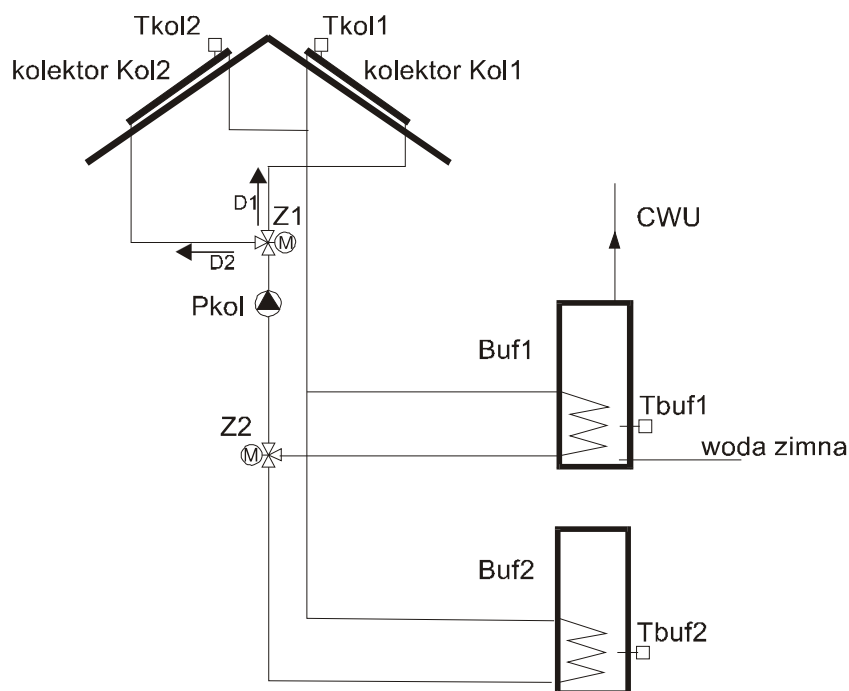


PRZEZNACZENIE

Regulator MR65-SOLAR2K przeznaczony jest do sterowania układem wykorzystującym energię promieniowania słonecznego przetwarzaną na ciepło przez dwie grupy kolektorów. Ciepło pozyskiwane przez kolektory służy do zasilania jednego lub dwóch buforów. Bufor pierwszy jest zasobnikiem CWU. Drugi, załączany/wyłączany parametrem **Bufor2**, nie ma zdefiniowanego przeznaczenia, może służyć do zasilania niskotemperaturowych obwodów CO, basenu kąpielowego itp. Priorytetowym zadaniem regulatora jest przygotowanie CWU. Schemat obsługiwanego, w maksymalnej konfiguracji, układu technologicznego przedstawia rysunek:



Podstawowe funkcje:

- pomiar temperatury kolektorów w zakresie od -28°C do 280°C ,
- pomiar pozostałych temperatur (2 wejścia pomiarowe) w zakresie od -28°C do 110°C ,
- wyświetlanie wszystkich mierzonych temperatur oraz różnic temperatur (ΔT) mających wpływ na działanie regulatora,
- sterowanie wydajnością pompy solarnej oraz położeniem zaworów Z1 i Z2 w celu optymalnego wykorzystania ciepła z kolektorów,
- możliwość pracy w układzie tylko z jednym buforem (zasobnikiem CWU),
- ochrona odbiorników ciepła przed przegrzaniem,
- ochrona kolektorów przed przegrzaniem i zamarzaniem,
- tryb FERIE nastawiany na okres przerw w normalnym użytkowaniu instalacji (wakacje),
- tryb STOP nastawiany na czas wyłączenia instalacji (np. na czas remontu),
- tryb MANUAL załączany w celu roztopienia śniegu pokrywającego kolektory,
- sygnalizacja stanów alarmowych,
- test wyjść umożliwiający sprawdzenie działania wyjść sterujących oraz poprawności połączeń elektrycznych.

Zawór Z1 jest zaworem trójdrożnym z siłownikiem trójstawnym. Reguluje on proporcje między przepływami przez kolektory Kol1 i Kol2.

Zawór Z2 jest zaworem przełączającym odbiornik ciepła.

