błąd:


Moduł zewn. nr modułu.

Są to błędy współpracy z modułem zewnętrznym.

W takim przypadku:

Wystawiany jest CICHY ALARM, (miga podświetlenie wyświetlacza)

Zostaje wyłączona transmisja z modułem (z wyjątkiem sytuacji „Brak zasilania”).

Po odebraniu alarmu i usunięciu awarii należy ponownie uruchomić sterownik poprzez wyłączenie i powtórne załączenie do sieci zasilającej lub nacisnąć klawisz .

19. Zasady serwisowania urządzeń systemu sterowania mikroklimatem oraz ich instalacji elektrycznej.

System sterowania mikroklimatem zbudowany w oparciu o sterownik JOTAFAN COMBO – M jest zespołem urządzeń elektrycznych i elektronicznych połączonych ze sobą instalacją elektryczną i instalacją przesyłu danych. Jest to system o wysokim stopniu zaawansowania technicznego.

Aby system pracował poprawnie i niezawodnie – musi być okresowo serwisowany.

UWAGA!

Brak regularnego serwisowania systemu może doprowadzić do jego uszkodzenia co może być przyczyną awarii systemu i śmierci zwierząt!

Okresowe serwisowanie jest obowiązkowe. Nieprzestrzeganie terminów serwisowania powoduje utratę gwarancji na system.

Serwisowanie powinno być przeprowadzone przez osoby posiadające wymagane przepisami uprawnienia.

UWAGA!

Niektóre czynności serwisowe mogą wykonać osoby nie posiadające takich uprawnień. Czynności te zostaną zaznaczone dopiskiem (UŻYTKOWNIK)

Poniżej przedstawiono rodzaj i warunki prac serwisowych a także okres ich powtarzania.

Przed przekazaniem systemu do eksploatacji należy:

A. Dokonać oględzin systemu, a w szczególności:

- Sprawdzić zgodność wykonanych połączeń ze schematami elektrycznymi.
- Sprawdzić zgodność doboru parametrów aparatów elektrycznych z danymi na schematach.
- Sprawdzić poprawność połączeń elektrycznych: a w szczególności dołączenie przewodów i kabli do zacisków urządzeń (sterowniki, silniki, gniazda przyłączeniowe, itd.) i aparatów elektrycznych (wyłączniki różnicowo-prądowe, wyłączniki nadmiarowo-prądowe, wyłączniki termiczne, lampki sygnalizacyjne, itd.). Sprawdzić dokręcenie śrub zacisków oraz pewność osadzenia przewodów w zaciskach (brak luźnych przewodów, brak izolacji przewodów w zacisku, itp.).
- Sprawdzić poprawność elektryczną i mechaniczną połączenia kabla czujki temperatury z kablem przesyłu danych, a w szczególności jakość zaizolowania połączenia. Sprawdzić położenie czujki (czy zwierzęta nie mają do niej łatwego dostępu, czy położenie czujki jest zgodne z zaleceniami producenta).

UWAGA!

Zła jakość zaizolowania połączenia kabla czujki z kablem przesyłu danych spowoduje zawilgocenie połączenia i doprowadzi do uszkodzenia czujki i błędnych wskazań temperatury co może być przyczyną awarii systemu i śmierci zwierząt!

- Sprawdzić szczelność puszek połączeniowych (puszki powinny być klasy co najmniej IP35, wieka powinny być poprawnie osadzone i dokręcone wszystkimi śrubami), sprawdzić dokręcenie przepustów izolacyjnych.
- Sprawdzić osadzenie osłon zacisków silników wentylator oraz dokręcenie zamocowanych w nich przepustów. Wyjąć korki zaślepiające otwory odprowadzające wilgoć z wnętrza obudowy.
- Sprawdzić poprawność połączeń elektrycznych w obudowie serwowymotoru napędu wlotów powietrza. Osadzić pokrywę i sprawdzić, czy otwory odprowadzające wilgoć znajdują się z dołu obudowy. Jeżeli nie są z dołu – należy je trwale zaślepić i wykonać dwa nowe (o średnicy ok. 2 mm) w najniższym punkcie pokrywy. Otwory powinny być oddalone od siebie o co najmniej 15 mm. Pokrywę dokręcić wszystkimi śrubami.
- Sprawdzić poprawność zamocowania i urządzeń i aparatów (brak poluzowania, itp.).
- Sprawdzić stan obudów urządzeń i aparatów (brak uszkodzeń mechanicznych, itd.).

