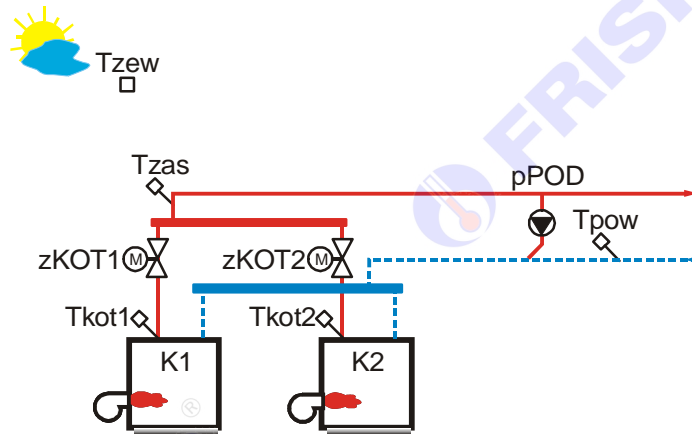


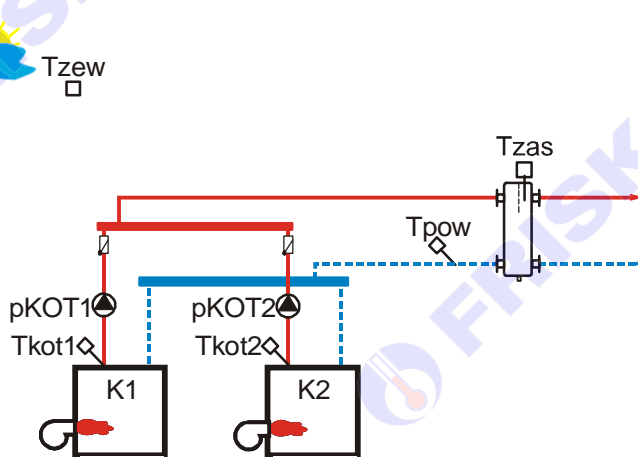
## PRZEZNACZENIE, PODSTAWOWE FUNKCJE

Regulator MR65-K2+ przeznaczony jest do sterowania kaskadą 2 kotłów z palnikami jednostopniowymi (lub kotłów na paliwo stałe) pracujących w jednym z poniższych układów technologicznych. Wyboru układu pracy dokonuje się parametrem **Układ**.

### Układ:U0



### Układ:U1



Dodatkowo regulator MR65-K2+ może współpracować z innymi sterownikami serii Plus i ATTO, w szczególności z regulatorami obwodów grzewczych MR65-M1+, MR208-M2+, MR208-M3+, ATTO-M1, ATTO-M1K, ATTO-CWU. Dodatkowo regulator posiada wejście binarne umożliwiające współpracę z obwodem ciepła technologicznego CT.

Pozostałe funkcje realizowane przez regulator:

- temperatura zasilania wyliczana na podstawie czteropunktowej krzywej grzania lub zadana parametrem z uwzględnieniem zapotrzebowania ze strony sterowników typu SLAVE,
- program tygodniowy obniżenia temperatury zasilania,
- automatyczna, co zadeklarowaną ilość dni, lub ręczna zmiana kotła wiodącego,
- kontrola minimalnej i maksymalnej temperatury kotłów,
- kontrola temperatury powrotu,
- możliwość sterowania kotłem poprzez zwarcie lub rozwarcie wejścia sterującego,
- funkcja liczników czasu pracy i ilości załączeń kotłów,
- wyświetlanie wszystkich mierzonych temperatur,

- test wyjść umożliwiający sprawdzenie obwodów wyjściowych i poprawności połączeń elektrycznych,
- możliwość obsługi regulatora za pośrednictwem sieci Internet poprzez system FRISKO-ONLINE.

## CZUJNIKI

### Charakterystyka czujników temperatury

Regulator ma wejścia pomiarowe przystosowane do współpracy z czujnikami KTY81-210. Zakres pomiarów wynosi od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $110^{\circ}\text{C}$ . Poniższa tabela przedstawia wybrane punkty charakterystyki elementu pomiarowego.

Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	Rezystancja ( $\Omega$ )	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	Rezystancja ( $\Omega$ )
-30	1250	40	2240
-20	1372	50	2410
-10	1500	60	2590
0	1634	70	2780
10	1774	80	2978
20	1922	90	3182
25	2000	100	3392
30	2078	110	3593

Wszystkie czujniki mają ten sam element pomiarowy.



Informacje na temat dostępnych typów czujników oraz zalecenia dotyczące ich instalacji można znaleźć na stronie [www.frisko.pl](http://www.frisko.pl).

### Cyfrowy czujnik temperatury wewnętrznej

Regulator umożliwia współpracę z cyfrowymi czujnikami temperatury wewnętrznej serii CTH-M. Czujniki wewnętrzne CTH-M umożliwiają pomiar temperatury w zakresie od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $50^{\circ}\text{C}$  i korektę temperatury zadanej wynikającej z programu działania sterownika w zakresie od  $-4^{\circ}\text{C}$  do  $+4^{\circ}\text{C}$  ze skokiem  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Czujniki serii CTH-M połączone są ze sterownikiem magistralą RS485.

Adresy czujników muszą zawierać się w przedziale 11,..., 18.



Szczegóły dotyczące konfiguracji czujnika CTH-M zamieszczone są w jego dokumentacji.

Komunikację z czujnikami CTH-M zawsze realizuje regulator MASTER. Regulator ten przekazuje dane ze wszystkich czujników do sterowników SLAVE podłączonych do magistrali. Adresy sterowników muszą zawierać się w przedziale 4,..., 9.



W przypadku, gdy czujniki CTH-M podłączone są do pojedynczego regulatora, regulator ten musi być typu MASTER (należy ustawić parametr **Modbus:MASTER**).





Priorytet posiadają przewodowe czujniki temperatury wewnętrznej. Pomiar z czujnika cyfrowego odczytywany jest tylko wtedy, gdy do danego wejścia pomiarowego nie jest podłączony czujnik przewodowy.


**MONTAŻ I POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE**

Regulator jest przeznaczony do montażu na szynie DIN. Zajmuje szerokość 6 standardowych modułów (o szerokości 17,5mm). Schemat połączeń elektrycznych regulatora w zależności od układu pracy przedstawiono na kolejnych rysunkach.


