

## PRZEZNACZENIE, PODSTAWOWE FUNKCJE

Regulatory MR65-FOX<sup>+</sup> przeznaczone są do obsługi kotłowni z kaskadą 2 lub 3 kotłów niskotemperaturowych z palnikami modulowanymi, olejowymi lub gazowymi. Kaskada może pracować w jednym z trzech typowych układów technologicznych. Każdy kocioł musi być wyposażony w regulator MR65-FOX<sup>+</sup>.

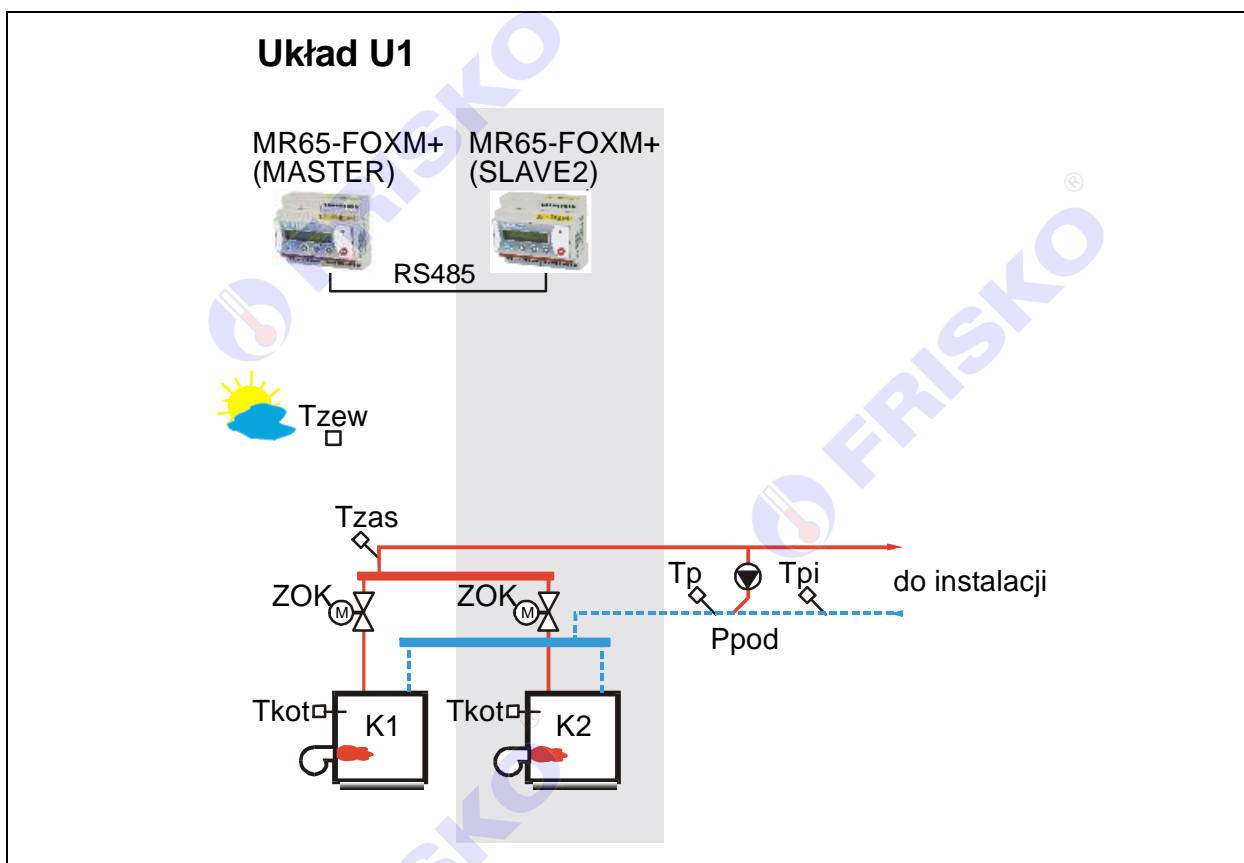
Regulatory połączone są łączem komunikacyjnym RS485. Jeden z regulatorów jest regulatorem nadrzędnym (MASTER), pozostałe są regulatorami podrzędnymi (SLAVE).



W opcjonalnym wykonaniu, za dopłatą, regulator posiada 1 wyjście analogowe (napięciowe 0...10V), które może sterować mocą palnika modulowanego kotła. **W wykonaniu standardowym regulator nie posiada wyjścia analogowego 0...10V.**

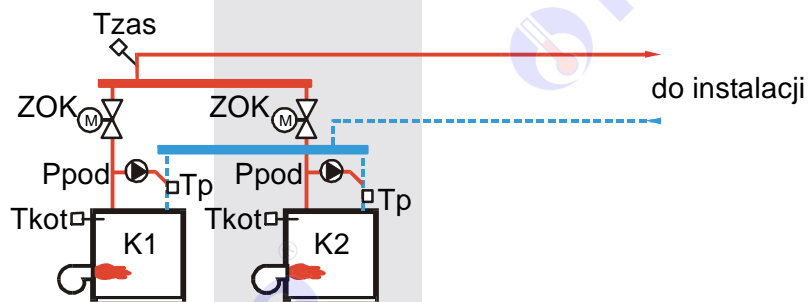
Regulatory MR65-FOX<sup>+</sup> mogą współpracować z innymi sterownikami serii Plus i ATTO, w szczególności z regulatorami obwodów grzewczych MR65-M1<sup>+</sup>, MR208-M2<sup>+</sup>, MR208-M3<sup>+</sup>, ATTO-M1, ATTO-M1K, ATTO-CWU. Dodatkowo regulator posiada wejście binarne umożliwiające współpracę z obwodem ciepła technologicznego CT.

W zależności od układu technologicznego kaskady regulator MR65-FOX<sup>+</sup> może pracować w jednym z trzech układów pracy:



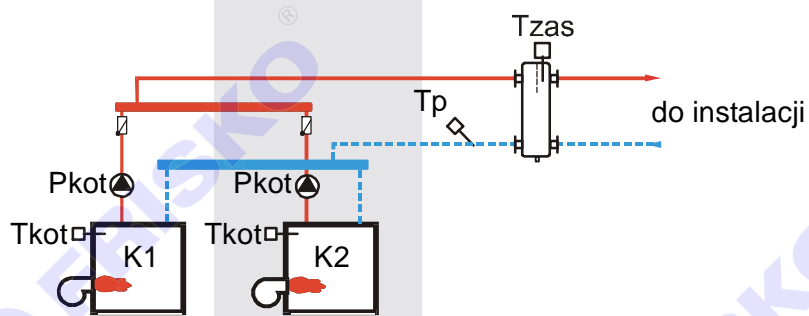
**Układ U2**

MR65-FOX M+ (MASTER) MR65-FOX M+ (SLAVE2)



**Układ U3**

MR65-FOX M+ (MASTER) MR65-FOX M+ (SLAVE2)



## Sterowanie kaskadą kotłów

Regulator posiada dwa tryby pracy:

- **Stop** - kaskada odstawiona. Działa funkcja ochrony pomp i zaworu przed zakleszczaniem,
- **Praca** - normalna praca kaskady.

Nadrzędnym regulatorem kaskady kotłów jest regulator MASTER. Regulator MR65-FOX+ MASTER może współpracować z dwoma regulatorami MR65-FOX+ SLAVE oraz maksymalnie z 6 regulatorami z serii Plus lub ATTO o adresach SLAVE4,..., SLAVE9. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem magistrali RS485.

Regulator MASTER za pośrednictwem łączy komunikacyjnego otrzymuje od regulatorów podrzędnych m.in. wymagane przez nie temperatury zasilania. Z wielkości tych, uwzględniając wymagania własne:

- temperaturę wyliczoną z czterepunktowej krzywej grzania lub zadaną wartość stałą,
- temperaturę zadaną na potrzeby obwodu CT (gdy zwarte wejście binarne WeCT), wylicza maksimum będące zadaną temperaturą zasilania.

