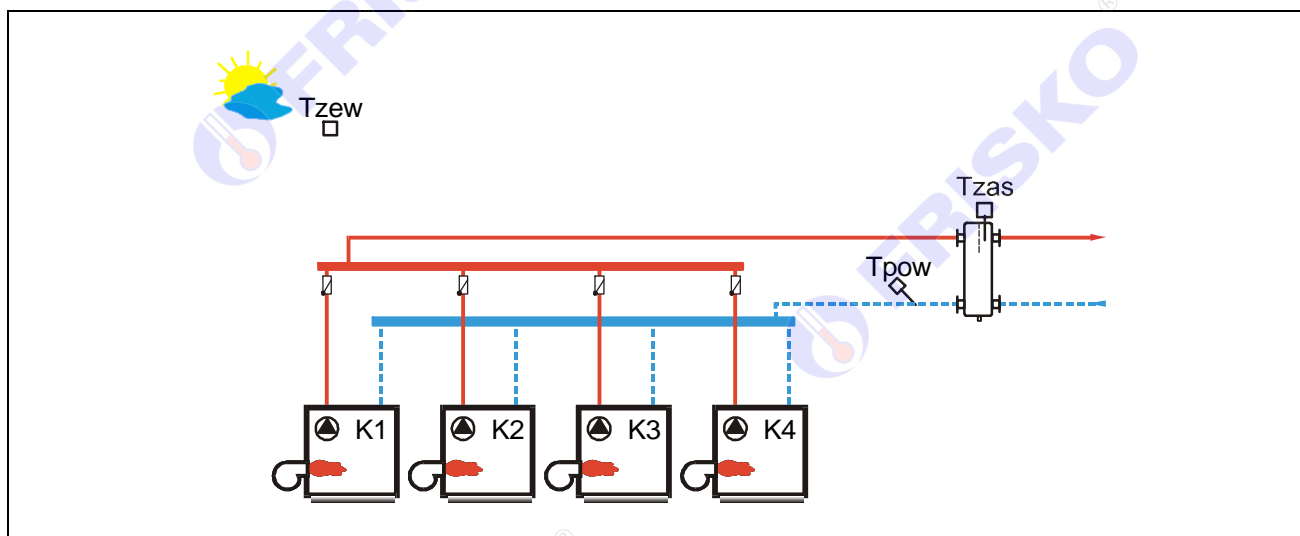


## PRZEZNACZENIE, PODSTAWOWE FUNKCJE

Regulator MR65-K4+ przeznaczony jest do sterowania kaskadą od 2 do 4 kotłów z palnikami jednostopniowymi pracujących w poniższym układzie technologicznym.



Dodatkowo regulator MR65-K4+ może współpracować z innymi sterownikami serii Plus oraz 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,
- regulacja temperatury zasilania w oparciu o algorytm PID,
- program tygodniowy obniżenia temperatury zasilania,
- automatyczna lub ręczna zmiana kotła wiodącego,
- kontrola temperatury powrotu,
- możliwość sterowania kotłem poprzez zwarcie lub rozwarcie wejścia sterującego,
- funkcja liczników czasu pracy i ilości załączeń kotłów,
- wejście binarne do nadrzędnej blokady pracy kaskady,
- 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°C do 110°C. Poniższa tabela przedstawia wybrane punkty charakterystyki elementu pomiarowego.

Temperatura (°C)	Rezystancja (Ω)	Temperatura (°C)	Rezystancja (Ω)
-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°C do 50°C i korektę temperatury zadanej wynikającej z programu działania sterownika w zakresie od -4°C do +4°C ze skokiem 0,5°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 poniżej.



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.