 **Montaż regulatora należy powierzyć firmie instalacyjnej lub wykwalifikowanemu elektrykowi. Samodzielne wykonywanie połączeń elektrycznych grozi porażeniem lub uszkodzeniem regulatora nie podlegającym gwarancji.**

 **Regulator należy zabudować w rozdzielnicy NN lub zastosować montaż panelowy. Regulator należy zamontować w taki sposób, aby jego zaciski były niedostępne do dotyku dla użytkownika w trakcie normalnego użytkowania.**

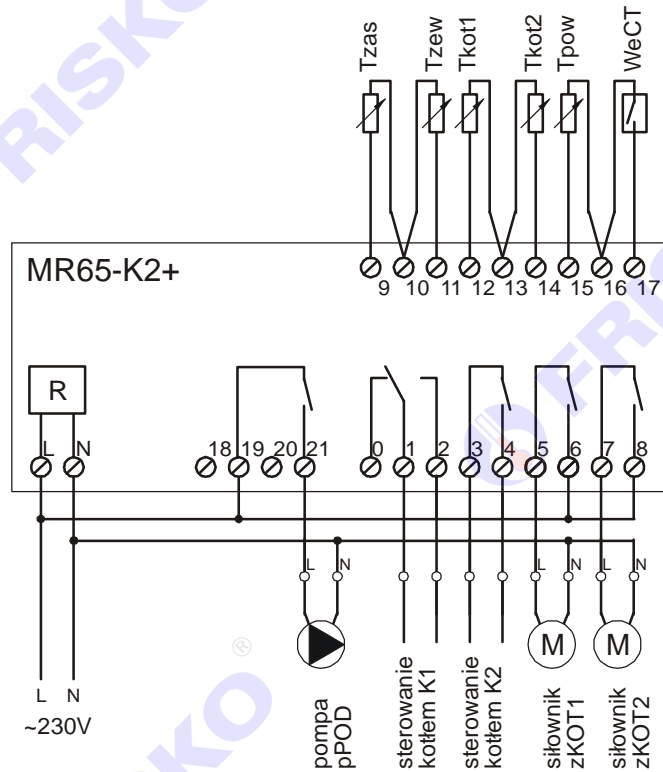
 **Podtrzymanie nastaw zegara RTC (zegara czasu rzeczywistego) sterownika wynosi 48 godzin. Wyłączenie napięcia zasilania na dłuższy okres czasu spowoduje utratę nastaw RTC i niewłaściwą pracę regulatora.**

Skróty użyte na schematach przedstawia poniższa tabela:

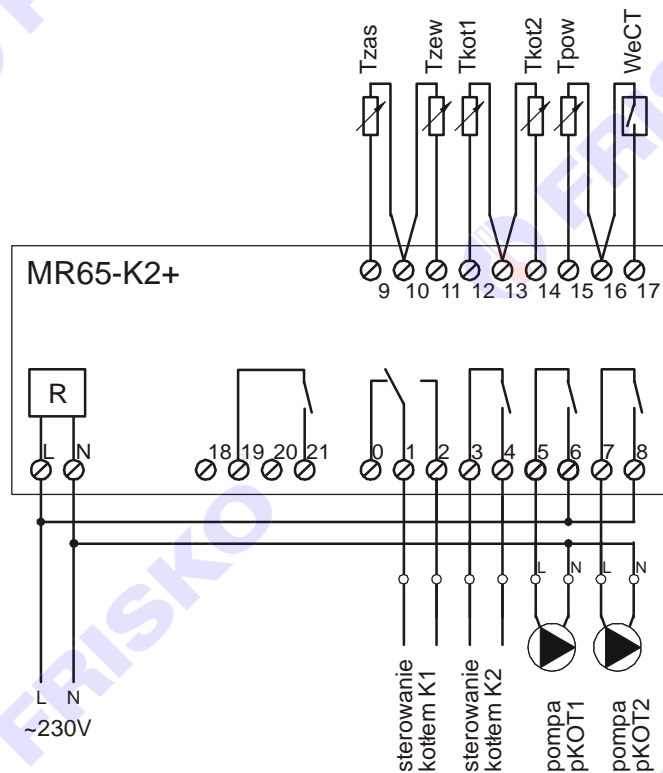
Skrót	Opis
<b>N</b>	Biegun neutralny zasilania sieciowego 230V/50Hz.
<b>L</b>	Faza zasilania sieciowego 230V/50Hz.
<b>Tzas</b>	Czujnik temperatury na zasilaniu w punkcie Tzas.
<b>Tzew</b>	Czujnik temperatury zewnętrznej. Gdy czujnik jest zainstalowany regulator umożliwia pogodowe sterowanie pracą kaskady, dodatkowo pomiar Tzew jest rozsyłany do współpracujących regulatorów typu SLAVE. Czujnik nie jest wymagany, gdy regulator pracuje w trybie regulacji stałowartościowej <b>Reg:Stalowart.</b>
<b>Tkot1</b>	Czujnik temperatury kotła K1. Czujnik wymagany, gdy regulator kontroluje temperaturę kotłów <b>PomiarTkot:TAK.</b>
<b>Tkot2</b>	Czujnik temperatury kotła K2. Czujnik wymagany, gdy regulator kontroluje temperaturę kotłów <b>PomiarTkot:TAK.</b>
<b>Tpow</b>	Czujnik temperatury powrotu w punkcie Tpow. Czujnik wymagany, gdy regulator kontroluje temperaturę powrotu. <b>PomiarTpow:TAK.</b>
<b>WeCT</b>	Wejście binarne sygnalizujące zapotrzebowanie na ciepło ze strony dodatkowego obwodu ciepła technologicznego. Zwarcie wejścia oznacza zapotrzebowanie na ciepło, rozwarcie - brak zapotrzebowania na ciepło.
<b>K1</b>	Wyjście sterujące pracą kotła K1.
<b>zKOT1</b>	Wyjście sterujące pracą siłownika zaworu kotła K1 (układ U0).
<b>pKOT1</b>	Wyjście sterujące pracą pompy kotła K1 (układ U1).
<b>K2</b>	Wyjście sterujące pracą kotła K2.
<b>zKOT2</b>	Wyjście sterujące pracą siłownika zaworu kotła K2 (układ U0).
<b>pKOT2</b>	Wyjście sterujące pracą pompy kotła K2 (układ U1).
<b>pPOD</b>	Wyjście sterujące pracą pompy podmieszania.

 **Kontrola temperatury kotłów umożliwia realizację funkcji związanych z ochroną kotłów.**

Schemat połączeń elektrycznych dla **Układ:U0.**

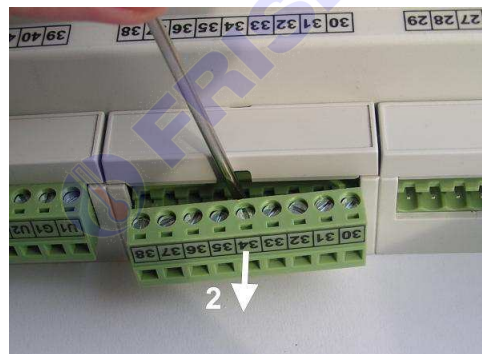
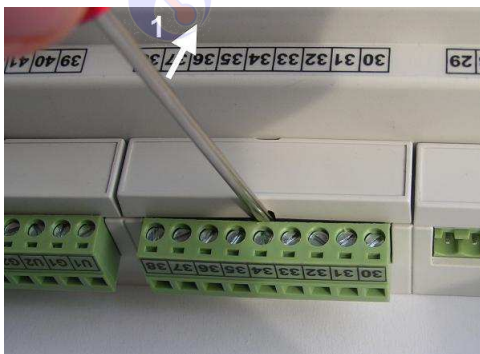