W przypadku, gdy MASTER nie współpracuje z regulatorami SLAVE sterującymi odbiornikami ciepła (obwody CO, CWU, technologicznie itp.) zadana temperatura na zasilaniu określana na podstawie czteropunktowej krzywej grzania lub wartości stałej, zależnie od nastawy parametru **RegTzas**.

Niezależnie od powyższego przy wyliczaniu zadanej temperatury na zasilaniu jest uwzględniana minimalna temperatura powrotu kaskady (kotła) oraz parametr **TmaxZas** ograniczający od góry wartość zadaną.

Regulacja temperatury na zasilaniu realizowana jest w oparciu o algorytm PID. W zależności od zapotrzebowania na ciepło MASTER nakazuje załączenie kolejno odpowiedniej ilości kotłów oraz określa moc każdego z nich. W parametrach kaskady można określić liczbę kotłów kaskady, numer kotła wiodącego, czas po którym następuje zmiana kolejności kotłów w kaskadzie oraz parametry decydujące o dynamice pracy kaskady.



**Nastawa parametrów pracy kaskady ma zasadnicze znaczenie dla jakości regulacji i ekonomiki pracy kaskady. Zmiana tych nastaw może być dokonywana wyłącznie przez osoby z niezbędną wiedzą i doświadczeniem.**

## Zmiana kolejności kotłów

Kolejność kotłów kaskady może być automatycznie zmieniana, co zadaną ilość godzin pracy kotła wiodącego, wg zasady:

- wiodący kocioł nr K1 (kolejność załączania kotłów K1-K2-K3),
- wiodący kocioł nr K2 (kolejność załączania kotłów K2-K3-K1),
- wiodący kocioł nr K3 (kolejność załączania kotłów K3-K1-K2),
- wiodący kocioł nr K1 (kolejność załączania kotłów K1-K2-K3), itd.

O tym, czy kolejność kotłów będzie zmieniana automatycznie decyduje parametr kaskady **AutoZmKot**. Jeżeli nastawiono **AutoZmKot=0**, zmiana kolejności kotłów nie będzie dokonywana automatycznie. Kolejność kotłów można zmieniać ręcznie w trybie serwisowym.

## Sterowanie kotłem i osprzętem kotła

Każdy ze współpracujących regulatorów MR65-FOX<sup>M</sup>+ steruje urządzeniami związanymi z kotłem do którego jest przydzielony.

O ile polecenia załączenia i wyłączenia palnika oraz jego bieżącej mocy regulator podrzędny (SLAVE) otrzymuje od regulatora nadrzędnego (MASTER), to sterowanie osprzętem ma charakter autonomiczny.



Regulator kotła ogranicza temperaturę kotła do wartości określonej parametrem **TmaxKot** (maksymalnie do 102°C). Wzrost temperatury kotła powyżej nastawy **TmaxKot-2°C** powoduje redukcję mocy palnika. Dalszy wzrost temperatury kotła powyżej nastawy **TmaxKot** powoduje wyłączenie palnika kotła.

## Ochrona powrotu

Działanie regulatorów w zakresie ochrony powrotu zależy od wybranego układu technologicznego.

W układzie U1 regulator MASTER mierzy temperaturę wody powracającej do kotłów w punktach **Tp** i **Tpi**. Jeżeli temperatura w punkcie **Tpi** jest niższa od wartości **TminPow+5°C** regulator załącza pompę podmieszania.

Jeżeli w czasie pracy pompy podmieszania temperatura w punkcie **Tp** jest niższa od wartości **TminPow** MASTER nakazuje zamknąć zawory mieszające obwodów CO i wyłączyć pompy obiegowe CO oraz ładujące CWU.

W układzie U2 kontrola temperatury powrotu odbywa się indywidualnie dla każdego z kotłów. W parametrach kotła każdego ze współpracujących regulatorów definiuje się minimalną temperaturę powrotu. Jeżeli podczas aktywności kotła temperatura w punkcie **Tp** spadnie poniżej **TminPow**, regulator załączy pompę podmieszania tego kotła. Pompa podmieszania działa z wybiegiem określonym w parametrach.

W układzie U3 regulator MASTER mierzy temperaturę w punkcie **Tp**. Jeżeli temperatura w tym punkcie spadnie poniżej wartości **TminPow** MASTER nakazuje współpracującym z nim sterownikom SLAVE zamknąć zawory mieszające obwodów CO i wyłączyć pompy obiegowe CO oraz ładujące CWU.

Mechanizm ochrony powrotu działa, gdy jest zapotrzebowanie na ciepło. Przy braku zapotrzebowania na ciepło powrót nie jest kontrolowany a zadana temperatura dla kaskady wynosi 5°C.

## Współpraca z obwodem ciepła technologicznego

Zwarcie wejścia binarnego **WeCT** powoduje, że temperatura zadana kolektora zasilającego kaskady jest podwyższana do określonej parametrem **TzadCT**. Mechanizm ten może być wykorzystywany przy zasilaniu z kaskady dodatkowych obwodów, np. central wentylacyjnych z nagrzewnicami wodnymi, układów ciepła technologicznego itp.

Przy projektowaniu układów wykorzystujących tę funkcję należy zadbać o to, aby równocześnie ze zwarciem wejścia **WeCT** 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 wejścia **WeCT**.

## Pozostałe funkcje realizowane przez sterownik

- możliwość autonomicznej pracy kaskady w oparciu o czteropunktową krzywą grzania,
- możliwość autonomicznej pracy kaskady ze stałą wartością zadanej temperatury na zasilaniu,
- sterowanie zasilaniem na potrzeby obwodu ciepła technologicznego (CT) na podstawie zapotrzebowania sygnalizowanego na wejściu binarnym,
- funkcja liczników czasu pracy i ilości załączeń kotła,
- wyświetlanie wszystkich mierzonych temperatur (zakres pomiaru temperatur  $-30^{\circ}\text{C} \div 110^{\circ}\text{C}$ ),
- kalibracja torów pomiarowych,
- sygnalizacja stanów alarmowych (dźwiękowa z możliwością wyłączenia i świetlna),
- test wyjść umożliwiający sprawdzenie poprawności połączeń elektrycznych,
- możliwość współpracy z innymi sterownikami serii Plus i ATTO,
- 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).