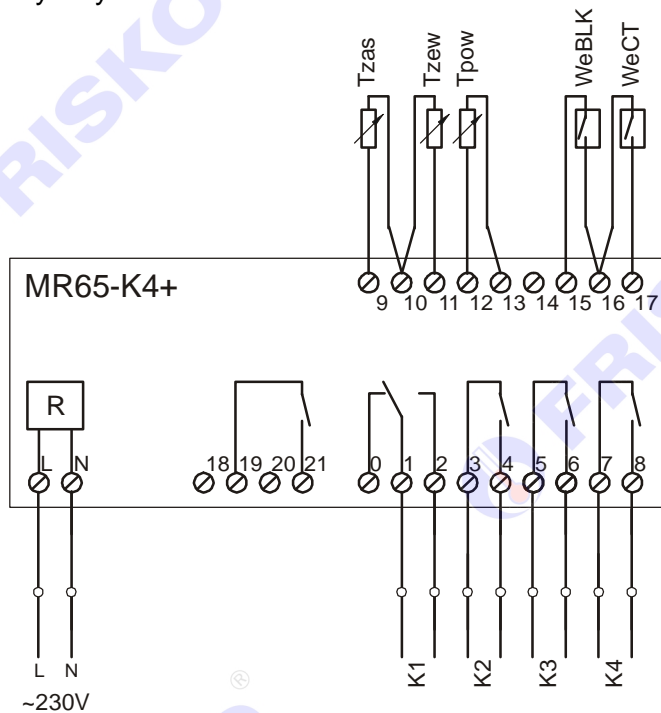


Podtrzymanie nastaw zegara RTC (zegara czasu rzeczywistego) sterownika wynosi 48 godzin. Wyłączenie napięcia zasilania na dłuższy okres czasu spowoduje utratę nastaw RTC i niewłaściwą pracę regulatora.

Skróty użyte na schematach przedstawia poniższa tabela:

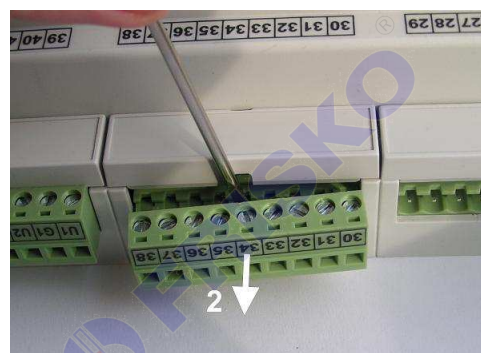
Skrót	Opis
<b>N</b>	Biegun neutralny zasilania sieciowego 230V/50Hz.
<b>L</b>	Faza zasilania sieciowego 230V/50Hz.
<b>Tzas</b>	Czujnik temperatury na zasilaniu w punkcie Tzas.
<b>Tzew</b>	Czujnik temperatury zewnętrznej. Gdy czujnik jest zainstalowany regulator umożliwia pogodowe sterowanie pracą kaskady, 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>Tpow</b>	Czujnik temperatury powrotu w punkcie Tpow. Czujnik temperatury powrotu nie jest wymagany, gdy parametr <b>PomiarTpow=NIE</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>WeBLK</b>	Wejście binarne nadrzędnej blokady kaskady. Rozwarcie zacisków wejścia oznacza blokadę kaskady i powoduje bezwzględne wyłączenie wszystkich kotłów. Zwarcie zacisków wejścia oznacza pozwolenie na pracę kaskady. Praca wynika z nastaw regulatora oraz bieżącego zapotrzebowania na ciepło.  W przypadku, gdy nie chcemy korzystać z mechanizmu nadrzędnej blokady kaskady zaciski wejścia binarnego muszą być na stałe zwarte.
<b>K1</b>	Wyjście sterujące pracą kotła K1.
<b>K2</b>	Wyjście sterujące pracą kotła K2.
<b>K3</b>	Wyjście sterujące pracą kotła K3.
<b>K4</b>	Wyjście sterujące pracą kotła K4.

Schemat połączeń elektrycznych.



- ☞ 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.
- ☞ Długość przewodów czujników nie powinna przekraczać 30m przy przekroju przewodu miedzianego  $2 \times 0.5 \text{ mm}^2$ .
- ☞ 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 jako MASTER lub SLAVE. Drugi port RS2 pracuje tylko jako SLAVE.