Pompa solarna Pkol pracuje z wydajnością zależną od aktualnych warunków termicznych. Działanie regulatora ma na celu maksymalne wydłużenie okresu pozyskiwania energii słońca oraz podwyższenie temperatury czynnika grzewczego wychodzącego z kolektorów. Dzięki temu układy solarne sterowane regulatorem MR65-SOLAR2K są bardziej wydajne, a okres zwrotu nakładów na nie ulega skróceniu.

CZUJNIKI

Charakterystyki elementów pomiarowych

Do pomiaru temperatury kolektorów stosuje się czujniki z elementem pomiarowym Pt1000. Do pomiaru pozostałych temperatur stosuje się czujniki z elementem pomiarowym KTY81-210.

Charakterystyki obu elementów pomiarowych przedstawiają poniższe tabele:

KTY81-210	
Temperatura (°C)	Rezystancja (Ω)
-20	1372
-10	1500
0	1634
10	1774
20	1922
25	2000
30	2078
40	2240
50	2410
60	2590
70	2780
80	2978
90	3182

PT1000	
Temperatura (°C)	Rezystancja (Ω)
-20	921,6
0	1000,0
20	1077,9
40	1155,4
60	1232,4
80	1308,9
100	1385,0
120	1460,6
140	1535,8
160	1610,4
180	1684,6
200	1758,4
220	1831,7

Najczęściej do pomiaru temperatury kolektora stosuje się czujnik CTZ1.5S-Pt1000 z przewodem silikonowym o długości 1,5m. Średnica gilzy, w której umieszczono element pomiarowy wynosi 5mm. Czujnik temperatury kolektora można w miarę potrzeb przedłużać przewodem dwużyłowym o przekroju żyły od 0,5mm² do 1,5mm². Połączenia powinny być dobrze izolowane i zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych.

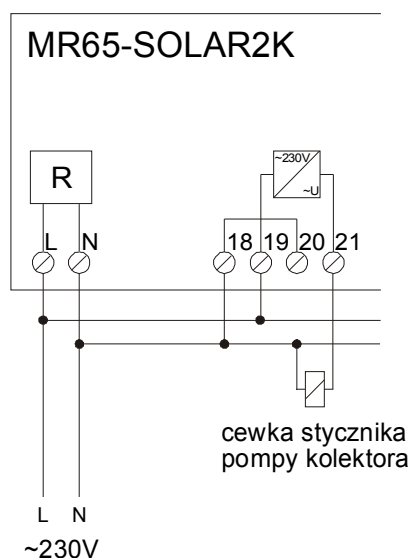
Czujnik należy instalować w pochwie pomiarowej kolektora zgodnie z wymaganiami producenta kolektora.

Czujnik temperatury kolektora może być dostarczony wraz z kieszenią pomiarową KP100 o długości 100mm z gwintem 1/2" i dławikiem uniemożliwiającym wysunięcie się czujnika z kieszeni. Dławik zabezpiecza również kieszeń przed wnikaniem wody z opadów atmosferycznych.

Informacje na temat dostępnych typów czujników z elementem pomiarowym KTY81-210 oraz zalecenia dotyczące ich instalacji można znaleźć w karcie katalogowej "Czujniki temperatury z elementem pomiarowym KTY81-210" lub na stronie www.frisko.pl.

- ☞ W stanie beznapięciowym zawór Z2 powinien otwierać drogę Buf1 - kolektory. Po zasileniu powinien otwierać drogę Buf2 - kolektory. Zawór Z2 wykorzystywany jest tylko, gdy regulator zasila dwa bufor (parametr **Bufor2:TAK**).
- ☞ Pompa kolektora nie może być pompą elektroniczną – pompy takie podłączone do wyjścia triakowego mogą powodować uszkodzenie regulatora.
- ☞ Maksymalna obciążalność wyjścia triakowego sterującego pompą kolektora słonecznego wynosi 0,6A/230V. Jeżeli pompa kolektora jest pompą elektroniczną, pompą o większym poborze prądu lub pompą trójfazową, to do sterowania nią należy zastosować zewnętrzny przekaźnik lub stycznik, jak na poniższym schemacie. W takim przypadku wartość parametru **MinObroty** należy ustawić na 100%.