## MONTAŻ I POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

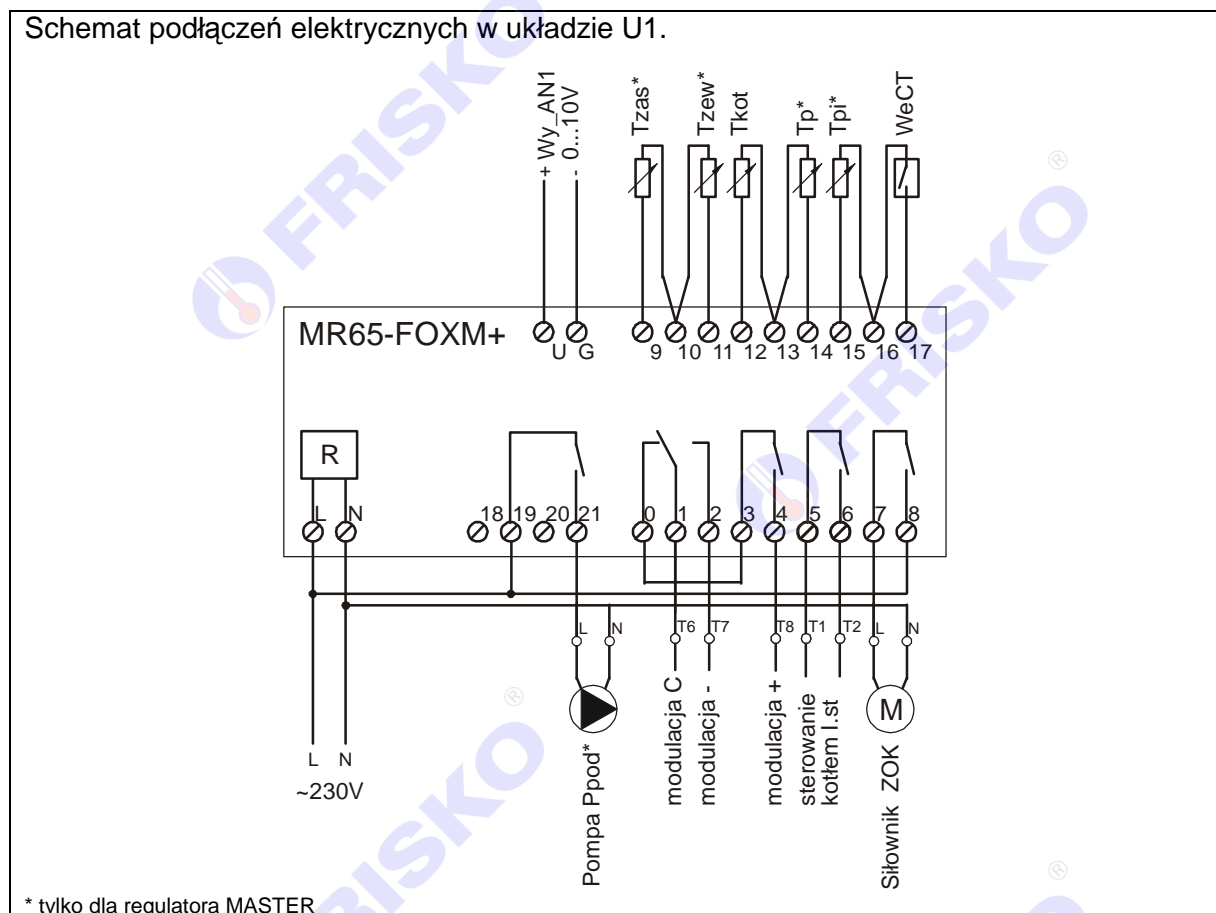
Regulator jest przeznaczony do montażu na szynie DIN. Zajmuje szerokość 6 standardowych modułów o szerokości 17,5mm.

 **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.**

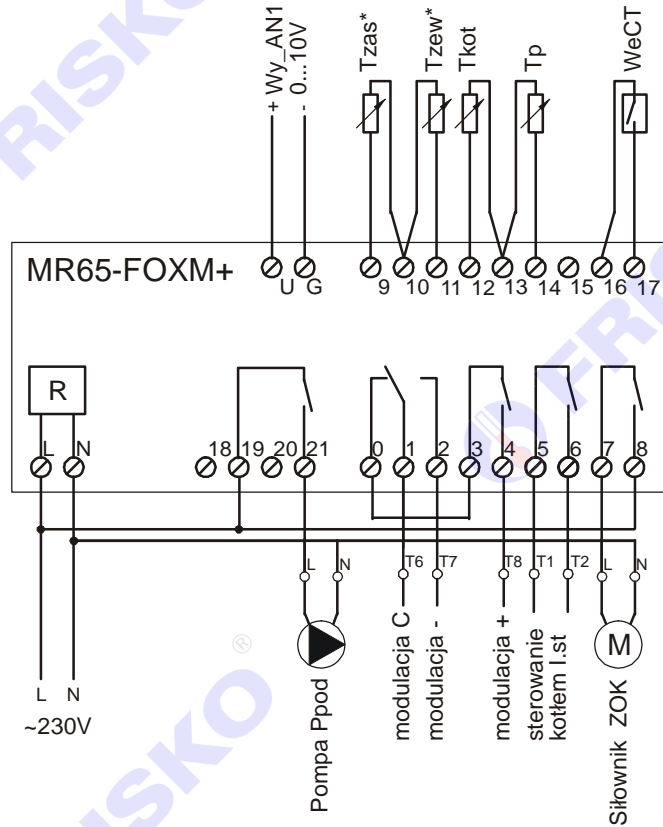
 **Podtrzymanie nastaw zegara RTC (zegara czasu rzeczywistego) sterownika wynosi 48 godzin. Wyłączenie napięcia zasilania na dłuższy okres czasu spowoduje utratę nastaw RTC i niewłaściwą pracę regulatora. W przypadku dłuższych postojów kaskady należy ustawić tryb pracy Stop.**

Schematy połączeń elektrycznych regulatora przedstawiono niżej:



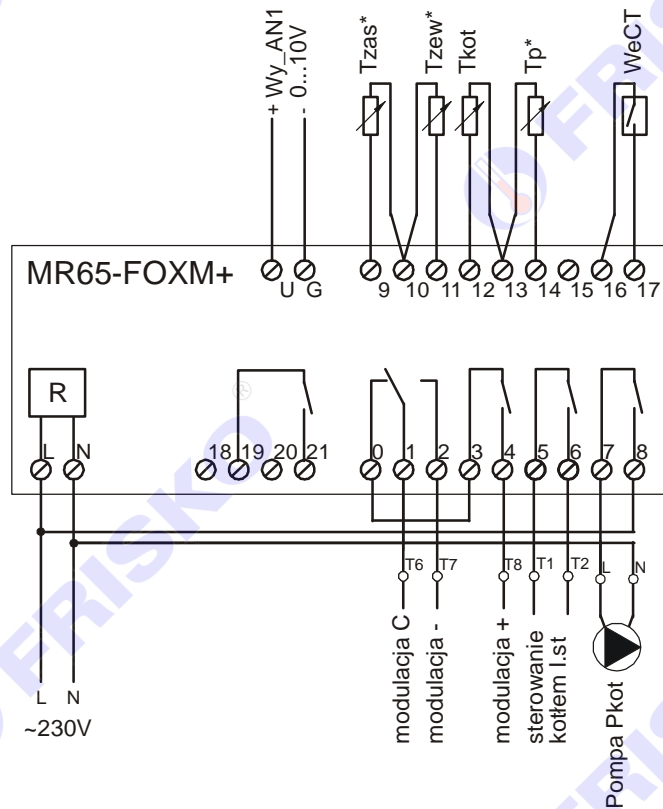


Schemat podłączeń elektrycznych w układzie U2.



\* tylko dla regulatora MASTER


Schemat podłączeń elektrycznych w układzie U3.




\*tylko dla regulatora MASTER


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. Czujnik wymagany tylko dla regulatora typu MASTER.
<b>Tzew</b>	Czujnik temperatury zewnętrznej. Czujnik wymagany tylko dla regulatora typu MASTER (gdy parametr <b>CzujnikTzew:TAK</b> ) współpracującego ze sterownikami typu SLAVE nie posiadającymi własnych czujników temperatury zewnętrznej. Podłączenie czujnika Tzew umożliwi autonomiczną pracę kaskady z zadaną temperaturą na zasilaniu wyliczaną z krzywej grzania.
<b>Tkot</b>	Czujnik temperatury kotła. Czujnik wymagany dla wszystkich regulatorów pracujących w kaskadzie.
<b>Tp</b>	Czujnik temperatury powrotu w punkcie Tp.
<b>Tpi</b>	Czujnik temperatury powrotu w punkcie Tpi. Czujnik wymagany tylko dla regulatora typu MASTER.
<b>WeCT</b>	Wejście binarne sygnalizujące zapotrzebowanie na ciepło ze strony dodatkowego obwodu CT. Zwarcie wejścia oznacza zapotrzebowanie na ciepło, rozwarcie - brak zapotrzebowania na ciepło.
<b>Ppod</b>	Pompa podmieszania.
<b>Pkot</b>	Pompa kotłowa.
<b>ZOK</b>	Siłownik ON/OFF zaworu odcinającego kotła. Podanie napięcia powoduje otwarcie zaworu, brak napięcia powoduje zamknięcie zaworu.
<b>Sterowanie kotłem Ist.</b>	Wyjście bezpotencjałowe sterujące pracą I stopnia palnika kotła. Zwarcie wyjścia oznacza załączenie I stopnia.
<b>modulacja C</b>	Wyjście sterujące mocą palnika kotła - sygnał wspólny.
<b>modulacja +</b>	Wyjście sterujące mocą palnika kotła - zwiększanie mocy.
<b>modulacja -</b>	Wyjście sterujące mocą palnika kotła - zmniejszanie mocy.
<b>Wy_AN1 (opcja)</b>	Wyjście analogowe 0...10V umożliwiające sterowanie mocą kotła z palnikiem modulowanym.