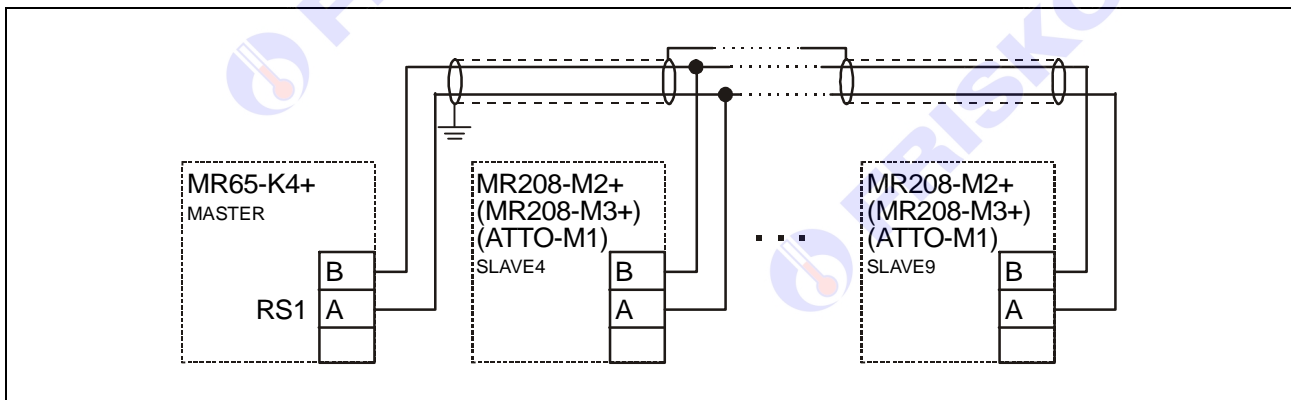
Parametry portów komunikacyjnych:

	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>BLOK</b>	Blokada kaskady poprzez wejście binarne WeBLK (rozwarne zaciski wejścia). Kaskada zatrzymana. Wszystkie urządzenia sterowane przez regulator są wyłączone.
<b>STOP</b>	Kaskada zatrzymana. Wszystkie urządzenia sterowane przez regulator są wyłączone.
<b>PRACA</b>	Kaskada załączona, pracuje na potrzeby zasilania.

Pole numer kotła wiodącego przyjmuje następujące wartości:

Pole numer kotła wiodącego	Interpretacja dla maksymalnej liczby kotłów w kaskadzie
<b>K1</b>	Kocioł K1 jest kotłem wiodącym (kolejność załączania K1-K2-K3-K4).
<b>K2</b>	Kocioł K2 jest kotłem wiodącym (kolejność załączania K2-K3-K4-K1).
<b>K3</b>	Kocioł K3 jest kotłem wiodącym (kolejność załączania K3-K4-K1-K2).
<b>K4</b>	Kocioł K4 jest kotłem wiodącym (kolejność załączania K4-K1-K2-K3).

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 liczników czasu pracy i ilości załączeń kotłów.
 <b>Test wyjśc</b>	Funkcja umożliwiająca dokonanie testu wyjść sterownika.
<b>Stan wyjśc</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>Tzsr</b>	Średnia krótkoterminowa temperatura zewnętrzna.
<b>Tpow</b>	Zmierzona temperatura powrotu w punkcie Tpow.
<b>WeCT</b>	Stan wejścia binarnego sygnalizującego zapotrzebowanie na ciepło ze strony dodatkowego obwodu CT. Komunikaty: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Zwarte</b> - zapotrzebowania na ciepło,</li> <li>■ <b>Rozwarte</b> - brak zapotrzebowania na ciepło.</li> </ul>
<b>WeBLK</b>	Stan wejścia binarnego nadrzędnej blokady kaskady. Komunikaty: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Zwarte</b> - zezwolenie na pracę kaskady,</li> <li>■ <b>Rozwarte</b> - blokada kaskady.</li> </ul>

 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:Stalwart**.

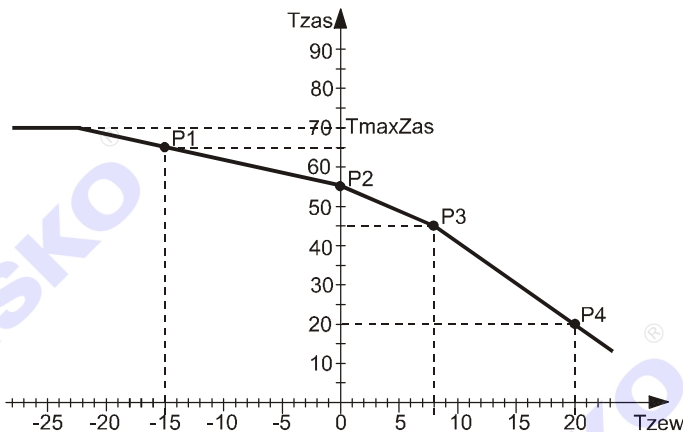
 Brak czujnika temperatury powrotu nie jest sygnalizowany, gdy regulator pracuje bez kontroli temperatury powrotu **PomiarTpow:NIE**.