B. Wykonać elektryczne badania i pomiary kontrolne zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności:

- Sprawdzić ciągłość obwodów ochronnych i połączeń wyrównawczych.
- W przypadku zasilania z sieci typu TN-C-S sprawdzić, czy punkt rozdziału przewodów N oraz PE jest skutecznie uziemiony.
- Wykonać pomiary rezystancji izolacji.
- Wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

UWAGA!

Elektryczne badania i pomiary kontrolne należy wykonywać co rok!

C. Sprawdzić poprawność pracy systemu, a w szczególności:

- Działanie układów pomiaru temperatury i poprawność wskazań temperatury przez sterowniki.
- Działanie instalacji alarmowej i zadziałanie alarmu przy sytuacjach alarmowych. Należy wywołać te sytuacje (wyłączenie napięcia zasilania systemu, przekroczenie przez temperaturę progów alarmowych, pozostałe sytuacje są opisane w instrukcji obsługi sterownika) i sprawdzić, czy alarm zadziała.
- Działanie poszczególnych sekcji wentylacyjnych.
- Działanie automatyki podawania paszy (należy zwrócić uwagę na kierunek obrotów tzw. „żmijek” paszociągów), sprawdzić działanie wyłączników krańcowych w obwodach dozowania paszy.
- Pracę zespołu napędów wlotów (zaprogramowanie w sterowniku zakresu ruchu wlotów, zadziałanie wyłączników krańcowych w obwodzie serwowatora, itd.)
- Działanie nagrzewnic.
- Działanie oświetlenia.
- Działanie innych urządzeń i instalacji systemu.
- Zmierzyć miernikiem cęgowym prąd pobierany przez każdy z wentylatorów i wykonać nastawy progów zadziałania wyłączników termicznych.
- Sprawdzić zadziałanie wyłączników różnicowo-prądowych poprzez wciśnięcie przycisku TEST na panelu wyłącznika.

UWAGA!

Jeżeli wyłącznik nie zadziała należy go bezwzględnie wymienić na inny, sprawny i wykonać jego pomiary zgodnie z przepisami.

- Sprawdzić stan ochronników przeciwprzepięciowych. Okienko na panelu wkładki ochronnika powinno mieć kolor oznaczający „ochronnik sprawny”; najczęściej jest to kolor zielony. **Jeżeli kolor okienka oznacza „ochronnik uszkodzony” należy bezwzględnie wymienić wkładkę na sprawną.**

UWAGA!

Praca systemu bez sprawnych ochronników grozi jego awarią a w konsekwencji śmiercią zwierząt!

- Dsprawdzić działanie innych elementów systemu zgodnie z ich szczegółowymi instrukcjami obsługi.
- Dokonać przeszkolenia użytkownika systemu w zakresie użytkowania i serwisowania.

Czynności okresowe:

Codziennie:

— Skontrolować wzrokowo poprawność pracy systemu (pracę wentylatorów, wskazania temperatury, itd.) (**UŻYTKOWNIK**).

Co jeden miesiąc:

— Sprawdzić zadziałanie wyłączników różnicowo-prądowych poprzez wciśnięcie przycisku TEST na panelu wyłącznika. (**UŻYTKOWNIK**)

UWAGA!

Jeżeli wyłącznik nie zadziała należy go bezwzględnie wymienić na inny, sprawny i wykonać jego pomiary zgodnie z przepisami. Czynność tą może wykonać tylko osoba posiadająca wymagane przepisami uprawnienia elektryczne.

— Sprawdzić stan ochronników przeciwprzepięciowych. Okienko na panelu wkładki ochronnika powinno mieć kolor oznaczający „ochronnik sprawny”; najczęściej jest to kolor zielony. **Jeżeli kolor okienka oznacza „ochronnik uszkodzony” należy bezwzględnie wymienić wkładkę na sprawną. Czynność tą może wykonać tylko osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia elektryczne.**

UWAGA!

Praca systemu bez sprawnych ochronników grozi jego awarią a w konsekwencji śmiercią zwierząt!

— Sprawdzić działanie układów pomiaru temperatury i poprawność wskazań temperatury przez sterowniki (**UŻYTKOWNIK**).

— Sprawdzić działanie instalacji alarmowej i zadziałanie alarmu przy sytuacjach alarmowych. Należy wywołać te sytuacje (wyłączenie napięcia zasilania systemu, przekroczenie przez temperaturę progów alarmowych, pozostałe sytuacje są opisane w instrukcji obsługi sterownika) i sprawdzić, czy alarm zadziała. (**UŻYTKOWNIK**).