Schemat połączenia pompy kolektora z wykorzystaniem dodatkowego stycznika:



Parametr **MinObroty** należy ustawić na 100%.

- ☞ Maksymalna obciążalność wyjść przekaźnikowych wynosi 1A/230V. Sterowanie urządzeniami o większej mocy lub trójfazowymi musi się odbywać za pośrednictwem dodatkowych przekaźników/styczników. Podłączenie dodatkowego stycznika należy dokonać w sposób analogiczny do powyższego schematu.
- ☞ 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.

☞ Nie zaleca się wyłączenia zasilania regulatora na okres, kiedy instalacja nie jest przez dłuższy czas użytkowana. Wyłączenie napięcia zasilania na więcej niż 30 dni może spowodować utratę nastaw parametrów. Jeżeli instalacja jest użytkowana sezonowo, poza sezonem należy pozostawić regulator załączony z wybranym trybem pracy **STOP**.

OBSŁUGA

Regulator ma podświetlany wyświetlacz LCD 2x16 znaków oraz klawiaturę składającą się z 6 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 instalatora.

Po włączeniu zasilania wyświetlany jest ekran główny:

Tko11= 85 °C / 80%
Menu PRACA

W pierwszym wierszu ekranu wyświetlane są, na przemian, wartości zmierzone temperatury kolektorów (Tko1 i Tko2) oraz, po znaku "/", w procentach bieżące obroty pompy solarnej.

W drugim wierszu wyświetlany jest napis **Menu** oraz tryb pracy regulatora (**STOP**, **PRACA**, **FERIE** lub **MANUAL**).

Tryb pracy regulatora jest parametrem, który może być zmieniany przez użytkownika.

W przypadku braku czujnika temperatury kolektora lub uszkodzenia toru pomiarowego, w polu wartości temperatury zostaną wyświetlone znaki "???", a w miejscu jednostek litera 'A'. Dodatkowo, gdy regulator pracuje w trybie ochrony kolektora przed przegrzaniem lub przed zamarznięciem w miejscu jednostek zostanie wyświetlona litera 'A'.

Pozioma kreska widoczna pod literą "M" napisu **Menu** to kursor, który wskazuje aktywny w danej chwili element ekranu.

Pozycję kursora można zmieniać naciskając przyciski:

- <+> - przesunięcie kursora do góry,
- <-> - przesunięcie kursora w dół,
- <▶> - przesunięcie kursora w prawo, na kolejny aktywny element w linii.

Aktywne elementy na ekranie (elementy, pod którymi można ustawić kursor) przedstawia tabela:

Parametr	Interpretacja
Menu	Funkcja umożliwiająca wyświetlenie ekranu z menu sterownika.
Tryb	Tryb pracy regulatora: opcje do wyboru: <ul style="list-style-type: none">■ STOP - wszystkie wyjścia regulatora są wyłączone, regulator nie steruje pracą żadnego urządzenia wykonawczego. Dokonywany jest tylko pomiar temperatur. W przypadku, gdy obsługiwana przez regulator instalacja jest nieczynna, np. okres zimowy, należy pozostawić załączony regulator i ustawić tryb STOP. Wyłączenie regulatora na dłuższy okres czasu może spowodować utratę nastaw parametrów,■ PRACA - normalna praca regulatora, regulator realizuje wszystkie funkcje w obsługiwanym układzie,■ FERIE - podczas pracy regulatora w trybie FERIE bufor Buf1 ładowany jest do temperatury określonej parametrem TferBuf. Dodatkowe podgrzanie bufora (maksymalnie do 90°C) może nastąpić w wyniku działania funkcji ochrony kolektorów przed przegrzaniem. Tryb ten powinien być uruchamiany w okresach, kiedy przez dłuższy okres instalacja nie jest normalnie użytkowana (np. wyjazd na letnie wakacje). Aby można było aktywować tryb FERIE funkcja ochrony kolektora przed przegrzaniem musi być załączona.■ MANUAL – wybranie tej wartości pola Tryb powoduje uruchomienie pompy solarnej niezależnie od warunków. Jeżeli wcześniej nie nastąpi ręczna zmiana trybu to po 15 minutach zostanie przywrócony tryb poprzednio obowiązujący.

