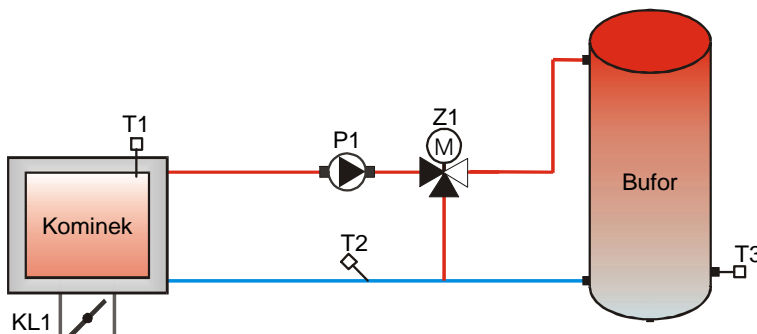


PRZEZNACZENIE

Sterownik MR65-VULCAN przeznaczony jest do sterowania układem, w którym kominek z płaszczem wodnym zasila bufor. Poglądowy schemat instalacji przedstawia rysunek:



PODSTAWOWE FUNKCJE

Rozpalanie

Zwarcie wejścia binarnego **WE_ROZPAL** na około 3 sekundy powoduje przejście do procedury rozpalania. W trakcie trwania procedury rozpalania kłapa kominka jest otwarta. Jeżeli przez czas określony parametrem **t_ropzal** temperatura kominka osiągnie wartość **TminObr+5°C** regulator automatycznie przejdzie do normalnej pracy. Jeżeli w ciągu tego czasu temperatura kominka nie wzrośnie do wymaganego poziomu, regulator zamknie kłapę kominka i zakończy proces rozpalania.

Wygaszenie

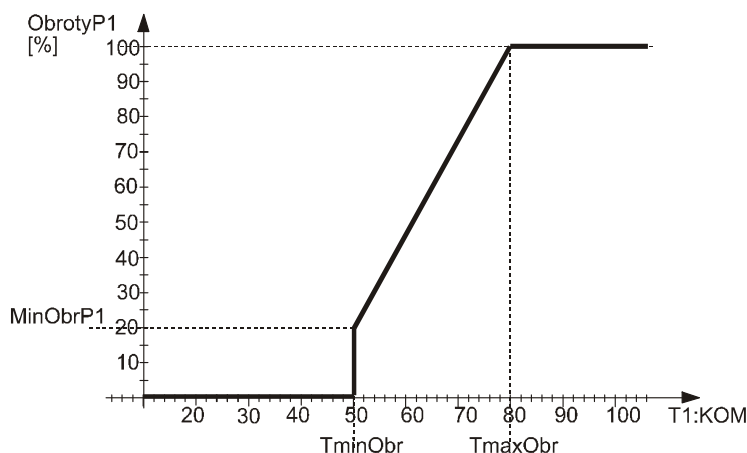
Wygaszenie następuje samoczynnie na skutek braku drewna w kominku. Spadek temperatury kominka poniżej wartości **TminKom** traktowany jest jako wygaszenie kominka i powoduje zamknięcie kłapy kominka.

Sterowanie pompą P1 ON/OFF

Wzrost temperatury kominka **T1** powyżej wartości ustawionej parametrem **TminObr** powoduje załączenie wyjścia sterującego pompą obiegową P1.

Sterowanie pompą P1 z wykorzystaniem opcjonalnego wyjścia PWM

Wydajność (obroty) pompy kominka zależy od zmierzonej w punkcie **T1** temperatury kominka i wyliczane są z dwupunktowej krzywej jak na poniższym rysunku. W parametrach definiuje się temperatury przy których pompa pracuje na minimalnych i maksymalnych obrotach (parametry **TminObr** i **TmaxObr**). Obroty ograniczane są od dołu do wartości określonej parametrem **MinObrP1**, a od góry do wartości 100%.