Co jeden rok:

Należy wykonać wszystkie czynności określone w punktach A., B., C.

Ponadto należy szczególnie starannie sprawdzić dokręcenie śrub zacisków połączeń przewodów i kabli z urządzeniami i aparatami elektrycznymi. Ze względu na zjawisko „płynięcia” metali następuje samoistne poluzowanie się połączeń, które należy dokręcić.

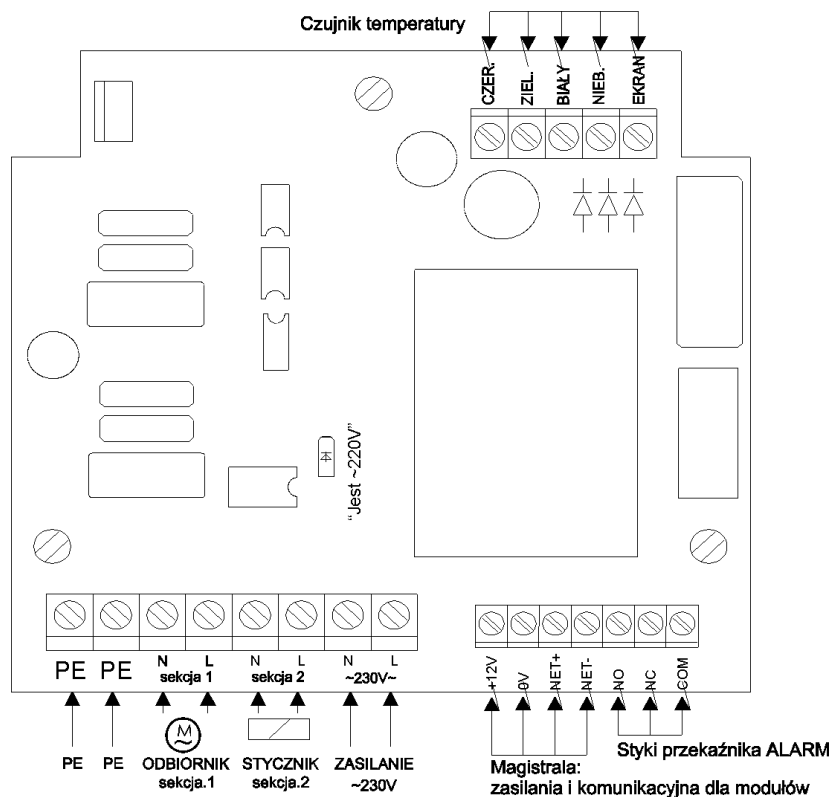
Czynność tą może wykonać tylko osoba posiadająca wymagane przepisami uprawnienia elektryczne.

20. Modyfikacje wprowadzone w wersjach oprogramowania od C-02 do C-05.

Zmiany konstrukcyjne i funkcjonalne wersji C-02 regulatora *JOTAFAN COMBO-M* w stosunku do wersji C-01.

1. Zmiana rozmieszczenia zacisków podłączeniowych.

Ze względu na zmiany w konstrukcji płyty drukowanej nastąpiła zmiana rozkładu zacisków podłączeniowych. Przedstawiony poniżej rysunek ilustruje aktualny układ zacisków. Należy się nim posługiwać zamiast ilustracji *Rys. 1* znajdującej się w rozdziale 4 instrukcji obsługi.



Szczególną uwagę należy zwrócić na podłączenie przewodu PE. Należy go podłączyć do dodatkowych zacisków, a nie jak dotychczas, do śruby na ścianie bocznej.

Podobnie, w module 12A, na ścianie dolnej zostały umieszczone dodatkowe zaciski do dołączenia przewodu PE.

Wszystkie przewody należy przed dołączeniem przygotować w ten sposób, aby izolacja przewodu po umieszczeniu dotykała części metalowej zacisku, lecz nie powodowała pogorszenia jakości połączenia elektrycznego (nie była zagnieciona przez zacisk).

2. Ustawienie mikroprzełączników na płytce modułu 12A.

Mikroprzełączniki nr 7 i 8 na płytce modułu 12A muszą być ustawione w pozycji wyłączonej.