Nastawianie trybu

- przyciskiem <▶> ustawić kursor pod pierwszą literą pola Tryb,
- nacisnąć przycisk <OK> - kursor zmieni się na pulsujący prostokąt,
- naciskając przyciski <+>, <-> nastawić żadaną wartość pola (**STOP**, **PRACA**, **FERIE** lub **MANUAL**),
- nacisnąć przycisk <OK> dla akceptacji wyboru lub nacisnąć przycisk <ESC> żeby porzucić edycję pola.

Menu



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



Naciskanie 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
Temperatury	Funkcja umożliwiająca wyświetlenie mierzonych temperatur.
Parametry	Funkcja umożliwiająca zmianę parametrów sterownika.
Test wyjsc 	Funkcja umożliwiająca dokonanie testu wyjść sterownika. Funkcja jest dostępna tylko w trybie instalatora.
Serwis	Funkcja umożliwiająca przejście do trybu instalatora.
Kalibracja 	Funkcja umożliwiająca dokonanie kalibracji wejść pomiarowych sterownika.


Temperatury


ekran: **Menu – Temperatury**


Parametr	Interpretacja
Tkol1	Zmierzona temperatura kolektora Kol1.
Tkol2	Zmierzona temperatura kolektora Kol2.
Tbuf1	Zmierzona temperatura bufora Buf1.
Tbuf2	Zmierzona temperatura bufora Buf2.
ΔTbuf1	Różnica temperatur między cieplejszym kolektorem a Buf1.
ΔTbuf2	Różnica temperatur między cieplejszym kolektorem a Buf2.

 Regulator kontroluje sprawność torów pomiarowych. Uszkodzenie toru pomiarowego, do którego powinien być podłączony czujnik, sygnalizowane jest wyświetlaniem w polu odpowiedniej temperatury znaków "???.?" i litery 'A' (Awaria) w miejscu jednostek. W wierszach "Tkol1" i "Tkol2" w przypadku, gdy regulator pracuje w trybie ochrony kolektora przed przegrzaniem lub przed zamarznięciem, wyświetlana jest litera 'A' w miejscu jednostek.

 W wierszach "Tbuf1" i "Tbuf2" w przypadku, gdy zostanie przekroczona maksymalna temperatura bufora, wyświetlana jest litera 'A' w miejscu jednostek.

 Dodatkowo wystąpienie jednej z powyższych sytuacji sygnalizowane jest zapaleniem diody statusowej na kolor czerwony.

 Brak czujnika Tbuf2 nie jest sygnalizowany, gdy regulator nie obsługuje drugiego bufora - parametr **Bufor2:NIE** (wartości Tbuf2 i ΔT_{buf2} nie są wyświetlane).

 Zakres wyświetlanych temperatur wynosi od $-28,0^{\circ}\text{C}$ do $280,0^{\circ}\text{C}$ dla temperatury kolektorów i od $-28,0^{\circ}\text{C}$ do $110,0^{\circ}\text{C}$ dla pozostałych.






Parametry

W trybie Użytkownika parametry wyświetlane są tylko, gdy regulator obsługuje dwa bufora (parametr **Bufor2:TAK**).