 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 uszkodzeniu czujnika temperatury zewnętrznej.
<b>Δobnizenia</b>	Wartość obniżenia temperatury zasilana. Nastawiona wartość parametru jest odejmowana, poza przedziałami czasowymi wyznaczonymi przez program dobowy, od zadanej temperatury zasilania. Obniżenie nie dotyczy temperatury <b>TzadCT</b> 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 <math>-15^{\circ}\text{C}</math>.            Krzywa grzania składa się z czterech punktów P1, P2, P3 i P4 deklarowanych dla następujących temperatur zewnętrznych <math>-15^{\circ}\text{C}</math>, <math>0^{\circ}\text{C}</math>, <math>+8^{\circ}\text{C}</math> i <math>+20^{\circ}\text{C}</math>. 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 $0^{\circ}\text{C}$ .
<b>P3(+8)</b>	Punkt P3 krzywej grzania. Parametr określa wartość zadanej temperatury zasilania dla temperatury zewnętrznej równej wartości $+8^{\circ}\text{C}$ .
<b>P4(+20)</b>	Punkt P4 krzywej grzania. Parametr określa wartość zadanej temperatury zasilania dla temperatury zewnętrznej równej wartości $+20^{\circ}\text{C}$ .


### *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>	<p>Tryb pracy sterownika. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PRACA</b> - załączenie kaskady,</li> <li>■ <b>STOP</b> - wyłączenie kaskady.</li> </ul> <p> Niezależnie od nastawy parametru <b>Tryb</b> rozwarcie zacisków wejścia <b>WeBLK</b> powoduje nadrzędną blokadę kaskady. Warunkiem koniecznym do uruchomienia kaskady są zwarte zaciski wejścia <b>WeBLK</b> oraz ustawiony parametr <b>Tryb=PRACA</b>. Fizyczne załączenie kotłów wynika z bieżącego zapotrzebowania na ciepło.</p>