Schemat połączeń elektrycznych dla **Układ:U1.**



- ☞ Maksymalna obciążalność pojedynczego wyjścia przekaźnikowego wynosi 1A/230VAC (AC1), 0.8A/230VAC (AC3,  $\cos\phi=0.6$ ). Sterowanie urządzeniami niespełniającymi tych wymagań musi się odbywać za pośrednictwem dodatkowych przekaźników/styczników.
- ☞ **Sterowanie pompami musi się odbywać za pośrednictwem dodatkowych przekaźników/styczników o parametrach dostosowanych do charakteru obciążenia. Przy doborze przekaźnika należy zwrócić uwagę na znamionową moc silnikową zestyku oraz na zastosowany materiał styków - dla obciążeń silnikowych powinny to być styki AgCdO lub AgSnO<sub>2</sub>.**
- ☞ Długość przewodów czujników nie powinna przekraczać 30m przy przekroju przewodu miedzianego 2x0.5 mm<sup>2</sup>.
- ☞ Przewody czujników powinny być układane w odległości minimum 30cm od przewodów energetycznych. Niedopuszczalne jest prowadzenie wszystkich przewodów (czujnikowych i zasilania urządzeń) w jednej wiązce. Przewody czujników lub przewody energetyczne (zasilanie regulatora, przewody sterujące urządzeniami) nie mogą tworzyć wokół regulatora pętli.
- ☞ Obwody zasilania regulatora i urządzeń wykonawczych powinny być zabezpieczone oddzielnymi wyłącznikami instalacyjnym. Umożliwia to, oprócz funkcji zabezpieczającej, łatwe wyłączenie zasilania regulatora i urządzeń wykonawczych.

Przy demontażu regulatora z rozdzielnicy nie ma potrzeby odkręcania przewodów czujnikowych i od sterowania. Regulator wyposażony jest w złącza rozłączne. W celu wyciągnięcia złącza z przewodami należy użyć wkrętaka w charakterze dźwigni i delikatnie od góry podważyć złącze tak jak to pokazano na poniższych rysunkach.



## Porty komunikacyjne

Sterownik jest wyposażony w dwa porty komunikacyjne RS1 oraz RS2 typu RS485. Port RS1 ten może być wykorzystany MASTER lub SLAVE. Drugi port RS2 pracuje tylko jako SLAVE.

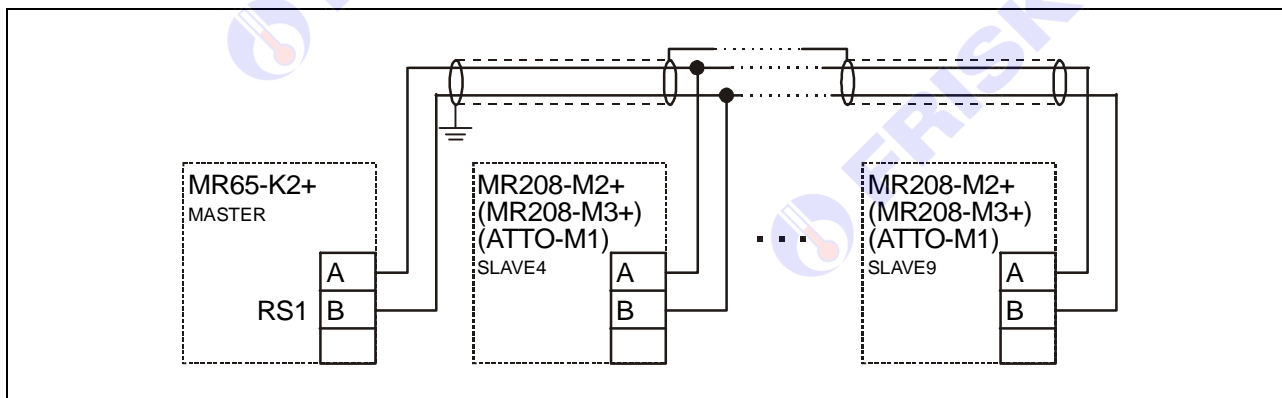
Parametry portów komunikacyjnych:

	RS485
Zasięg	1200m
Maksymalna liczba dołączonych urządzeń	32
Separacja galwaniczna	brak
Medium transmisyjne	skrętka o impedancji falowej 100Ω (±15Ω)
Przyłącze portów RS	złącze pod wtyczkę RX-W3

Parametry transmisji:

Szybkość transmisji	9600bps
Format znaku	8N1 (8 znaków bez kontroli parzystości, 1 bit stopu)
Adres	Ustawiany parametrem
Protokół	MODBUS-RTU
Realizowane funkcje	03 - odczyt grupy rejestrów 04 - odczyt rejestru wejściowego 06 - zapis pojedynczego rejestru 16 (10 <sub>HEX</sub> ) - zapis grupy rejestrów

Przykładowy schemat magistrali przedstawia poniższy rysunek:



Złącza komunikacyjne umieszczone są w dolnej części regulatora, nad listwą wyjściową. Do wykonywania połączeń służy wtyczka RX-W3.



Połączeń na odległości powyżej 2m należy dokonywać ekranowaną skrętką. Ekran należy w jednym punkcie połączyć z najbliższym zaciskiem PE.



## OBSŁUGA

Regulator ma podświetlany wyświetlacz LCD 2x16 znaków oraz klawiaturę składającą się z 5 przycisków.




W prawym górnym rogu pulpitu znajduje się dioda statusowa. Jeżeli sprawne są wszystkie toru pomiarowe dioda świeci na zielono. Czerwony kolor diody statusowej sygnalizuje błąd toru pomiarowego (niesprawny czujnik, przerwa w linii czujnika) lub brak komunikacji. Ponadto dioda statusowa sygnalizuje bieżący tryb: świecenie ciągle oznacza tryb użytkownika, mruganie diody oznacza tryb serwisowy.

Po włączeniu zasilania wyświetlany jest ekran główny:

Pn 12:34	68.2 °C
PRACA K1	Menu

W pierwszym wierszu ekranu wyświetlany jest bieżący dzień tygodnia (**Pn, Wt, Sr, Cz, Pt, So, Ni**), bieżący czas oraz zmierzona temperatura zasilania w punkcie Tzas.

 Regulator kontroluje sprawność torów pomiarowych. Uszkodzenie toru pomiarowego temperatury zasilania sygnalizowane jest przerywanym sygnałem dźwiękowym (z możliwością wyłączenia), zapaleniem diody statusowej na kolor czerwony oraz wyświetlaniem w polu temperatury znaków "???.?" i litery "A" (Awaria) w miejscu jednostek. Wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej następuje po naciśnięciu klawisza **<ESC>**.

W drugim wierszu ekranu wyświetlany jest tryb pracy sterownika, numer kotła wiodącego oraz funkcja Menu.