3. Możliwość wyłączenia minimum wentylacyjnego.

Wcześniejsza wersja oprogramowania wymuszała minimalne obroty wentylatorów sekcji płynnej na poziomie określonym w nastawie **Minimum wentylacyjne**. Dostępny był przedział wartości 10 ÷ 100%, co oznaczało wartość odniesioną do obrotów maksymalnych. Po zejściu poziomu regulacji do wartości 0% wentylatory sekcji płynnej obracały się na poziomie określonym nastawą. Obecnie została wprowadzona możliwość wyłączenia minimum wentylacyjnego poprzez kolejne naciśnięcie przycisku **MINUS** po osiągnięciu wartości 10% podczas edycji nastawy minimum. Na wyświetlaczu pojawia się wówczas napis **Wyłączone**. Ze względów technicznych nie jest możliwe sterowanie sekcji płynnej wartościami pośrednimi pomiędzy 0 a 10%. Zmiana poziomu regulacji z 0% na 0.5% powoduje uruchomienie wentylatorów sekcji płynnej na poziomie określonym w nastawie minimum wentylacyjnego.

4. Ustawianie punktu załączenia wentylacji.

W poprzedniej wersji oprogramowania uruchomienie wentylacji następowało niezwłocznie po wyjściu poziomu regulacji powyżej wartości zerowej. Dostępne było natomiast określanie punktu otwarcia wlotów powietrza, co umożliwiało opóźnienie ich otwarcia w stosunku do wzrostu wentylacji. Obecnie istnieje pełna możliwość ustawiania punktów otwarcia obydwu czynników regulujących. Została udostępniona nastawa **Punkt załączenia wentylacji**, określająca poziom regulacji, na którym nastąpi faktyczne uruchomienie wentylacji. Umożliwia to odwrócenie relacji pomiędzy otwarciem wlotów powietrza a wentylacją w obszarze niskich poziomów regulacji. Wartość domyślna nastawy wynosi 0%.

5. Funkcja przewietrzania pomieszczenia.

Przewietrzanie pomieszczenia powoduje cykliczne uruchamianie wentylacji na określonym poziomie w sytuacji utrzymywania się regulacji na poziomie 0%. Funkcjonalnie stanowi alternatywę dla minimum wentylacyjnego, chociaż obie funkcje są dostępne i ustawiane niezależnie. Parametry przewietrzania ustawia się za pomocą czterech nastaw:

Włączone/Wyłączone	uaktywnienie funkcji
Odstęp	czas przerwy pomiędzy kolejnymi cyklami pracy wentylacji
Czas	czas trwania załączenia wentylacji
Poziom	poziom załączenia wentylacji; odpowiada poziomowi regulacji podczas normalnej pracy

6. Współpraca z wieloma modułami wlotów.

Istnieje możliwość współpracy z maksymalnie czterema modułami sterowania wlotów powietrza. Liczbę podłączonych modułów określa się za pomocą nastawy **Liczba modułów wlotów**. Podłączenie i konfiguracja adresów poszczególnych modułów dokonuje się analogicznie do modułów 12A.

7. Przedział zabroniony sterowania.

Niektóre wentylatory wykazują niekorzystne właściwości podczas pracy w pewnym przedziale sterowania. Niekorzystne zjawiska mogą mieć charakter elektryczny (wzrost prądu powyżej wartości znamionowej) lub mechaniczne (np. wibracje). W celu uniknięcia wymienionych zjawisk została wprowadzona funkcja tzw. „przedziału zabronionego sterowania”.

Określając, w procentach sterowania sekcji płynnej, początek i koniec przedziału, blokuje się osiąganie przez sekcję płynną tych wartości. Funkcja jest dostępna za pośrednictwem dwóch nastaw: **Sterowanie zabr. Początek/Koniec**.

Konieczność i zakres przedziału należy stwierdzić poprzez bezpośrednią obserwację pracy

wentylatorów (właściwości mechaniczne) oraz przez pomiar pobieranego prądu (z wykorzystaniem np. miernika cęgowego).

8. Możliwość stałej dezaktywacji kodu dostępu poziomu pierwszego.

Jeżeli kod dostępu poziomu pierwszego zostanie ustawiony na wartość zerową, wówczas następuje jego stała dezaktywacja, do momentu ponownej zmiany wartości na różną od zera. Kod dostępu poziomu drugiego nie posiada możliwości stałej dezaktywacji.

Wersja C-03

Zmiany konstrukcyjne i funkcjonalne wersji C-03 regulatora *JOTAFAN COMBO-M* w stosunku do wersji C-02.

Praca z uszkodzoną pamięcią.