## Parametry

### ekran: **Menu – Parametry**


Parametr	Interpretacja
<b>Reg</b>	<p>Parametr określa sposób wyliczenia zadanej temperatury zasilania. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Pogodowa</b> - zadana temperatura zasilania wyliczana jest z czteropunktowej krzywej grzania,</li> <li>■ <b>Stalwart.</b> - zadana temperaturę zasilania określa parametr <b>Bazowa</b>,</li> <li>■ <b>ObwZewn.</b> - zadana temperatura wyliczana jest tylko z obwodów zewnętrznych (odczytana poprzez RS1 ze sterowników SLAVE o adresach 4, 5, 6 lub 7). Przy braku zapotrzebowania na ciepło dopuszcza się wyłączenie kaskady. <b>Wymagane ustawienie parametru Modbus=MASTER.</b></li> </ul>
<b>NrKotWiod</b>	<p>Parametr określa numer kotła wiodącego w kaskadzie. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>K1</b> - K1 jest kotłem wiodącym (kolejność załączania K1-K2-K3-K4),</li> <li>■ <b>K2</b> - K2 jest kotłem wiodącym (kolejność załączania K2-K3-K4-K1),</li> <li>■ <b>K3</b> - K3 jest kotłem wiodącym (kolejność załączania K3-K4-K1-K2),</li> <li>■ <b>K4</b> - K4 jest kotłem wiodącym (kolejność załączania K4-K1-K2-K3).</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) wybierany 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>WeBCT</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 <b>Tpow</b> . Spadek temperatury powrotu w punkcie <b>Tpow</b> poniżej nastawionej wartości powoduje wysłanie do regulatorów typu SLAVE żądania wyłączenia odbiorników ciepła (np. zamknięcie zaworów mieszających). Funkcja dostępna, gdy regulator kontroluje temperaturę powrotu (parametr <b>PomiarTpow=TAK</b> ).
<b>t_zalKot</b>	Czas blokady załączenia kolejnego kotła w kaskadzie wyrażony w minutach. Kolejny kocioł kaskady zostanie załączony nie wcześniej niż przed upływem tego czasu. Parametr nie dotyczy kotła wiodącego. Nastawa <b>t_zalKot=0</b> wyłącza mechanizm blokady.
<b>ΔTzal1st</b>	Różnica temperatur <b>TzadZas-Tzas</b> powodująca bezwzględne załączenie wiodącego kotła kaskady niezależnie od stanu regulatora PID. <b>TzadZas</b> jest zadaną temperaturą zasilania. Nastawa <b>ΔTzal1st=0</b> wyłącza wyżej opisany mechanizm, a załączenie kotła wiodącego następuje tylko i wyłącznie od stanu wyjścia regulatora PID.
<b>RegKas.Kp</b>	Wzmocnienie regulatora PID sterującego pracą kaskady.
<b>RegKas.Ti</b>	Czas całkowania regulatora PID sterującego pracą kaskady wyrażony w sekundach. Nastawa <b>RegKas.Kp=0</b> wyłącza człon całkujący.
<b>RegKas.Td</b>	Czas różniczkowania regulatora PID sterującego pracą kaskady wyrażony w sekundach. Nastawa <b>RegKas.Td=0</b> wyłącza człon różniczkujący.
<b>SygnalKom</b>	Sygnalizacja braku komunikacji. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NIE</b> - sygnalizacja braku komunikacji wyłączona,</li> <li>■ <b>TAK</b> - brak komunikacji ze wszystkimi regulatorami typu SLAVE sygnalizowany jest zapaleniem diody statusowej na kolor czerwony.</li> </ul>
<b>Sygnal</b>	Sygnalizacja dźwiękowa stanów alarmowych. Opcje: <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>■ brak komunikacji ze wszystkimi regulatorami typu SLAVE (tylko, gdy <b>SygnalKom:TAK</b>).</li> </ul> </li> </ul> <p>Wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej następuje po naciśnięciu klawisza <b>&lt;ESC&gt;</b>.</p>
<b>PomiarTpow</b>	Kontrola temperatury powrotu. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NIE</b> – regulator nie kontroluje minimalnej temperatury powrotu. Czujnik <b>Tpow</b> nie jest wymagany,</li> <li>■ <b>TAK</b> – regulator kontroluje minimalną temperaturę powrotu. Wymagany czujnik temperatury w punkcie <b>Tpow</b>.</li> </ul>
<b>SterowKot</b>	Sposób sterowania kotłem. Opcje: <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>LiczbaKot</b>	Liczba kotłów kaskady. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 - kaskada składa się z 2 kotłów,</li> <li>■ 3 - kaskada składa się z 3 kotłów,</li> <li>■ 4 - kaskada składa się z 4 kotłów.</li> </ul>
<b>Modbus</b>	Parametr określa funkcje realizowane na porcie RS1 w trybie komunikacji Modbus. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>SLAVE</b> – regulator pracuje w sieci jako SLAVE o adresie określonym parametrem <b>Adres</b>,</li> <li>■ <b>MASTER</b> – regulator pracuje w sieci jako MASTER. Regulator komunikuje się z regulatorami SLAVE o adresach 4,...9. Nastawa wymagana dla <b>Reg=ObwZewn..</b></li> </ul> <b>Port RS2 jest pracuje zawsze jako SLAVE.</b>
<b>Adres</b>	Adres sieciowy SLAVE sterownika na potrzeby komunikacji. Dla trybu <b>Modbus:MASTER</b> adres dotyczy tylko portu RS2 (port RS1 pracuje jako MASTER).


## 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>Czas pracy kotła K3</b>	Licznik czasu pracy kotła K3. Licznik wyrażony w formacie gggggg:mm.
<b>Czas pracy kotła K4</b>	Licznik czasu pracy kotła K4. 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>Licz zal kotła K3</b>	Licznik ilości załączeń kotła K3.
<b>Licz zal kotła K4</b>	Licznik ilości załączeń kotła K4.
 <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 "<b>TAK</b>" spowoduje wyzerowanie liczników.            Naciśnięcie przycisku <b>&lt;OK&gt;</b> przy kursorze ustawionym pod napisem "<b>NIE</b>" lub przycisku <b>&lt;ESC&gt;</b> spowoduje powrót do ekranu ze stanem liczników.</p>


**Test wyjść**
**ekran: Menu – Test wyjść**

Parametr	Interpretacja
<b>Kociol K1</b>	Stan wyjścia sterującego kotłem K1. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZAL</b> – kocioł załączony,</li> <li>■ <b>WYL</b> – kocioł wyłączony.</li> </ul>
<b>Kociol K2</b>	Stan wyjścia sterującego kotłem K2. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZAL</b> – kocioł załączony,</li> <li>■ <b>WYL</b> – kocioł wyłączony.</li> </ul>
<b>Kociol K3</b>	Stan wyjścia sterującego kotłem K3. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZAL</b> – kocioł załączony,</li> <li>■ <b>WYL</b> – kocioł wyłączony.</li> </ul>
<b>Kociol K4</b>	Stan wyjścia sterującego kotłem K4. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZAL</b> – kocioł załączony,</li> <li>■ <b>WYL</b> – kocioł wyłączony.</li> </ul>