 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  $\text{AgCdO}$  lub  $\text{AgSnO}_2$ .**

 Obciążalność opcjonalnego wyjścia napięciowego 0...10V wynosi 10k $\Omega$ .

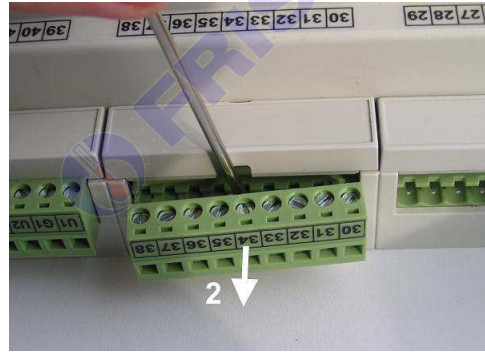
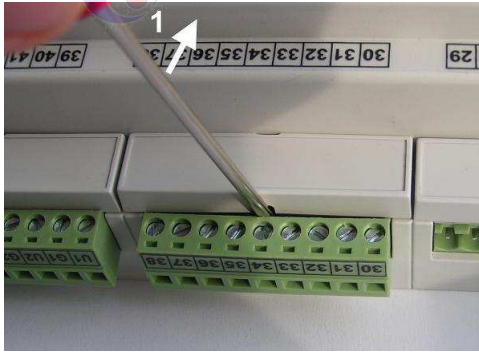
 Długość przewodów czujników nie powinna przekraczać 30m przy przekroju przewodu miedzianego 2x0.5 mm<sup>2</sup>.

 Przewody czujników i od wejść binarnych powinny być ekranowane i układane w odległości minimum 30 cm 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 rozdzielniczy 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 może być wykorzystany jako SLAVE lub MASTER. Port RS2 pracuje tylko jako SLAVE.

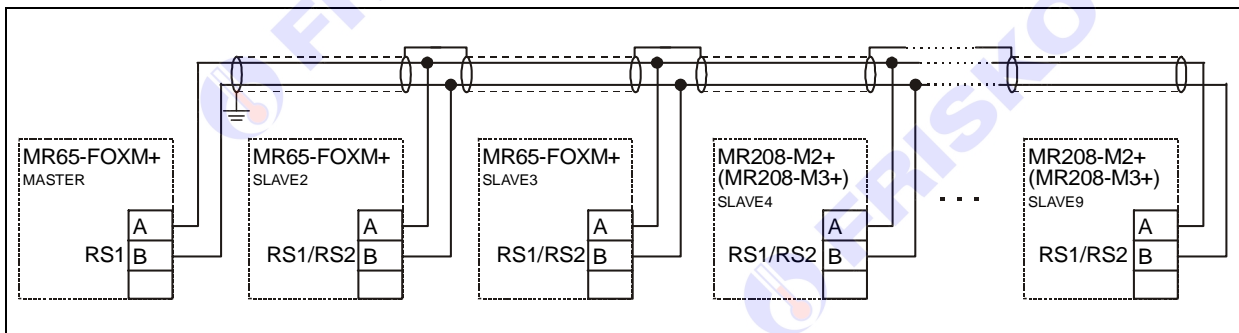
Parametry portów komunikacyjnych:

	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 tory pomiarowe dioda świeci na zielono. Czerwony kolor diody statusowej sygnalizuje stan alarmowy (np. uszkodzenie czujnika). Ponadto dioda statusowa sygnalizuje bieżący tryb pracy: świecenie ciągle oznacza pracę w trybie użytkownika, mruganie diody oznacza pracę w trybie serwisowym.

Po włączeniu zasilania wyświetlany jest ekran zawierający nazwę sterownika oraz informację o wersji struktury programowej. Przekiśnięcie klawisza <ESC> lub <OK> powoduje wyświetlenie głównego ekranu sterownika:

Pt 13:36	Praca
Mst U1 OK	Menu

W pierwszym wierszu wyświetlany jest bieżący dzień tygodnia (**Pn, Wt, Sr, Cz, Pt, So, Ni**), bieżący czas oraz informacja o trybie pracy sterownika.

Pole tryb może przyjmować następujące wartości:

Pole tryb	Interpretacja
<b>Praca</b>	Kaskada załączona. Pracuje na utrzymanie zadanej temperatury na zasilaniu.
<b>Stop</b>	Kaskada odstawiona. Kotły i pompy są wyłączone. Pompy kotłowe i podmieszania są raz na dobę załączane na 10 sekund dla ochrony przed zakleszczeniem. Również zawór <b>ZOK</b> jest raz na dobę otwierany i ponownie zamykany.

W drugim wierszu wyświetlany jest status regulatora i numer wybranego układu pracy wynikające z konfiguracji regulatora oraz status komunikacji.

Pole status regulatora może przyjmować wartości:

- **Mst** - regulator pracuje jako MASTER (sterownik nadrzędny),
- **SI2** - regulator pracuje jako SLAVE2 (sterownik podrzędny o numerze sieciowym 2),
- **SI3** - regulator pracuje jako SLAVE3 (sterownik podrzędny o numerze sieciowym 3).

Pole układ pracy może przyjmować wartości **U1**, **U2** lub **U3**.

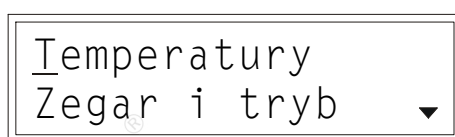
Pole status komunikacji może przyjmować wartości:

- **OK** - dla MASTER poprawna komunikacja ze wszystkimi regulatorami zadeklarowanymi w sieci, dla SLAVE poprawna komunikacja z regulatorem MASTER,
- **?** - brak komunikacji ze sterownikiem.

Pozioma kreska widoczna na ekranie pod literą "**M**" napisu **Menu** to kursor. Kursor wskazuje aktywny w danym momencie element ekranu. Naciśnięcie przycisku **<OK>** spowoduje przejście do wyświetlania ekranu z głównym menu regulatora. Pozostałe przyciski są nieaktywne.

## Menu

Naciśnięcie przycisku **<OK>** przy kursorze ustawionym pod literą "**M**" 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>**.


Elementy menu przedstawia poniższa tabela.


Parametr	Interpretacja
<b>Temperatury</b>	Funkcja umożliwiająca wyświetlenie mierzonych temperatur i stanu wejścia binarnego.
<b>Zegar i tryb</b>	Funkcja umożliwiająca zmianę nastaw zegara i trybu pracy regulatora.
<b>Nastawy</b>	Funkcja umożliwiająca zmianę nastaw zadanej temperatury na zasilaniu.
<b>Param. Kotła</b>	Funkcja umożliwiająca zmianę parametrów kotła.
<b>Param. Kaskady</b>	Funkcja umożliwiająca zmianę parametrów kaskady. Funkcja dostępna tylko dla regulatora MASTER.
<b>Liczniki</b>	Funkcja umożliwiająca wyświetlenie liczników czasu pracy i ilości załączeń kotła. W trybie instalatora możliwe jest zerowanie liczników.
<b>Konfiguracja</b>	Funkcja umożliwiająca zmianę konfiguracji sterownika.
<b>Test wyjsc</b>	Funkcja umożliwiająca dokonanie testu wyjść sterownika.
<b>Stan wyjsc</b>	Funkcja umożliwiająca wyświetlenie aktualnych stanów wyjść regulatora.
<b>Kalibracja</b>	Funkcja umożliwiająca dokonanie kalibracji wejść pomiarowych sterownika.
<b>Ustaw fabryczne</b>	Funkcja umożliwiająca przywrócenie nastaw fabrycznych regulatora.
<b>Serwis</b>	Funkcja umożliwiająca przejście do trybu instalatora.