Pole tryb przyjmuje następujące wartości:

Pole tryb	Interpretacja
<b>STOP</b>	Kaskada zatrzymana. Wszystkie urządzenia sterowane przez regulator są wyłączone.
<b>PRACA</b>	Kaskada załączona, pracuje na potrzeby zasilania.
<b>PRACA*</b>	Praca w trybie ochrony kaskady przed przegrzaniem. Bezwzględne otwarcie zaworów (układ U0) lub załączenie pomp kotła (układ U1).

Pole numer kotła wiodącego przyjmuje następujące wartości:

Pole numer kotła wiodącego	Interpretacja
<b>K1</b>	Kocioł K1 jest kotłem wiodącym.
<b>K2</b>	Kocioł K2 jest kotłem wiodącym.

W ostatnim wierszu wyświetlany jest napis "Menu". Pozioma kreska widoczna pod literą "M" w prawym dolnym rogu ekranu to kursor, który wskazuje aktywny element ekranu.

Pozycję kursora można zmieniać naciskając przyciski:

- **<+>** - przesunięcie kursora do góry, na pierwszy aktywny element linii ekranu; w przypadku, gdy kursor znajduje się w górnym wierszu ekranu naciśnięcie klawisza spowoduje przewinięcie ekranu w górę.
- **<->** - przesunięcie kursora w dół, na pierwszy aktywny element linii ekranu; w przypadku, gdy kursor znajduje się w dolnym wierszu ekranu naciśnięcie klawisza spowoduje przewinięcie ekranu w dół.
- **<▶>** - przesunięcie kursora w prawo, na kolejny aktywny element linii ekranu; w przypadku, gdy kursor znajduje się na ostatnim aktywnym elemencie wiersza ekranu naciśnięcie klawisza spowoduje ustawienie kursora na pierwszym aktywnym elemencie tego samego wiersza.

Aktywnym elementem na ekranie (elementem pod którym można ustawić kursor) jest funkcja **Menu** umożliwiająca wyświetlenie ekranu z głównym menu sterownika.

## Menu

Naciśnięcie przycisku **<OK>** przy kursorze ustawionym pod literą "M" napisu "Menu" spowoduje wyświetlenie ekranu zawierającego dwie pierwsze pozycje z menu sterownika.



Naciśnięcie przycisku **<->** spowoduje wyświetlenie kolejnych pozycji menu. Poszczególne napisy są elementami menu umożliwiającymi przejście do realizacji związanych z nimi funkcji. Naciśnięcie przycisku **<OK>** spowoduje uruchomienie funkcji związanej z aktywnym elementem menu.







W przypadku, gdy lista parametrów nie mieści się na jednym ekranie sterownika, w prawym dolnym lub górnym rogu tego ekranu wyświetlone zostaną znaki: "▼", "▲". Ekran można przewijać klawiszami: **<+>** - w górę, **<->** w dół.

Powrót do ekranu głównego następuje po naciśnięciu przycisku **<ESC>**.





Wszystkie elementy menu przedstawia poniższa tabela.


Parametr	Interpretacja
<b>Temperatury</b>	Funkcja umożliwiająca wyświetlenie mierzonych temperatur.
<b>Nastawy</b>	Funkcja umożliwiająca zmianę nastaw regulatora.
<b>Prog.Obniżenia</b>	Funkcja umożliwiająca wyświetlenie i zmianę programu obniżenia temperatury zasilania.
<b>Zegar i tryb</b>	Funkcja umożliwiająca zmianę nastaw zegara regulatora i trybu pracy.
<b>Parametry</b> 	Funkcja umożliwiająca zmianę parametrów sterownika.
<b>Liczniki</b>	Funkcja umożliwiająca wyświetlenie licznika czasu pracy i ilości załączeń kotłów.
<b>Test wyjść</b> 	Funkcja umożliwiająca dokonanie testu wyjść sterownika.
<b>Stan wyjść</b>	Funkcja umożliwiająca wyświetlenie bieżącego stanu wyjść sterownika.
<b>Kalibracja</b> 	Funkcja umożliwiająca dokonanie kalibracji wejść pomiarowych sterownika.
<b>Serwis</b>	Funkcja umożliwiająca przejście do trybu instalatora.
<b>Ustaw fabryczne</b> 	Funkcja umożliwiająca przywrócenie nastaw fabrycznych regulatora.

## Temperatury

### ekran: **Menu – Temperatury**

Parametr	Interpretacja
<b>Tzas</b>	Zmierzona temperatura zasilania w punkcie Tzas.
<b>ZadTzas</b> 	Zadana temperatura zasilania w punkcie Tzas.
<b>Tzew</b>	Zmierzona temperatura zewnętrzna.
<b>Tkot1</b>	Zmierzona temperatura kotła K1.
<b>Tkot2</b>	Zmierzona temperatura kotła K2.
<b>Tpow</b>	Zmierzona temperatura powrotu w punkcie Tpow.
<b>Tzsr</b>	Średnia krótkoterminowa temperatura zewnętrzna.
<b>WeCT</b>	Wejście binarne sygnalizujące zapotrzebowanie na ciepło ze strony dodatkowego obwodu CT.

 Regulator kontroluje sprawność torów pomiarowych. Uszkodzenie toru pomiarowego, do którego powinien być podłączony czujnik, sygnalizowane jest przerywanym sygnałem dźwiękowym (z możliwością wyłączenia), zapaleniem diody statusowej na kolor czerwony oraz wyświetlaniem w polu odpowiedniej temperatury znaków "???.?" i litery "A" (Awaria) w miejscu jednostek. Wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej następuje po naciśnięciu klawisza **<ESC>**. Nie zawsze wszystkie czujniki wymagane są do poprawnej pracy regulatora. Ich ilość zależy od ustawień regulatora.

 Brak czujnika temperatury zewnętrznej nie jest sygnalizowany, gdy regulator pracuje w trybie regulacji stałowartościowej **Reg:Stalowart**.

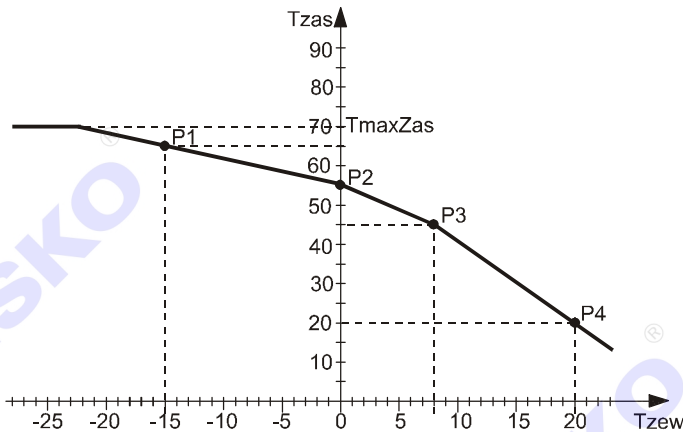
 Brak czujników temperatury kotłów Tkot1 i Tkot2 nie jest sygnalizowany, gdy regulator pracuje bez kontroli temperatury kotłów **PomiarTkot:NIE**.

 Brak czujnika temperatury powrotu Tpow nie jest sygnalizowany, gdy regulator pracuje bez kontroli temperatury powrotu **PomiarTpow:NIE**.