Regulacja temperatury powrotu

Podczas pracy kominka regulator utrzymuje, poprzez sterowanie siłownikiem zaworu Z1, zadaną parametrem ΔT_{Kom} różnicę temperatur między kominkiem a powrotem T1-T2. Regulacja temperatury odbywa się w oparciu o algorytm PI z wyjściem krokowym.

Sterowanie klapą kominka

MR65-VULCAN dwustanowo steruje siłownikiem kłapy kominka. Gdy kominek jest wygaszony lub gdy jego temperatura przekracza wartość maksymalną określoną parametrem T_{maxKom} kłapa jest zamknięta. Podczas pracy kominka w zakresie dopuszczalnych temperatur i w czasie rozpalania kłapa jest otwarta.

Pozostałe funkcje sterownika

- ochrona pompy P1 przed zakleszczeniem,
- ochrona zaworu Z1 przed zakleszczeniem,
- pomiar i wyświetlanie mierzonych temperatur z możliwością kalibracji wejść pomiarowych,
- sygnalizacja stanów alarmowych,
- test wyjść umożliwiający sprawdzenie połączeń elektrycznych,
- 2 porty komunikacyjne RS232 lub RS485 (do wyboru) i obsługa protokołu MODBUS RTU umożliwiająca współpracę z innymi regulatorami,

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 charakterystykę elementu pomiarowego.

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Rezystancja (Ω)
-40	1136
-30	1250
-20	1372
-10	1500
0	1634
10	1774
20	1922
25	2000
30	2078
40	2240
50	2410

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Rezystancja (Ω)
60	2590
70	2780
80	2978
90	3182
100	3392
110	3593
120	3800
125	3904
130	4005
140	4180
150	4306


Wszystkie czujniki mają ten sam element pomiarowy.




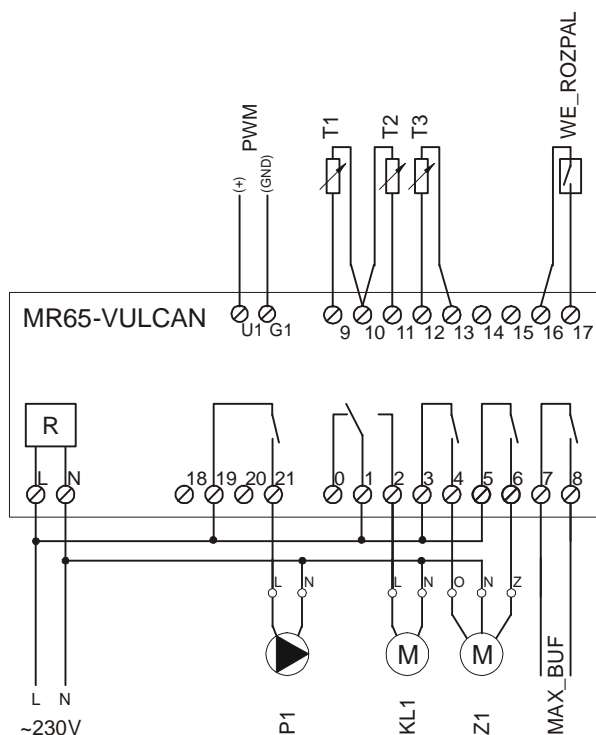
Informacje na temat dostępnych typów czujników oraz zalecenia dotyczące ich instalacji można znaleźć na stronie www.frisko.pl.


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 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.**

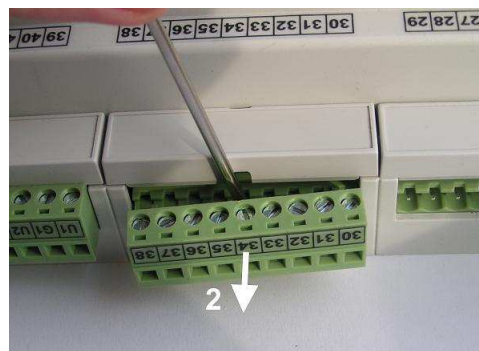
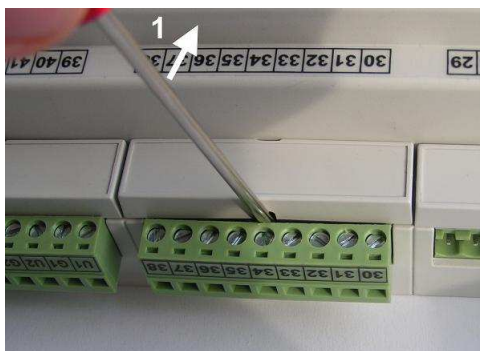