## Temperatury


### ekran: *Menu – Temperatury*


Parametr	Interpretacja
<b>Tzew</b>	Zmierzona wartość temperatury zewnętrznej.
<b>Tzsr</b>	Średnia krótkoterminowa temperatury zewnętrznej z ostatnich 90 minut. Średnia ta jest używana do obliczeń związanych z regulacją pogodową.
<b>Tkot</b>	Zmierzona wartość temperatury kotła.
<b>Tzas</b>	Zmierzona wartość temperatury zasilania.
 <b>ZadTzas</b>	Zadana temperatura zasilania.
	W tym wierszu wyświetlany jest stan wyjścia regulatora PID sterującego pracą kaskady, numer kotła wiodącego oraz stany wystereowania kolejno wszystkich kotłów. Stan wystereowania danego kotła jest wprost proporcjonalny do jego bieżącej mocy, ale jej nie określa. Stan wystereowania zmienia się w zakresie 0÷99. Zakres wyjścia PID wynosi 0÷999. Wiersz wyświetlany tylko dla regulatora MASTER.
<b>Tpi</b>	Zmierzona wartość temperatury powrotu z instalacji.
<b>Tp</b>	Zmierzona wartość temperatury powrotu.
<b>WeCT</b>	Stan wejścia binarnego sygnalizacji zapotrzebowania na ciepło ze strony dodatkowego niezależnego obwodu ciepła technologicznego. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZWARTE</b> - wejście zwarte (jest zapotrzebowanie na ciepło),</li> <li>■ <b>ROZWARTE</b> - wejście rozwarne (brak zapotrzebowania na ciepło).</li> </ul>


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

 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 konfiguracji regulatora.




 Regulator kontroluje maksymalną temperaturę kotła. Przekroczenie przez zmierzoną temperaturę kotła wartości określonej parametrem **TmaxKot** sygnalizowane jest krótkim przerywanym sygnałem dźwiękowym, wyświetlaniem litery "A" (Alarm) w miejscu jednostek oraz zapaleniem diody statusowej na kolor czerwony.

 Regulator kontroluje maksymalną temperaturę na zasilaniu. Przekroczenie przez zmierzoną temperaturę w punkcie **Tzas** wartości określonej parametrem **TmaxZas** sygnalizowane jest krótkim przerywanym sygnałem dźwiękowym, wyświetlaniem litery "A" (Alarm) w miejscu jednostek oraz zapaleniem diody statusowej na kolor czerwony. Sygnalizowane są przekroczenia powyżej 5°C trwające co najmniej 10 minut oraz powyżej 10°C bez zwłoki czasowej.

 Brak czujnika temperatury zasilania nie jest sygnalizowany, gdy regulator jest typu SLAVE.

 Brak czujnika temperatury zewnętrznej jest dopuszczalny, w sterowniku MASTER gdy parametr **CzujnikTzew:NIE**. W sterowniku SLAVE czujnik **Tzew** nie jest wymagany.



-  Czujnik temperatury powrotu, w punkcie **T<sub>pi</sub>**, nie jest wymagany w układach U2 i U3. W sterowniku SLAVE czujnik **T<sub>pi</sub>** nie jest wymagany.
-  Czujnik temperatury powrotu w punkcie **T<sub>p</sub>**, nie jest wymagany w regulatorze SLAVE w układach U1 i U3.
-  Zakres wyświetlanych temperatur wynosi od -30,0°C do 110,0°C.


## 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 regulatora. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Stop</b> – kaskada odstawiona. Kotły i pompy wyłączone (nie działa funkcja wejścia <b>WeCT</b>). Działa ochrona pomp i zaworów przed zakleszczeniem.</li> <li>■ <b>Praca</b> – kaskada załączona, pracuje na utrzymanie zadanej temperatury na zasilaniu.</li> </ul> Parametr wyświetlany dla regulatora MASTER.


### *Nastawianie godzin czasu dnia*

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

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

### *Nastawianie wartości parametru Tryb:*

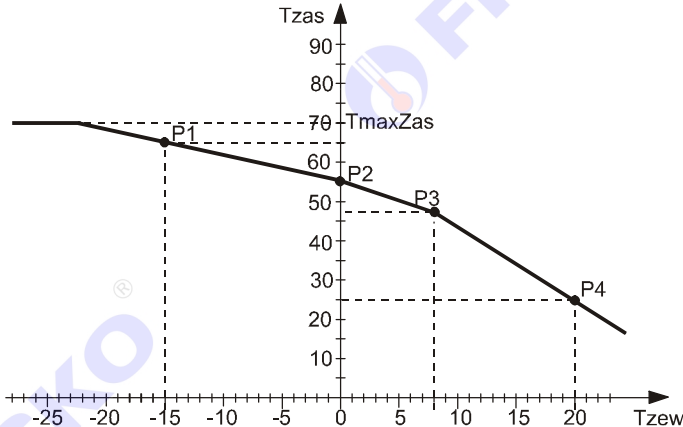
- przyciskami **<+>**, **<->**, **<▶>** ustawić kursor w polu **Tryb**,
- nacisnąć przycisk **<OK>** - kursor zmieni się na pulsujący prostokąt w polu pierwszego znaku wartości parametru,
- naciskając przyciski **<+>**, **<->** nastawić nową wartość parametru (**Praca** lub **Stop**),
- nacisnąć przycisk **<OK>** dla akceptacji zmian lub nacisnąć przycisk **<ESC>** żeby porzucić edycję parametru.

-  Edycja pozostałych parametrów sterownika, których wartość wybierana jest z listy odbywa się w sposób analogiczny do powyższego.



## Nastawy

ekran: **Menu – Nastawy**

Parametr	Interpretacja															
<b>P1(-15)</b>	<p>Punkt P1 krzywej grzania. Parametr wyświetlany dla regulatora MASTER, gdy temperatura na zasilaniu wyliczana jest na podstawie czteropunktowej punktowej krzywej (<b>RegTzas:Pogod.</b>). Parametr określa wartość zadanej temperatury na zasilaniu 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>, <math>20^{\circ}\text{C}</math>. Charakterystyka ograniczona jest od góry wartością parametru <b>TmaxZas</b>. Przykładową krzywą przedstawia poniższy rysunek.</p>  <p>The graph shows a heating curve with the following data points:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Point</th> <th>Outdoor Temp (<math>T_{zew}</math>)</th> <th>Supply Temp (<math>T_{zas}</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td><math>-15^{\circ}\text{C}</math></td> <td><math>65^{\circ}\text{C}</math></td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td><math>0^{\circ}\text{C}</math></td> <td><math>55^{\circ}\text{C}</math></td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td><math>8^{\circ}\text{C}</math></td> <td><math>48^{\circ}\text{C}</math></td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td><math>20^{\circ}\text{C}</math></td> <td><math>25^{\circ}\text{C}</math></td> </tr> </tbody> </table>	Point	Outdoor Temp ( $T_{zew}$ )	Supply Temp ( $T_{zas}$ )	P1	$-15^{\circ}\text{C}$	$65^{\circ}\text{C}$	P2	$0^{\circ}\text{C}$	$55^{\circ}\text{C}$	P3	$8^{\circ}\text{C}$	$48^{\circ}\text{C}$	P4	$20^{\circ}\text{C}$	$25^{\circ}\text{C}$
Point	Outdoor Temp ( $T_{zew}$ )	Supply Temp ( $T_{zas}$ )														
P1	$-15^{\circ}\text{C}$	$65^{\circ}\text{C}$														
P2	$0^{\circ}\text{C}$	$55^{\circ}\text{C}$														
P3	$8^{\circ}\text{C}$	$48^{\circ}\text{C}$														
P4	$20^{\circ}\text{C}$	$25^{\circ}\text{C}$														
<b>P2(0)</b>	<p>Punkt P2 krzywej grzania. Parametr wyświetlany dla regulatora MASTER, gdy temperatura na zasilaniu wyliczana jest na podstawie czteropunktowej krzywej. Parametr określa wartość zadanej temperatury na zasilaniu dla temperatury zewnętrznej równej wartości <math>0^{\circ}\text{C}</math>.</p>															
<b>P3(+8)</b>	<p>Punkt P3 krzywej grzania. Parametr wyświetlany dla regulatora MASTER, gdy temperatura na zasilaniu wyliczana jest na podstawie czteropunktowej krzywej. Parametr określa wartość zadanej temperatury na zasilaniu dla temperatury zewnętrznej równej wartości <math>+8^{\circ}\text{C}</math>.</p>															
<b>P4(+20)</b>	<p>Punkt P4 krzywej grzania. Parametr wyświetlany dla regulatora MASTER, gdy temperatura na zasilaniu wyliczana jest na podstawie czteropunktowej krzywej. Parametr określa wartość zadanej temperatury na zasilaniu dla temperatury zewnętrznej równej wartości <math>+20^{\circ}\text{C}</math>.</p>															
<b>TzadZas</b>	<p>Dla regulatora MASTER parametr określa zadaną temperaturę zasilania przy braku komunikacji lub, gdy temperatura na zasilaniu określana jest na podstawie wartości stałej (<b>RegTzas: StalWar</b>).</p>															
<b>TzadCT</b>	<p>Minimalna zadana temperatura dla zasilania utrzymywana przy zwartym wejściu binarnym <b>WeCT</b>. <b>Nastawa nie obowiązuje w trybie Stop</b>. Mechanizm ten może być wykorzystywany przy zasilaniu z kaskady dodatkowych obwodów, np. central wentylacyjnych z nagrzewnicami wodnymi, układów ciepła technologicznego itp. Przy projektowaniu układów wykorzystujących tę funkcję należy zadbać o to, żeby równocześnie ze zwarciem <b>WeCT</b> zapewnić odbiór ciepła produkowanego przez kaskadę. Wyłączenie odbioru ciepła powinno odbywać się ze zwłoką czasową po rozwarciu <b>WeCT</b>.</p>															