 Zakres wyświetlanych temperatur wynosi od -30,0°C do 110,0°C.

## Nastawy

ekran: **Menu – Nastawy**

Parametr	Interpretacja
<b>Tbazowa</b>	Wartość zadanej temperatury zasilania w trybie regulacji stałowartościowej lub przy braku (awarii) czujnika temperatury zewnętrznej.
<b>Δobniżenia</b>	Wartość obniżenia temperatury zasilania. Nastawiona wartość parametru jest odejmowana, poza przedziałami czasowymi wyznaczonymi przez program dobowy, od zadanej temperatury zasilania. Obniżenie nie dotyczy temperatury T <sub>zadCT</sub> oraz zadanej temperatury zasilania odczytanej ze sterowników typu SLAVE.
<b>P1(-15)</b>	<p>Punkt P1 krzywej grzania. Parametr określa wartość zadanej temperatury zasilania dla temperatury zewnętrznej równej wartości -15°C. Krzywa grzania składa się z czterech punktów P1, P2, P3 i P4 deklarowanych dla następujących temperatur zewnętrznych -15°C, 0°C, 8°C, 20°C. Przykładową krzywą przedstawia poniższy rysunek.</p>  <p>Charakterystyka ograniczona jest od góry wartością parametru <b>TmaxZas</b>. Punkty krzywej grzania wyświetlane są tylko w trybie regulacji pogodowej.</p>
<b>P2(0)</b>	Punkt P2 krzywej grzania. Parametr określa wartość zadanej temperatury zasilania dla temperatury zewnętrznej równej wartości 0°C.
<b>P3(+8)</b>	Punkt P3 krzywej grzania. Parametr określa wartość zadanej temperatury zasilania dla temperatury zewnętrznej równej wartości +8°C.
<b>P4(+20)</b>	Punkt P4 krzywej grzania. Parametr określa wartość zadanej temperatury zasilania dla temperatury zewnętrznej równej wartości +20°C.


### Nastawianie bazowej temperatury zasilania

- przyciskami <+>, <->, <▶> ustawić kursor w polu **Tbazowa**,
- nacisnąć przycisk <OK> - kursor zmieni się na pulsujący prostokąt w polu pierwszej cyfry zadanej temperatury,
- naciskając przyciski <+>, <-> nastawić pierwszą cyfrę bazowej temperatury zasilania,
- naciskając przycisk <▶> ustawić kursor na drugiej cyfrze zadanej temperatury,
- naciskając przyciski <+>, <-> nastawić drugą cyfrę temperatury zasilania,
- nacisnąć przycisk <OK> dla akceptacji wyboru lub nacisnąć przycisk <ESC> żeby porzucić edycję bazowej temperatury zasilania.

Edycja pozostałych parametrów sterownika odbywa się w sposób analogiczny do powyższego.

## Program obniżenia temperatury zasilania

Funkcja **Prog.Obnizenia** dostępna z poziomu menu głównego umożliwia wyświetlenie i zmianę programu dobowego obniżenia wartości zadanej temperatury zasilania. Dla programu można określić jeden lub dwa przedziały czasowe. W zadeklarowanych przedziałach obowiązuje temperatura zadana zasilania wynikająca z krzywej grzania lub w trybie regulacji stałowartościowej wynikająca z wartości parametru **Tbazowa**. Poza zadeklarowanymi przedziałami temperatura zasilania będzie obniżona o wartość parametru **Δobnizenia**. Czasy rozpoczęcia i zakończenia przedziałów czasowych deklarowane są z dokładnością do minuty.

 Niezależnie od powyższego podczas wyliczania zadanej temperatury zasilania uwzględniane jest zapotrzebowanie na ciepło ze strony regulatorów typu SLAVE i obwodu ciepła technologicznego.

Ekran wyświetlany po uruchomieniu tej funkcji przedstawiono niżej.

Pt	06:30-08:00
CPY	15:30-22:00

W lewym górnym rogu ekranu wyświetlany jest dzień tygodnia, do którego odnosi się wyświetlany program.

Pole **CPY** umożliwia przypisanie (skopiowanie) aktualnie wyświetlanego programu dobowego do wybranego dnia tygodnia bieżącego obwodu.

Program dobowy przedstawiony na powyższym ekranie oznacza, że w piątek od godziny 6:30 do godziny 08:00 i od godziny 15:30 do godziny 22:00 obowiązuje temperatura zadana. Poza tymi przedziałami temperatura zadana jest obniżona.

### Zmiana dnia tygodnia

- przyciskami **<+>**, **<->**, **<▶>** ustawić kursor w polu pod pierwszą literą dnia tygodnia,
- nacisnąć przycisk **<OK>** - kursor zmieni się na pulsujący prostokąt,
- naciskając przyciski **<+>**, **<->** nastawić żądany dzień tygodnia (Pn, Wt, Sr, Cz, Pt, So, Ni),
- nacisnąć przycisk **<OK>** dla akceptacji wyboru lub nacisnąć przycisk **<ESC>** żeby porzucić edycję dnia tygodnia.

### Zmiana programu dobowego

Po wyświetleniu właściwego programu dobowego można przystąpić do edycji tego programu, tzn. zmienić czasy początku i końca przedziałów. Należy przy tym przestrzegać zasady, że kolejne czasy muszą być rosnące.

Zmiany czasu początku/końca przedziału czasowego dokonuje się następująco:

- ustawić kursor pod godziną początku/końca przedziału (przyciski: **<+>**, **<->**, **<▶>**),
- nacisnąć przycisk **<OK>** - kursor zmieni się na pulsujący prostokąt w polu pierwszej cyfry godziny,
- naciskając przyciski **<+>**, **<->** nastawić pierwszą cyfrę godziny,
- naciskając przycisk **<▶>** ustawić kursor na drugiej cyfrze godziny,
- naciskając przyciski **<+>**, **<->** nastawić drugą cyfrę godziny,
- nacisnąć przycisk **<OK>** dla akceptacji wyboru lub nacisnąć przycisk **<ESC>** żeby porzucić edycję godziny,

- ustawić kursor pod minutami początku/końca przedziału,
- nacisnąć przycisk **<OK>** - kursor zmieni się na pulsujący prostokąt w polu pierwszej cyfry minut,
- naciskając przyciski **<+>**, **<->** nastawić pierwszą cyfrę minut,
- naciskając przycisk **<▶>** ustawić kursor na drugiej cyfrze minut,
- naciskając przyciski **<+>**, **<->** nastawić drugą cyfrę minut,
- nacisnąć przycisk **<OK>** dla akceptacji wyboru lub nacisnąć przycisk **<ESC>** żeby porzucić edycję minut.

#### Kopiowanie bieżącego programu

- ustawić kursor w polu **CPY** (przyciski: **<+>**, **<->**, **<▶>**),
- nacisnąć przycisk **<OK>**,
- przyciskami **<+>**, **<->** nastawić dzień tygodnia, do którego chcemy skopiować aktualnie wyświetlany program (**Pn, Wt, ..., Ni**),
- nacisnąć **<OK>** aby zatwierdzić przekopiowanie programu lub nacisnąć **<ESC>** aby zakończyć operację (bez przekopiowania).