Skróty użyte na schemacie przedstawia poniższa tabela:

Skrót	Opis
N	Biegun neutralny zasilania sieciowego 230V/50Hz.
L	Faza zasilania sieciowego 230V/50Hz.
T1	Czujnik temperatury kominka.
T2	Czujnik temperatury na powrocie do kominka w punkcie T2.
T3	Czujnik temperatury w dolnej części bufora w punkcie T3.
WE_ROZPAL	Wejście binarne rozpalania kominka. Zwarcie wejścia na około 3 sekundy inicjuje procedurę rozpalania kominka.
P1	Pompa obiegowa P1, sterowanie ON/OFF.
PWM	Opcjonalne sterowanie PWM wydajnością pompy obiegowej P1.
KL1	Siłownik kłapy kominka. W stanie beznapięciowym kłapa ma być zamknięta.
Z1	Siłownik zaworu Z1. Litery O i Z przy zaciskach zaworu oznaczają odpowiednio otwieranie i zamykanie zaworu. Otwieranie powoduje wzrost temperatury na powrocie w punkcie T2. Zamykanie powoduje ładowanie bufora (spadek temperatury na powrocie przy wychłodzonym buforze).
MAX_BUF	Wyjście sygnalizujące przekroczenie w buforze maksymalnej temperatury określonej parametrem TmaxBuf .

-  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 AgSnO₂.**
-  Pompa kominka P1 może być też sterowana sygnałem PWM, co pozwala na płynną zmianę jej wydajności. Wyjście PWM generuje sygnał o częstotliwości 167Hz o amplitudzie 10V. Wypełnienie PWM jest wprost proporcjonalne do żądanych obrotów pompy (zgodne z PWM typu C dla pomp Grundfos oraz PWM tryb 2 dla pomp Wilo). Powyższe należy uwzględnić przy konfiguracji pomp. Zacisk PWM(+) należy podłączyć do wejścia "PWM input" złącza PWM pompy, natomiast PWM(GND) do zacisku "Signal ref." złącza PWM pompy. Maksymalna obciążalność wyjścia PWM wynosi 10mA. **Wyjście PWM dostępne jest tylko jako opcjonalne wykonanie sterownika.**
-  Długość przewodów czujników nie powinna przekraczać 30m przy przekroju przewodu miedzianego 2x0.5 mm².
-  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.



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 błąd toru pomiarowego (niesprawny czujnik, przerwa w linii czujnika). Ponadto dioda statusowa sygnalizuje bieżący tryb: świecenie ciągle oznacza tryb użytkownika, mruganie diody oznacza tryb serwisowy.

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

T1:KOM= 45,0 °C
ROZPALANIE Menu

W pierwszym wierszu ekranu wyświetlana jest zmierzona temperatura kominka.

W drugim wierszu wyświetlany jest tryb pracy sterownika oraz funkcja Menu. Pole tryb pracy może przyjmować następujące wartości:

Pole tryb	Interpretacja
ROZPALANIE	Trwa procedura rozpalania kominka.
PRACA	Kominek rozpalony, praca układu.
PRACA MAX	Temperatura kominka przekracza wartość maksymalną.
STOP	Kominek wygaszony.

Pozioma kreska widoczna pod literą "M" napisu "Menu" w prawym dolnym rogu ekranu to kursor, który wskazuje aktywny w danym momencie element ekranu.