## 🔑 Parametry kotła

### ekran: *Menu – Param. Kotła*

Parametr	Interpretacja
<b>TmaxKot</b>	Maksymalna temperatury kotła.
<b>t_min1st</b>	Minimalny czas pracy palnika wyrażony w sekundach.
<b>TpsPalnik</b>	Czas przejścia siłownika palnika kotła od minimalnej mocy do maksymalnej mocy wyrażony w sekundach.
<b>ErrKom</b>	Stan kotła przy braku komunikacji ze sterownikiem MASTER. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>WYL</b> - kocioł wyłączony,</li> <li>■ <b>ZAL 1st</b> - załączony 1 stopień palnika kotła,</li> <li>■ <b>ZAL MAX</b> - kocioł załączony na maksymalną moc.</li> </ul> Parametr wyświetlany dla regulatora SLAVE.
<b>TminPow</b>	Minimalna temperatura powrotu. Parametr wyświetlany w układzie U2.
<b>t_wyIPpod</b>	Czas zwłoki w wyłączeniu pompy podmieszania wyrażony w minutach. Parametr wyświetlany w układzie U1 dla regulatora MASTER oraz w układzie U2.
<b>t_zamZOK</b>	Czas zwłoki w zamknięciu kłapy kotła nadążnego po wyłączeniu palnika tego kotła wyrażony w sekundach. Parametr wyświetlany w układach U1 i U2.
<b>t_wyIPkot</b>	Czas zwłoki w wyłączeniu pompy kotłowej kotła nadążnego wyrażony w sekundach. Parametr wyświetlany w układzie U3.

## 🔑 Parametry kaskady


### ekran: *Menu – Param. Kaskady*

Parametr	Interpretacja
<b>NrKotWiod</b>	Numer kotła wiodącego. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>K1</b> - kocioł obsługiwany przez regulator MASTER jest kotłem wiodącym (kolejność kotłów K1-K2-K3),</li> <li>■ <b>K2</b> - kocioł obsługiwany przez regulator SLAVE2 jest kotłem wiodącym (kolejność kotłów K2-K3-K1),</li> <li>■ <b>K3</b> - kocioł obsługiwany przez regulator SLAVE3 jest kotłem wiodącym (kolejność kotłów K3-K1-K2).</li> </ul>
<b>AutZmKot</b>	Interwał automatycznej zmiany kotła wiodącego wyrażony w godzinach (ilość godzin pracy palnika kotła wiodącego). Nastawa <b>AutZmKot=0</b> blokuje mechanizm automatycznej zmiany kotła wiodącego. Kolejność kotłów można zmieniać ręcznie w trybie serwisowym parametrem <b>NrKotWiod</b> .
<b>TmaxZas</b>	Parametr ogranicza maksymalną zadaną temperaturę dla kaskady.
<b>TminPow</b>	Minimalna temperatura powrotu dla kaskady. Parametr wyświetlany w układach U1 i U3 tylko dla regulatora MASTER.
<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 0 wyłącza człon całkujący.
<b>RegKas.Td</b>	Czas różniczkowania regulatora PID sterującego pracą kaskady wyrażony w sekundach. Nastawa 0 wyłącza człon różniczkujący.
<b>WspKorTi</b>	Współczynnik korekcji czasu całkowania. Mechanizm korekcji ma celu przyspieszenie lub opóźnienie wyłączania kolejnych stopni kaskady po osiągnięciu zadanej temperatury na zasilaniu w punkcie <b>Tzas</b> . Współczynnik korekcji modyfikuje czas całkowania regulatora PID kaskady zgodnie z zależnością $Ti = \text{RegKas.Ti} * \text{WspKorTi}$ powodując szybsze (dla $\text{WspKorTi} < 1$ ) lub wolniejsze (dla $\text{WspKorTi} > 1$ ) wyjście regulatora PID ze stanu nasycenia. Korekcja jest aktywna tylko, gdy zmierzona temperatura na zasilaniu jest większa od wartości zadanej. Dla zmierzonej temperatury zasilania niższej od wartości zadanej człon całkujący regulator PID pracuje z nastawą <b>RegKas.Ti</b> . Nastawa <b>WspKorTi=1.0</b> wyłącza mechanizm korekcji czasu całkowania. Współczynnik korekcji może przyjmować wartości od 0.1 do 10.0.

<b>RozruchPal</b>	Czas rozruchu palnika wyrażony w sekundach. Czas powinien uwzględniać okres od momentu załączenia palnika do realnego wzrostu temperatury na zasilaniu spowodowanego jego załączeniem.
<b>BlokZalKot</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>BlokZalKot=0</b> wyłącza mechanizm blokady.
<b>ΔTzal1st</b>	Różnica temperatur <b>TzadZas-Tzas</b> powodująca bezwzględne załączenie 1 stopnia 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 1 stopnia kotła wiodącego następuje tylko i wyłącznie od stanu wyjścia regulatora PID.
<b>OdsKaskad</b>	<p>Parametr określa tryb pracy kaskady przy braku zapotrzebowania na ciepło ze strony regulatorów SLAVE dla trybu regulacji temperatury zasilania <b>RegTzas:Slave</b>. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TAK</b> - odstawienie kaskady; regulator nie kontroluje temperatury powrotu a zadana temperatura dla kaskady wynosi 5°C,</li> <li>■ <b>NIE</b> - kaskada pracuje na utrzymanie wymaganej temperatury na powrocie.</li> </ul> <p>W trybach autonomicznej pracy kaskady odstawienie kaskady odbywa się ręcznie poprzez zmianę parametru <b>Tryb:Stop</b>.          Parametr wyświetlany, gdy regulator współpracuje z regulatorami SLAVE sterującymi odbiornikami ciepła.</p>

## Liczniki

### ekran: *Menu – Liczniki*

Parametr	Interpretacja
<b>Czas pracy kotła</b>	Licznik czasu pracy kotła - pierwszy stopień palnika. Licznik wyrażony w formacie gggggg:mm.
<b>Licz zal kotła</b>	Licznik ilości załączeń kotła - pierwszy stopień palnika.
<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>