## Zegar i tryb

### ekran: *Menu – Zegar i tryb*

Parametr	Interpretacja
<b>Czas - godzina</b>	Godzina bieżącego czasu dnia.
<b>Czas - minuty</b>	Minuty bieżącego czasu dnia.
<b>Dzień</b>	Aktualny dzień tygodnia: <b>Pn, Wt, Sr, Cz, Pt, So, Ni</b> .
<b>Tryb</b>	Tryb pracy sterownika, opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PRACA</b> - załączenie kaskady,</li> <li>■ <b>STOP</b> - wyłączenie kaskady.</li> </ul>

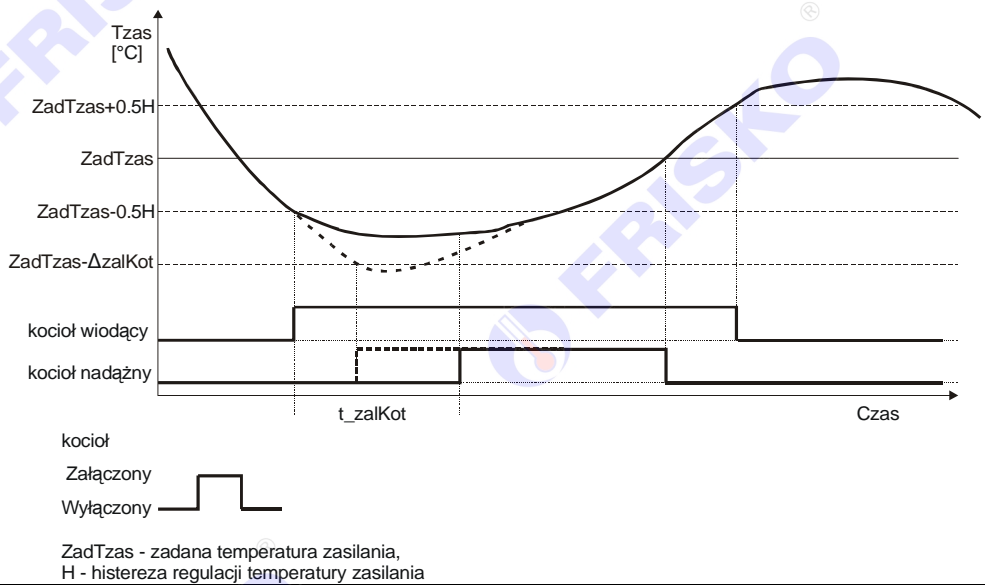
## Parametry

### ekran: *Menu – Parametry*

Parametr	Interpretacja
<b>Reg</b>	Parametr określa sposób wyliczenia zadanej temperatury zasilania, opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Pogodowa</b> – zadana temperatura zasilania wyliczana jest z czteropunktowej krzywej grzania,</li> <li>■ <b>Stalwart.</b> – zadaną temperaturę zasilania określa parametr <b>Bazowa</b>,</li> <li>■ <b>ObwZewn.</b> – zadana temperatura wyliczana jest tylko z obwodów zewnętrznych (SLAVE4, 5, 6 lub 7). Przy braku zapotrzebowania dopuszcza się wyłączenie kaskady.</li> </ul>
<b>NrKotWiod</b>	Parametr określa numer kotła wiodącego w kaskadzie, opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>K1</b> - kocioł K1 jest kotłem wiodącym,</li> <li>■ <b>K2</b> - kocioł K2 jest kotłem wiodącym.</li> </ul>
<b>AutoZmKot</b>	Parametr określa, co ile dni odbywa się zmiana kotła wiodącego. Wartość <b>AutoZmKot=0</b> blokuje mechanizm automatycznej zmiany kotła wiodącego. Numer kotła wiodącego (kolejność kotłów) wybierane jest ręcznie parametrem <b>NrKotWiod</b> .
<b>TzadCT</b>	Wartość zadanej minimalnej temperatury na zasilaniu przy zwartym wejściu binarnym <b>WeCT</b> sterownika. Przy projektowaniu układów wykorzystujących funkcję wejścia binarnego należy zadbać o to, żeby równocześnie ze zwarciem wejścia <b>WeCT</b> zapewnić odbiór ciepła produkowanego przez kaskadę (np. przez załączenie pompy obiegu technologicznego, otwarcie zaworu itp.). Wyłączenie odbioru ciepła powinno odbywać się ze zwłoką czasową po rozwarciu <b>WeCT</b> .




**Parametry - ciąg dalszy.**

Parametr	Interpretacja
<b>Hist</b>	<p>Histeresa regulacji temperatury na zasilaniu. Sposób sterowania kaskadą przedstawia poniższy rysunek.</p>  <p>ZadTzas - zadana temperatura zasilania, H - histeresa regulacji temperatury zasilania</p>
<b>t_zalKot</b>	Czas zwłoki w załączeniu nadążnego kotła kaskady wyrażony w minutach,
<b>ΔzalKot</b>	Delta załączenie kotła nadążnego. Spadek temperatury zasilania <b>Tzas</b> poniżej wartości <b>ZasTzas-ΔzalKot</b> powoduje bezzwłoczne załączenie kotła nadążnego. Ustawienie <b>ΔzalKot=0</b> wyłącza tą funkcję. Wartość parametru powinna być większa niż <b>Hist/2</b> .
<b>TmaxZas</b>	Maksymalna temperatura zasilania. Parametr ogranicza od góry wartość zadanej temperatury zasilania, a także możliwą do wprowadzenia wartość parametru <b>Tbazowa</b> . W przypadku współpracy z regulatorami typu SLAVE zaleca się podłączenie do nich dodatkowego czujnika zasilania oraz wykorzystanie funkcji kontroli zasilania. Takie rozwiązanie daje możliwość niezależnego rozładowania kaskady poza jej regulatorem.
<b>TminPow</b>	Minimalna temperatura powrotu w punkcie Tpow. Spadek temperatury powrotu w punkcie Tpow poniżej nastawionej wartości powoduje wysłanie do regulatorów typu SLAVE żądania wyłączenia odbiorników ciepła (np. zamknięcie zaworów mieszających). Dodatkowo, w układzie U0, spadek temperatury powrotu poniżej wartości <b>TminPow+5°C</b> powoduje załączenie pompy podmieszania <b>pPOD</b> . Parametr wyświetlany, gdy <b>PomiarTpow:TAK</b> .
<b>TminKot</b>	Minimalna temperatura kotła. Wzrost temperatury danego kotła powyżej nastawionej wartości powoduje załączenie pompy tego kotła. Spadek temperatury danego kotła poniżej wartości <b>TminKot-5°C</b> powoduje wyłączenie pompy tego kotła. Parametr wyświetlany w układzie U1, gdy <b>PomiarTkot:TAK</b> .
<b>TmaxKot</b>	Maksymalna temperatura kotła. Wzrost temperatury danego kotła powyżej nastawionej wartości powoduje jego bezwzględne wyłączenie. Spadek temperatury o 5°C powoduje powrót do normalnej pracy. Parametr wyświetlany, gdy <b>PomiarTkot:TAK</b> .
<b>t_wylzKOT</b>	Parametr wyświetlany w układzie U0 określa czas, w sekundach, zwłoki zamknięcia kłapy kotła nadążnego.
<b>t_wylpKOT</b>	Parametr wyświetlany w układzie U1 określa czas, w sekundach, zwłoki w wyłączeniu pompy kotła nadążnego.
<b>t_wylpPOD</b>	Parametr wyświetlany w układzie U0 określa czas, w minutach, zwłoki w wyłączeniu pompy podmieszania <b>pPOD</b> . Parametr wyświetlany, gdy <b>PomiarTpow:TAK</b> .