Pozycję kursora można zmieniać naciskając przyciski:

- **<+>** - przesuniecie 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.
- **<▶>** - przesuniecie 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.

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
Rozpalanie	Funkcja umożliwiająca załączenie procedury rozpalania kominka.
Pomiary	Funkcja umożliwiająca wyświetlenie mierzonych temperatur oraz stanu wejścia binarnego.
 Parametry	Funkcja umożliwiająca zmianę parametrów sterownika.
 Test wyjsc	Funkcja umożliwiająca dokonanie testu wyjść sterownika.
 Kalibracja	Funkcja umożliwiająca dokonanie kalibracji wejść pomiarowych sterownika.
Serwis	Funkcja umożliwiająca przejście do trybu instalatora.
 Ustaw fabryczne	Funkcja umożliwiająca przywrócenie nastaw fabrycznych regulatora.

Rozpalanie

Naciśnięcie przycisku **<OK>** przy kursorze ustawionym pod literą "R" funkcji Rozpalanie spowoduje wyświetlenie ekranu:

Rozpalanie?
NIE TAK


Naciśnięcie przycisku **<OK>** przy kursorze ustawionym pod napisem "TAK" spowoduje aktywację procedury rozpalania.


Naciśnięcie przycisku **<OK>** przy kursorze ustawionym pod napisem "NIE" spowoduje przerwanie procedury rozpalania a przycisku **<ESC>** spowoduje powrót do menu regulatora.

Pomiary

ekran: **Menu – Pomiary**

Parametr	Interpretacja
T1:KOM	Zmierzona temperatura kominka w punkcie T1.
T2:POW	Zmierzona temperatura powrotu w punkcie T2.
T3:BUF	Zmierzona temperatura w dolnej części bufora w punkcie T3.
$\Delta(T1-T2)$	Różnica temperatur T1-T2.
WE_ROZPAL	Stan wejścia załączającego procedurę rozpalania. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> ■ Z - zwarte, ■ R - rozwarne.

 Regulator kontroluje sprawność torów pomiarowych. Uszkodzenie toru pomiarowego, do którego powinien być podłączony czujnik, sygnalizowane jest przerywanym sygnałem dźwiękowym, zapaleniem diody statusowej na kolor czerwony oraz wyświetlaniem w polu odpowiedniej temperatury znaków "???.?" i litery 'A' (Awaria) w miejscu jednostek.

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


Parametry
ekran: Menu – Parametry

Parametr	Interpretacja
TminKom	Minimalna temperatura kominka. Spadek temperatury kominka poniżej nastawionej wartości powoduje przejście regulatora do trybu wygaszenie i zamknięcie kłapy kominka.
TmaxKom	Maksymalna temperatura kominka. Wzrost temperatury w kominku powyżej nastawionej wartości powoduje zamknięcie kłapy kominka. Ponowne otwarcie kłapy następuje po spadku temperatury kominka o 5°C.
TminObr	Temperatura kominka powyżej, której następuje załączenie pompy P1 i jeśli jest wykorzystywane wyjście PWM ustawienie minimalnych obrotów określanych parametrem MinObrP1 .
TmaxObr	Temperatura kominka przy której pompa pracuje z maksymalną wydajnością.
MinObrP1	Minimalne obroty pompy P1 przy wykorzystaniu wyjścia PWM. Parametr wyświetlany w konfiguracji OutPWM:Tak .
t_rozpal	Maksymalny czas trwania procedury rozpalania wyrażony w minutach.
ΔTKom	Zadana różnica temperatur T1 - T2.
Wzmoc	Wzmocnienie regulatora PI sterującego siłownikiem zaworu Z1. Wartość tego parametru należy dobrać doświadczalnie. Jeżeli reakcja zaworu na odchyłkę regulacji jest zbyt wolna, wartość parametru należy zwiększyć, jeżeli reakcje siłownika są zbyt gwałtowne (oscylacje), wartość parametru należy zmniejszyć. Nastawa fabryczna wynosi 6, zakres nastaw od 2 do 15.
Tps	Czas przejścia siłownika zaworu Z1, od pełnego otwarcia do całkowitego zamknięcia – parametr ten podaje zwykle producent siłownika.
TmaxBuf	Maksymalna temperatura bufora w punkcie T3. Wzrost temperatury w buforze powyżej nastawionej wartości powoduje załączenie wyjścia MAX_BUF. Wyłączenie wyjścia następuje po spadku temperatury w buforze o 5°C. Wyjście MAX_BUF można wykorzystać do realizacji funkcji rozładowania bufora.
OutPWM	Aktywacja opcjonalnego wyjścia PWM, opcje: <ul style="list-style-type: none"> ■ NIE - regulator nie obsługuje wyjścia PWM, ■ TAK - regulator jest wyposażony w wyjście PWM pozwalające na płynną zmianę wydajności P1.
Sygnal	Sygnalizacja stanów alarmowych. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> ■ NIE - sygnalizacja dźwiękowa wyłączona, ■ TAK - sygnalizacja dźwiękowa załączona. Regulator przerywanym sygnałem dźwiękowym sygnalizuje: <ul style="list-style-type: none"> ■ uszkodzenie lub brak wymaganego czujnika temperatury, ■ przekroczenie maksymalnej temperatury kominka, ■ przekroczenie maksymalnej temperatury w buforze. <p>W celu wyłączenia sygnalizacji dźwiękowej należy nacisnąć klawisz <ESC>.</p>
Adres	Adres sieciowy sterownika na potrzeby komunikacji.