W momencie stwierdzenia uszkodzenia pamięci przechowującej nastawy urządzenia dopuszczalna jest tzw. praca awaryjna. Na starcie systemu zostaną ustawione wszystkie wartości na domyślne (patrz instrukcja). Użytkownik ma możliwość ich zmiany jednak nie zostaną one zapamiętane na stałe.

UWAGA! Chwilowy zanik napięcia zasilania i restart regulatora spowoduje powtórne załadowanie wartości domyślnych. Dlatego praca z uszkodzoną pamięcią jest niezalecana i regulator powinien zostać naprawiony przez specjalizowany serwis.

Poprzednie wersje regulatorów po stwierdzeniu błędu pamięci powodowały automatyczny restart systemu do czasu stwierdzenia prawidłowego działania pamięci.

Zmiana wartości nastaw domyślnych i zakresu ich zmiany.

Szybkość wzrostu regulacji:

Wartości graniczne 0 [%] ÷ 5 [%]

Ustawienie domyślne 0 [%]

Szybkość spadku regulacji:

Wartości graniczne 0 [%] ÷ 5 [%]

Ustawienie domyślne 0 [%]

Algorytm „PVA”:

Wartości graniczne 0 [%] ÷ 5 [%]

Ustawienie domyślne 0 [%]

Wersja C-04

I. Zmiana zakresów nastaw: „Nagrzewnica załącz” i „Nagrzewnica wyłącz”

Wprowadzona została możliwość wyłączenia nagrzewnicy jeszcze przed osiągnięciem przez temperaturę w obiekcie temperatury zadanej (do tej pory nagrzewnica mogła się wyłączyć po osiągnięciu zadanej lub jej przekroczeniu).

Temperatura przy której nagrzewnica zostanie wyłączona (załączona) to suma temperatury zadanej i wartości ustawionej w nastawie „Nagrzewnica wyłącz” („Nagrzewnica załącz”)

II. Wprowadzona nastawa umożliwiaiąca ciągle załączenie podświetlenia wyświetlacza

Na zerowym poziomie dostępu wprowadzona została nowa nastawa „Podświetlenie,,. Wybranie opcji „cały czas,, powoduje, że podświetlenie wyświetlacza nie będzie wygaszane po upływie 25 sekund od ostatniego naciśnięcia dowolnego przycisku.

Wybranie opcji „wyłączane,, powoduje zachowanie się podświetlania tak jak w dotychczasowych wersjach.

III. Brak automatycznego powrotu do podstawowego trybu wyświetlacza

W wersji oprogramowania C-04 nie następuje automatyczny powrót do wyświetlania temperatury zmierzonej i zadanej po 25 sekundach bezczynności klawiatury. Cały czas wyświetlany jest ekran wybrany przez użytkownika. Wyjątkiem jest sytuacja edycji jakiejś nastawy (widoczny znak „<” obok nastawy) lub zapytani o dowolny kod dostępu. Wówczas po 25 sekundach od ostatniego naciśnięcia dowolnego przycisku nastąpi powrót do trybu podstawowego.

IV. Zmiana niektórych wartości domyślnych nastaw

Nazwa nastawy	Stara wartość	Nowa wartość
Podświetlenie	--	wyłączane
Tolerancja	0,5 °C	0,1 °C
Nagrzewnica załącz	1,0 °C*	-1,0 °C
Nagrzewnica wyłącz	1,0 °C	-0,5 °C
Nagrzewnica czekaj	60 s	240 s
Regulacja prop. Czułość	30 % / °C	15 % / °C
Szybkość wzrostu regul.	1.0 % / 10 s	0.5 % / 10 s
Szybkość wzrostu regul.	1.0 % / 10 s	5.0 % / 10 s
Algorytm „PVA” wzrost	1.0 % / 10 s	0.0 % / 10 s
Sterowanie S1 Poz. 10%	2500	2900
Sterowanie S1 Poz. 99%	1000	1500

* w wersjach wcześniejszych wartość nastawy była liczbą bezwzględną

Wersja C-05**I. Zmiana znaczenia nastawy „Tolerancja” i jej wartości domyślnej**

Od tej wersji oprogramowania temperatura w obiekcie znajduje się w zadanej tolerancji (dokładny opis patrz instrukcja główna) jeśli jest w zakresie od wartości „Zadanej” do wartości wynikającej z sumy „Zadana” + „Tolerancja”. (do tej pory zakres tolerancji obejmował wartości od: „Zadana” - „Tolerancja” do: „Zadana” + „Tolerancja”).

Ponadto została zmieniona wartość domyślna nastawy „Tolerancja” z wartości 0,1°C na 0,3°C.