## Liczniki

### ekran: *Menu – Liczniki*

Parametr	Interpretacja
<b>Czas pracy kotła K1</b>	Licznik czasu pracy kotła K1. Licznik wyrażony w formacie gggggg:mm.
<b>Czas pracy kotła K2</b>	Licznik czasu pracy kotła K2. Licznik wyrażony w formacie gggggg:mm.
<b>Licz zal kotła K1</b>	Licznik ilości załączeń kotła K1.
<b>Licz zal kotła K2</b>	Licznik ilości załączeń kotła K2.
<b>Zerowanie</b> 	<p>W trybie instalatora regulator umożliwia wyzerowanie liczników. Uruchomienie funkcji "Zerowanie" spowoduje wyświetlenie poniższego ekranu.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Zerowanie?</p> <p>NIE                      TAK</p> </div> <p>Naciśnięcie przycisku <b>&lt;OK&gt;</b> przy kursorze ustawionym pod napisem "TAK" spowoduje wyzerowanie liczników. Naciśnięcie przycisku <b>&lt;OK&gt;</b> przy kursorze ustawionym pod napisem "NIE" lub przycisku <b>&lt;ESC&gt;</b> spowoduje powrót do ekranu ze stanem liczników.</p>

## Konfiguracja

### ekran: *Menu – Konfiguracja*

Parametr	Interpretacja
<b>Sygnal</b>	<p>Sygnalizacja dźwiękowa stanów alarmowych. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NIE</b> - sygnalizacja dźwiękowa wyłączona,</li> <li>■ <b>TAK</b> - regulator krótkim przerywanym sygnałem dźwiękowym sygnalizuje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ brak lub uszkodzenie wymaganego czujnika temperatury,</li> <li>■ wzrost temperatury danego kotła powyżej wartości maksymalnej i utrzymywanie się takiego stanu przez co najmniej 3 minuty,</li> </ul> </li> </ul> <p>Wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej następuje po naciśnięciu klawisza <b>&lt;ESC&gt;</b>.</p>
<b>PomiarTkot</b>	<p>Kontrola temperatury kotłów, opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NIE</b> – regulator nie kontroluje minimalnej i maksymalnej temperatury kotłów. Czujniki Tkot1 i Tkot2 nie są wymagane,</li> <li>■ <b>TAK</b> – regulator kontroluje minimalną (w układzie U1) i maksymalną temperaturę kotłów. Po poprawnej pracy wymagane są czujniki Tkot1 i Tkot2.</li> </ul>
<b>PomiarTpow</b>	<p>Kontrola temperatury powrotu, opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NIE</b> – regulator nie kontroluje temperatury powrotu. Czujnik Tpow nie jest wymagany, regulator nie obsługuje pompy podmieszania pPOD.</li> <li>■ <b>TAK</b> – regulator kontroluje temperaturę powrotu. Do poprawnej pracy wymagany jest czujniki Tpow.</li> </ul>
<b>SterowKot</b>	<p>Sposób sterowania kotłem. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZW</b> - kocioł załączany poprzez zwarcie wejścia sterującego,</li> <li>■ <b>ROZ</b> - kocioł załączany poprzez rozwarcie wejścia sterującego.</li> </ul>
<b>Układ</b>	<p>Układ pracy regulatora, opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>U0</b> - regulator pracuje w układzie U0,</li> <li>■ <b>U1</b> - regulator pracuje w układzie U1.</li> </ul>

<b>Modbus</b>	Parametr określa funkcje realizowane na porcie RS1 w trybie komunikacji Modbus. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SLAVE – regulator pracuje w sieci jako SLAVE o adresie określonym parametrem Adres,</li> <li>■ MASTER – regulator pracuje w sieci jako MASTER. Regulator komunikuje się z regulatorami SLAVE o adresach 4,...9.</li> </ul> Port RS2 jest pracuje zawsze jako SLAVE.
<b>Adres</b>	Adres sieciowy sterownika na potrzeby komunikacji.

## Test wyjść

### ekran: *Menu – Test wyjsc*

Parametr	Interpretacja
<b>Kociol K1</b>	Stan wyjścia sterującego kotłem K1, opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ZAL – kocioł załączony,</li> <li>■ WYL – kocioł wyłączony.</li> </ul>
<b>zKOT1</b>	Stan wyjścia sterującego siłownikiem klapy kotła K1 opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ OTW – kłapa otwarta,</li> <li>■ ZAM – kłapa zamknięta.</li> </ul> Parametr wyświetlany w układzie U0.
<b>pKOT1</b>	Stan wyjścia sterującego pompą kotła K1, opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ZAL – pompa załączona,</li> <li>■ WYL – pompa wyłączona.</li> </ul> Parametr wyświetlany w układzie U1.
<b>Kociol K2</b>	Stan wyjścia sterującego kotłem K2, opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ZAL – kocioł załączony,</li> <li>■ WYL – kocioł wyłączony.</li> </ul>
<b>zKOT2</b>	Stan wyjścia sterującego siłownikiem klapy kotła K2, opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ OTW – kłapa otwarta,</li> <li>■ ZAM – kłapa zamknięta.</li> </ul> Parametr wyświetlany w układzie U0.
<b>pKOT2</b>	Stan wyjścia sterującego pompą kotła K2, opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ZAL – pompa załączona,</li> <li>■ WYL – pompa wyłączona.</li> </ul> Parametr wyświetlany w układzie U1.
<b>pPOD</b>	Stan wyjścia sterującego pompą podmieszania, opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ZAL – pompa załączona,</li> <li>■ WYL – pompa wyłączona.</li> </ul>



Powyższa tabela przedstawia wszystkie elementy ekranu funkcji "Test wyjsc". Ilość wyświetlanych elementów zależy od konfiguracji regulatora.




Funkcja **Test wyjsc** umożliwia sprawdzenie wyjść regulatora oraz właściwego podłączenia urządzeń. W czasie wyświetlania ekranów funkcji wyjścia przyjmują stany zgodne z wyświetlanymi na tych ekranach. Po powrocie do menu stan wyjść wynika z działania automatyki.