Nastawianie minimalnej temperatury kominka:

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



Edycja pozostałych parametrów sterownika odbywa się w sposób analogiczny do opisanych powyżej.



Test wyjść

ekran: **Menu – Test**


Parametr	Interpretacja
Kłapa KL1	Stan wyjścia sterującego siłownikiem kłapy kominka. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> ■ OTW – kłapa otwarta, ■ ZAM – kłapa zamknięta.
Pompa P1	Stan wyjścia sterującego pompą P1 Opcje: <ul style="list-style-type: none"> ■ ZAL – pompa załączona, ■ WYL – pompa wyłączona.
PWM P1	Stan opcjonalnego wyjścia PWM sterującego wydajnością pompy P1. Wartość w procentach określa obroty pompy. Wykorzystując ten parametr można ustalić minimalne obroty pompy solarnej. Parametr wyświetlany w konfiguracji OutPWM:Tak .
Silow Z1	Stan wyjść sterujących pracą siłownika zaworu Z1. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> ■ OTW – otwieranie zaworu (wzrost temperatury w punkcie T2), ■ ZAM – zamykanie zaworu (spadek temperatury w punkcie T2), ■ STOP – zawór w ostatnim położeniu.
MAX_BUF	Stan wyjścia sterującego sygnalizacją przekroczenia maksymalnej temperatury w buforze. Opcje: <ul style="list-style-type: none"> ■ ZAL – sygnalizacja załączona, ■ WYL – sygnalizacja wyłączona.



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.

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

Parametr	Interpretacja
T1	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem T1 wartość temperatury kominka z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru T1.
T2	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem T2 wartość temperatury na powrocie z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru T2.
T3	W tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem T3 wartość temperatury w buforze z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru T3.

 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.

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE

Zasilanie	230V/50Hz 2,5VA
Temperatura otoczenia	od +5°C do +40°C
Ilość wejść binarnych	1
Ilość wejść pomiarowych KTY81-210	3
Zakresy pomiarowe	od -30°C do +110°C
Błąd odczytu temperatury	±1°C
Ilość wyjść przekaźnikowych	5, typ działania 1.B
Maksymalna obciążalność pojedynczego wyjścia	1A/230VAC (AC1) 0.8A/230VAC (AC3, cosφ=0.6)
Ilość wyjść PWM (opcja)	1; 10V/167Hz
Maksymalna obciążalność wyjścia	10mA
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
	