 Funkcja **Test wyjść** 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>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:

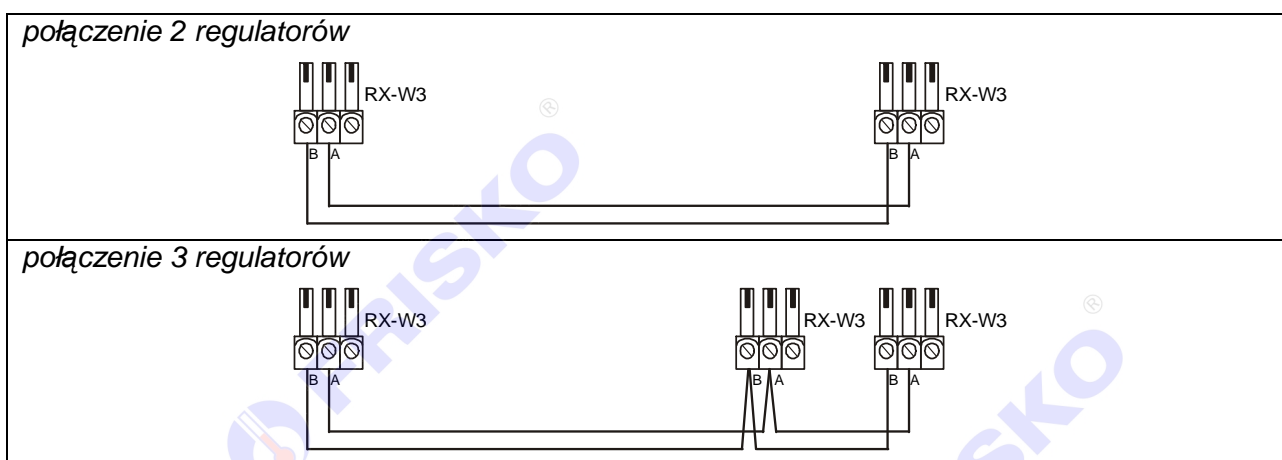
Pozycja menu	Parametr	Nastawa fabryczna
Nastawy	Tbazowa	55 °C
	Δobniżenia	10 °C
	P1(-15)	65 °C
	P2(0)	55 °C
	P3(+8)	45 °C
	P4(+20)	20 °C
Prog.Obniżenia	Jednakowe programy na wszystkie dni tygodnia. Programy wyznaczają przedział czasowy od godziny 5:00 do godziny 22:00. Oznacza to obniżenie zasilania od godziny 0:00 do 5:00 oraz od 22:00 do 24:00.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           Pn 05:00-22:00            CPY 24:00-24:00         </div>
Zegar	Czas	bieżący
	Dzien	bieżący
	Tryb	PRACA
Parametry 	Reg	Pogodowa
	NrKotWiod	K1
	AutoZmKot	7 dni
	TzadCT	55°C
	TmaxZas	80°C
	TminPow	40°C
	t_zalKot	10 minut (zakres 0...99minut)
	ΔTzal1st	2,0°C
	RegKas.Kp	4,0
	RegKas.Ti	300 sekund
	RegKas.Td	0 sekund (wyłączone)
	SygnalKom	NIE
	Sygnal	NIE
	PomiarTpov	TAK
	SterowKot	bez zmian
	LiczbaKot	bez zmian
Modbus	bez zmian	
Adres	bez zmian	
Kalibracja	Wszystkie współczynniki	bez zmian

## WSPÓŁPRACA Z INNYMI REGULATORAMI

Regulator MR65-K4+ może współpracować jako MASTER (parametr **Modbus=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. Port RS2 zawsze pracuje w trybie SLAVE i może współpracować z systemami FRISKO-ONLINE oraz FRISKO-MOBILE. Adres SLAVE dla portu RS2 ustawiany jest parametrem **Adres**.

Regulator MR65-K4+ może współpracować jako SLAVE (parametr **Modbus=SLAVE**) z systemami FRISKO-ONLINE oraz FRISKO-MOBILE na portach RS1 i RS2. Adres SLAVE ustawiany jest parametrem **Adres**.

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	3
Zakresy pomiarowe	od -30°C do +110°C
Błąd odczytu temperatury	±1°C
Ilość wejść binarnych	2
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