## Stan wyjść

Funkcja umożliwia wyświetlenie stanów wyjść sterownika wynikających z działania automatyki. Nazwy i stany wyjść jak w tabeli dla funkcji "Test wyjść".


**Kalibracja**
**ekran: Menu – Kalibracja**

Parametr	Interpretacja
<b>Tzas</b>	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tzas wartość temperatury z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tzas.
<b>Tzew</b>	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tzew wartość temperatury z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tzew.
<b>Tkot1</b>	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tkot1 wartość temperatury z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tkot1.
<b>Tkot2</b>	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tkot2 wartość temperatury z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tkot2.
<b>Tpow</b>	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tpow wartość temperatury z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tpow.

 Wartości współczynników kalibracji dodawane są do wartości mierzonych. Kalibracja pozwala wyeliminować błędy pomiarów związanych m.in. z rezystancją przewodów czujnikowych. Korzystanie z możliwości kalibracji wymaga stosowania dokładnych termometrów. Pomiar wzorcowy powinien być dokonywany w tym samym punkcie, w którym zainstalowano czujniki pomiarowe.

## **Nastawy fabryczne**



Uruchomienie funkcji "Ustaw fabryczne" spowoduje wyświetlenie poniższego ekranu.

Ustaw fabryczne?  
 NIE                      TAK

Opcje:

- **TAK** - przywrócenie nastaw fabrycznych,
- **NIE** - powrót do menu regulatora, bez przywracania nastaw fabrycznych.

Nastawy fabryczne parametrów regulatora przedstawia poniższa tabela:

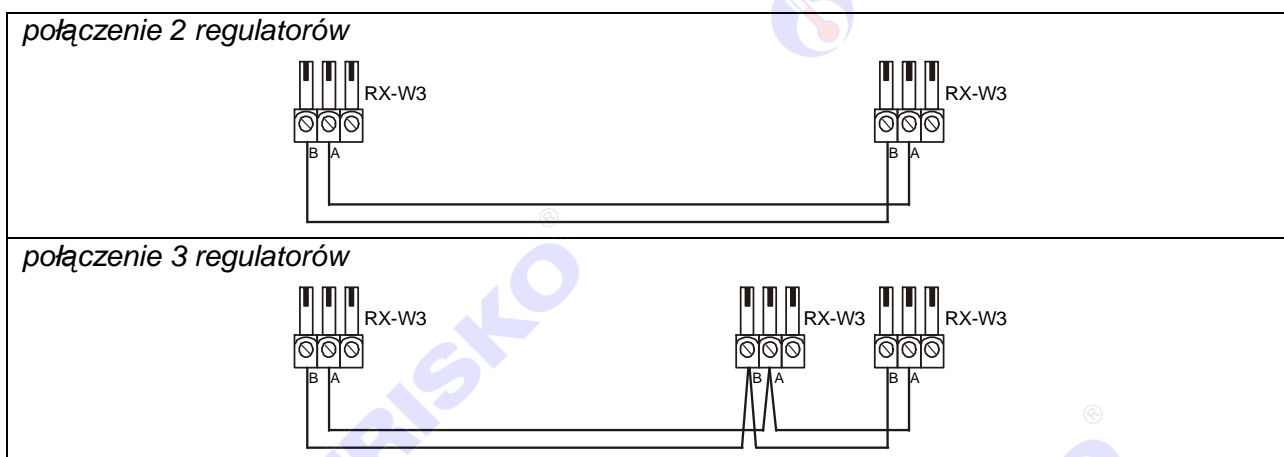
Pozycja menu	Parametr	Nastawa fabryczna
Nastawy	Tbazowa	55 °C
	Δobniżenia	10 °C
	P1(-15)	65 °C
	P2(0)	55 °C
	P3(+8)	45 °C
	P4(+20)	20 °C
Prog.Obniżenia	Jednakowe programy na wszystkie dni tygodnia. Programy wyznaczają przedział czasowy od godziny 5:00 do godziny 22:00. Oznacza to obniżenie zasilana od godziny 0:00 do 5:00 oraz od 22:00 do 24:00.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">           Pn 05:00-22:00            CPY 24:00-24:00         </div>
Zegar	Czas	bieżący
	Dzien	bieżący
	Tryb	PRACA
Parametry 	NrKotWiod	K1
	AutoZmKot	7 dni
	Reg	Pogodowa
	TzadCT	55°C
	Hist	4°C
	t_zalKot	2 minuty
	ΔzalKot	5°C
	TmaxZas	80°C
	TminPow	40°C
	TminKot	45°C
	TmaxKot	85°C
	t_wylzKot	120 sekund
	t_wylpKot	120 sekund
t_wylpPOD	5 minut	
Konfiguracja 	Sygnal	NIE
	PomiarTkot	TAK
	PomiarTpow	TAK
	SterowKot	bez zmian
	Uklad	bez zmian
Kalibracja	Wszystkie współczynniki	0.0

## WSPÓŁPRACA Z INNYMI REGULATORAMI

Regulator MR65-K2+ może współpracować jako MASTER maksymalnie z 6 regulatorami z serii Plus o adresach SLAVE4, ..., SLAVE9. Regulator dokonuje pomiarów temperatury zewnętrznej i zasilania oraz obsługuje czujniki cyfrowe typu CTH-M. Tryb MASTER dostępny jest tylko na porcie komunikacyjnym RS1.

Regulator MR65-K2+ może współpracować jako SLAVE z systemami KASANDRA oraz FRISKO-ONLINE.

Komunikacja odbywa się za pośrednictwem magistrali RS485. Do połączenia regulatorów za pośrednictwem magistrali RS485 należy wykonać kabel zgodny z jednym z poniższych schematów:



Interfejs RS485 umożliwia połączenie ze sobą regulatorów na odległość do 1200 metrów.

- ☞ Połączenie większej ilości sterowników należy wykonać analogicznie jak dla przypadku 3 regulatorów.
- ☞ Połączeń na odległości powyżej 2m należy dokonywać ekranowaną skrętką. Ekran należy w jednym punkcie połączyć z najbliższym zaciskiem PE.



**PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE**

Zasilanie	230V/50Hz 2,5VA
Temperatura otoczenia	od +5°C do +40°C
Temperatura powierzchni montażowej	od +5°C do +40°C
Ilość wejść pomiarowych KTY81-210	5
Zakresy pomiarowe	od -30°C do +110°C
Błąd odczytu temperatury	±1°C
Ilość wejść binarnych	1
Ilość wyjść przekaźnikowych	5, typ działania 1.B
Maksymalna obciążalność pojedynczego wyjścia	1A/230VAC (AC1) 0.8A/230VAC (AC3, cosφ=0.6)
Podtrzymanie zegara	minimum 48 godzin
Wymiary	105x90x62mm
Masa	0,4 kg
Klasa ochronności	II
Stopień ochrony	IP20
Zanieczyszczenie środowiska	2 stopień zanieczyszczenia
Odporność izolacji na ciepło	obudowa 75°C, elementy podtrzymujące części czynne 125°C (próba nacisku kulką)
Oprogramowanie	klasa A
Funkcje kontrolne regulatora	klasa A