**Konfiguracja**
**ekran: Menu – Konfiguracja**

Parametr	Interpretacja
<b>Układ</b>	<p>Wybór obsługiwanego układu pracy. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>U1</b>,</li> <li>■ <b>U2</b>,</li> <li>■ <b>U3</b>.</li> </ul> <p>Schematy technologiczne układów pracy przedstawione są na pierwszej stronie instrukcji.</p>
<b>Adres</b>	<p>Parametr określa adres sieciowy regulatora, a tym samym funkcje realizowane przez regulator. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>SLAVE2</b> – regulator pracuje w sieci jako SLAVE2 i obsługuje kocioł K2,</li> <li>■ <b>SLAVE3</b> – regulator pracuje w sieci jako SLAVE3 i obsługuje kocioł K3,</li> <li>■ <b>MASTER</b> – regulator pracuje w sieci jako MASTER. Komunikacja z regulatorami SLAVE odbywa się z wykorzystaniem portu RS1 (adres sieciowy portu RS2 wynosi 1). Regulator zarządza pracą kaskady, obsługuje kocioł K1 oraz komunikuje się z regulatorami odbiorników ciepła SLAVE o adresach 4,...9 (zależnie od wartości parametru <b>LiczbaRegOdb</b>) i czujnikami cyfrowymi typu CTH-M. Rozsyła temperaturę zewnętrzną, zasilania oraz temperatury zmierzone przez czujniki cyfrowe typu CTH-M.</li> </ul>
<b>LiczbaKot</b>	<p>Liczba kotłów kaskady. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>1</b> - jeden kocioł obsługiwany przez regulator MASTER,</li> <li>■ <b>2</b> - kaskada składa się z 2 kotłów. Jeden kocioł jest obsługiwany przez regulator MASTER a drugi przez regulator SLAVE2,</li> <li>■ <b>3</b> - kaskada składa się z 3 kotłów. Kotły są obsługiwane przez regulatory MASTER, SLAVE2 i SLAVE3.</li> </ul> <p>Parametr wyświetlany, gdy regulator jest MASTER.</p>
<b>LiczbaRegOdb</b>	<p>Liczba regulatorów SLAVE sterujących odbiornikami ciepła współpracujących z regulatorem MASTER. Liczba ta nie dotyczy regulatorów typu MR65-FOX M+. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>0</b> - MASTER nie współpracuje z regulatorami SLAVE odbiorników ciepła produkowanego przez kaskadę,</li> <li>■ <b>1</b> - MASTER współpracuje z regulatorem SLAVE4,</li> <li>■ <b>2</b> - MASTER współpracuje z regulatorami SLAVE4 i SLAVE5,</li> <li>■ <b>3</b> - MASTER współpracuje z regulatorami SLAVE4,..., SLAVE6,</li> <li>■ <b>4</b> - MASTER współpracuje z regulatorami SLAVE4,..., SLAVE7,</li> <li>■ <b>5</b> - MASTER współpracuje z regulatorami SLAVE4,..., SLAVE8,</li> <li>■ <b>6</b> - MASTER współpracuje z regulatorami SLAVE4,..., SLAVE9.</li> </ul> <p>Parametr wyświetlany, gdy regulator jest MASTER.</p>
<b>CzujnikTzew</b>	<p>Parametr wyświetlany dla regulatora typu MASTER. Parametr określa wykorzystanie toru pomiaru temperatury zewnętrznej. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NIE</b> - tor niewykorzystany, czujnik Tzew nie jest wymagany,</li> <li>■ <b>TAK</b> - regulator dokonuje pomiaru temperatury zewnętrznej, czujnik Tzew jest wymagany. Regulator umożliwia realizację pogodowej regulacji temperatury na zasilaniu (przy autonomicznej pracy kaskady). Dodatkowo wartość zmierzonej temperatury zewnętrznej jest rozsyłana do współpracujących z MASTER regulatorów SLAVE, co sprawia że nie muszą one mieć zainstalowanych własnych czujników temperatury zewnętrznej.</li> </ul>



<b>RegTzas</b>	<p>Parametr wyświetlany dla regulatora MASTER określa typ regulacji temperatury na zasilaniu. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Pogod.</b> - możliwa autonomiczna praca kaskady. Zadana temperatura na zasilaniu wyliczana jest według czteropunktowej krzywej grzania definiowanej przez użytkownika. Punkty krzywej określają parametry <b>P1</b>, <b>P2</b>, <b>P3</b> i <b>P4</b>. Nastawa wymaga zainstalowania czujnika temperatury zewnętrznej (parametr <b>CzujnikTzew:TAK</b>). Nastawa <b>CzujnikTzew:NIE</b> blokuje możliwość wyboru opcji <b>Pogod.</b>,</li> <li>■ <b>StalWar</b> - możliwa autonomiczna praca kaskady. Zadana temperatura na zasilaniu określana jest wartością stałą - parametrem <b>TzadZas</b>.</li> <li>■ <b>Slave</b> - brak możliwości autonomicznej pracy kaskady. MASTER wymaga podłączenia przynajmniej jednego sterownika SLAVE będącego zadajnikiem temperatury (regulatora obwodów grzewczych). W przypadku, gdy żaden regulator SLAVE nie jest podłączony kaskada może zostać załączona tylko po zwarciu wejścia binarnego <b>WeCT</b>.</li> </ul> <p>Wybór opcji <b>Pogod.</b> lub <b>StalWar</b> pozwala na autonomiczne funkcjonowanie kaskady na potrzeby zasilania bez podłączonych regulatorów SLAVE odbiorników ciepła. W przypadku, gdy regulatory SLAVE są podłączone ich zapotrzebowanie na ciepło też jest uwzględniane przy wyliczaniu zadanej temperatury na zasilaniu.</p>
<b>Vmin</b>	<p>Minimalna wartość napięcia sterującego kotłem.</p>
<b>Sygnal</b>	<p>Sygnalizacja dźwiękowa stanów alarmowych. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TAK</b> – sygnalizacja dźwiękowa załączona – regulator przerywanym sygnałem dźwiękowym, sygnalizuje następujące stany alarmowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>- uszkodzenie lub brak wymaganego czujnika temperatury,</li> <li>- przekroczenie za zasilaniu w punkcie <b>Tzas</b> wartości określonej parametrem <b>TmaxZas</b>,</li> <li>- wzrost temperatury kotła powyżej wartości maksymalnej - <b>TmaxKot</b>.</li> </ul> </li> <li>■ <b>NIE</b> – sygnalizacja dźwiękowa wyłączona.</li> </ul> <p>Wyłączenie sygnalizacji danej awarii następuje po naciśnięciu klawisza <b>&lt;ESC&gt;</b>.</p> <p>Niezależnie od nastawy <b>Sygnal</b> wystąpienie jednej z powyższych awarii jest sygnalizowane wyświetleniem znaku "A" w wierszu odpowiedniej temperatury na ekranach funkcji Temperatury oraz zapaleniem diody statusowej na czerwono.</p>
<b>SygnalKom</b>	<p>Sygnalizacja dźwiękowa braku komunikacji. Dla regulatora MASTER ze sterownikami SLAVE (ilość obsługiwanych sterowników określają parametry <b>LiczbaKot</b> oraz <b>LiczbaRegOdb</b>). Dla regulatora SLAVE ze sterownikiem MASTER. Opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>LED</b> – brak komunikacji sygnalizowany jest zapaleniem diody statusowej na kolor czerwony,</li> <li>■ <b>BUZER</b> – brak komunikacji sygnalizowany jest zapaleniem diody statusowej na kolor czerwony, oraz krótkim przerywanym sygnałem dźwiękowym,</li> <li>■ <b>NIE</b> – sygnalizacja dźwiękowa braku komunikacji wyłączona.</li> </ul>

## 🔑 Test wyjść

### ekran: *Menu - Test wyjśc*

Parametr	Interpretacja
<b>Pompa Ppod</b>	Stan wyjścia sterującego pompą podmieszania. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZAL</b> – pompa załączona,</li> <li>■ <b>WYL</b> – pompa wyłączona.</li> </ul>
<b>Pompa Pkot</b>	Stan wyjścia sterującego pompą kotłową. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZAL</b> – pompa załączona,</li> <li>■ <b>WYL</b> – pompa wyłączona.</li> </ul>
<b>Silow.ZOK</b>	Stan wyjścia sterującego siłownikiem zaworu odcinającego kotła. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>OTW</b> – zawór otwarty,</li> <li>■ <b>ZAM</b> – zawór zamknięty.</li> </ul>
<b>Palnik1st</b>	Stan wyjścia sterującego załączaniem 1 stopnia palnika. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZAL</b> – 1 stopień załączony,</li> <li>■ <b>WYL</b> – 1 stopień wyłączony.</li> </ul>
<b>PalnikMOC</b>	Stan wyjść sterujących mocą palnika kotła. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PLUS</b> – zwiększanie mocy palnika kotła,</li> <li>■ <b>MINUS</b> – zmniejszanie mocy palnika kotła,</li> <li>■ <b>STOP</b> – moc palnika bez zmian.</li> </ul> <p>W celu zmiany mocy palnika należy najpierw załączyć pierwszy stopień palnika <b>Palnik1st:ZAL</b>.</p>
<b>Wy_AN1</b>	Stan opcjonalnego wyjścia napięciowego 0...10V sterującego mocą palnika kotła. Wartość wyrażona w voltach.

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

👉 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 serwisowego regulator ustawia wyjścia w stany wynikające 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>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>Tkot</b>	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tkot wartość temperatury z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tkot.
<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>Tpi</b>	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tpi wartość temperatury z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tpi.
<b>Tp</b>	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tp wartość temperatury z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tp.

 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.

 Ilość wyświetlanych parametrów zależy od konfiguracji sterownika.

## Ustawienia fabryczne

Funkcja "Ustaw fabryczne" umożliwia przywrócenie wartości fabrycznych nastaw i parametrów. W trybie użytkownika przywracane są nastawy dostępne dla Użytkownika, a w trybie instalatora parametry dostępne dla Instalatora. Uruchomienie funkcji "Ustaw fabryczne" spowoduje wyświetlenie poniższego ekranu.

Ustaw fabryczne?  
 NIE                      TAK

Naciśnięcie przycisku **<OK>** przy kursorze ustawionym pod napisem **"TAK"** spowoduje przywrócenie nastaw fabrycznych i powrót do ekranu startowego regulatora.


Naciśnięcie przycisku **<OK>** przy kursorze ustawionym pod napisem **"NIE"** lub przycisku **<ESC>** spowoduje powrót do menu regulatora bez zmiany nastaw regulatora.

Nastawy fabryczne przywracane w trybie użytkownika przedstawia poniższa tabela:

Pozycja menu	Parametr	Zakres nastaw / skok	Nastawa fabryczna
Zegar i tryb	Tryb	Praca, Stop	Stop
Nastawy	P1(-15)	P2 ... TmaxZas °C / 1	75°C
	P2(0)	P3 ... P1 °C / 1	55°C
	P3(+8)	P4 ... P2 °C / 1	48°C
	P4(+20)	5 ... P3 °C / 1	25°C
	TzadZas	5 ... TmaxZas °C / 1	70°C
	TzadCT	5 ... TmaxZas °C / 1	70°C

Parametry fabryczne przywracane w trybie instalatora przedstawia poniższa tabela:

Pozycja menu	Parametr	Zakres nastaw / skok	Nastawa fabryczna
Parametry kotła	TmaxKot	70 ... 102°C / 1	95°C
	t_min1st	0 ... 999 sekund / 1	180 sekund
	TpsPalnik	0 ... 999 sekund / 1	90 sekund
	ErrKom	WYL, ZAL 1st, ZAL MAX	ZAL 1st
	TminPow	5 ... 70°C / 1	45°C
	t_wylPpod	0 ... 99 minut / 1	10 minut
	t_zamZOK	0 ... 9999 sekund / 1	300 sekund
	t_wylPkot	0 ... 9999 sekund / 1	600 sekund
Parametry kaskady	NrKotWiod	K1, K2, K3	K1
	AutZmKot	0 ... 1000 / 1 godzina	100 godzin
	TmaxZas	5 ... 90°C / 1	85°C
	TminPow	5 ... 70°C / 1	45°C
	RegKas.Kp	0,1 ... 20,0 / 0,1	4,0
	RegKas.Ti	0 ... 9999 sekund / 1	300 sekund
	RegKas.Td	0 ... 9999 sekund / 1	0 sekund (wyłączone)
	WspKorTi	0,1 ... 10,0 / 0,1	1,0
	RozruchPal	1 ... 9999 sekund / 1	120 sekund
	BlokZalKot	0 ... 99 minut / 1	10 minut
	ΔTzal1st	0,0 ... 10,0°C / 1	0,0°C
	OdsKaskad	NIE, TAK	NIE

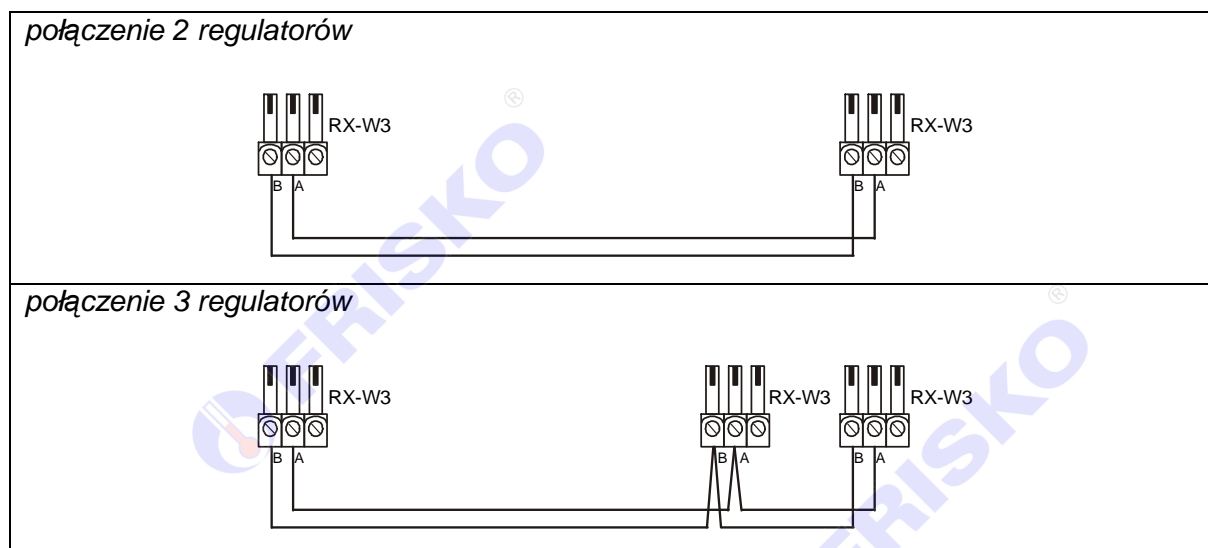
 Wartości parametrów, które nie zostały zawarte w tabelach, nie są przywracane poprzez funkcję "Ustaw fabryczne".

## WSPÓŁPRACA Z INNYMI REGULATORAMI

Regulator MR65-FOX+ może współpracować jako MASTER z dwoma regulatorami MR65-FOX+ SLAVE oraz 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-FOX+ może współpracować jako SLAVE tylko z regulatorem MR65-FOX+, który jest regulatorem MASTER. Adres sieciowy MR65-FOX+ należy ustawić na SLAVE2 lub SLAVE3 w zależności od numeru obsługiwanego kotła w kaskadzie.

Komunikacja odbywa się za pośrednictwem magistrali RS485 z wykorzystaniem portu RS1 w przypadku MASTER lub portu RS1/RS2 w przypadku SLAVE. 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)
Ilość wyjść napięciowych 0...10V	1 (opcja)
Obciążalność wyjścia napięciowego	10kΩ
Podtrzymanie zegara	minimum 48 godzin
Wymiary	105x90x62mm
Masa	0,4 kg
Klasa ochronności	II
Stopień ochrony	IP20
Zanieczyszczenie mikrośrodowiska	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