ekran: Menu – Parametry

Parametr	Interpretacja
ΔZ_{alPkol} 	Różnica temperatur między cieplejszym kolektorem a jednym z buforów powodująca załączenie pompy solarnej. Dla poprawnej pracy regulatora musi być spełniony warunek $\Delta Z_{alPkol} > \Delta W_{ylPkol}$.
ΔW_{ylPkol} 	Różnica temperatur między cieplejszym kolektorem a jednym z buforów powodująca wyłączenie pompy kolektora słonecznego.
TminBuf1	Wymagana minimalna temperatura bufora Buf1, umożliwiająca przełączenie zaworu Z2 na zasilanie bufora Buf2. Dopóki temperatura w punkcie Tbuf1 nie osiągnie wartości TminBuf1 , bufor Buf2 będzie podgrzewany tylko wtedy, gdy nie ma warunków do podgrzewania bufora Buf1.
TmaxBuf1 	Maksymalna temperatura w punkcie Tbuf1; przekroczenie tej temperatury powoduje, że bufor nie jest ładowany. Wartość parametru nastawiana w zakresie $5 \div 85^{\circ}\text{C}$.
TferBuf1 	Zadana temperatura bufora Buf1 podczas pracy regulatora w trybie FERIE . Możliwa do wprowadzenia nastawa tego parametru ograniczana jest od góry do wartości TmaxBuf1 .
Chłodzenie 	Aktywność funkcji chłodzenia instalacji w trybie FERIE , opcje: <ul style="list-style-type: none"> ■ Tak - chłodzenie aktywne. Gdy załączony jest tryb Ferie i różnica temperatur bufor1-kolektor jest wyższa od wartości ΔZ_{alPkol} regulator łączy z pełną wydajnością pompę kolektora. Chłodzenie instalacji zostaje przerwane, gdy temperatura Buf1 spadnie poniżej wartości TferBuf1 lub gdy różnica temperatur najzimniejszy kolektor- bufor Buf1 będzie mniejsza od wartości ΔW_{ylPkol}. ■ Nie - chłodzenie instalacji wyłączone.
TmaxBuf2 	Maksymalna temperatura w punkcie Tbuf2; przekroczenie tej temperatury powoduje, że bufor 2 nie jest ładowany. Parametr wyświetlany tylko, gdy regulator obsługuje dwa bufora (parametr Bufor2:TAK).
MinObroty 	Minimalne obroty pompy solarnej Pkol. Wartość tego parametru powinna zapewnić płynną pracę pompy. Wartość minimalnych obrotów pompy należy ustalać przy wychłodzonym kolektorze (największa gęstość pompowanego medium) wykorzystując funkcję testu wyjść regulatora - parametr Pkol .
TestKol 	Podczas podgrzewania bufora Buf2 przy niedogrzanym zasobniku CWU (bufor Buf1) sterownik co czas określony parametrem TestKol wyłącza pompę kolektora i sprawdza, czy w czasie PauzaKol pojawią się warunki do podgrzewania zasobnika CWU. Jeżeli warunków nie ma, podgrzewanie bufora Buf2 jest kontynuowane. Wartość parametru TestKol nastawiana w zakresie $10 \div 90$ minut. Parametr wyświetlany tylko, gdy regulator obsługuje dwa bufora (parametr Bufor2:TAK).
PauzaKol 	Czas testowania kolektora (opis wyżej). Wartość parametru nastawiana w zakresie $0 \div 10$ minut. Jeżeli PauzaKol=0 , funkcja testowania kolektora jest wyłączona. Parametr wyświetlany tylko, gdy regulator obsługuje dwa bufora (parametr Bufor2:TAK).


Parametry - ciąg dalszy.

Parametr	Interpretacja
TmaxKol 	Maksymalna dopuszczalna temperatura kolektora. Wzrost temperatury kolektora powyżej TmaxKol powoduje, w ramach funkcji ochrony kolektora przed przegrzaniem, załączenie pompy kolektora z pełną wydajnością. Pompa zostanie wyłączona po obniżeniu temperatury kolektora o 5°C. W ramach ochrony kolektora przed przegrzaniem bufor Buf1 ładowany jest do temperatury TmaxBuf1, a następnie (gdy parametr Bufor2:TAK) zasilany jest bufor Buf2 do temperatury 90°C niezależnie od nastawy TmaxBuf2. Nastawa TmaxKol=0 wyłącza funkcję ochrony kolektora przed przegrzaniem.
TminKol 	Minimalna temperatura kolektora. Spadek temperatury kolektora poniżej nastawionej wartości TminKol powoduje załączenie pompy kolektora z pełną wydajnością. Po podgrzaniu kolektora ciepłem z bufora o 5°C, pompa zostanie wyłączona. Nastawa TminKol=0 wyłącza funkcję ochrony kolektora przed zamarzaniem.
WzmocPI 	Wzmocnienie regulatora PI sterującego siłownikiem zaworu trójdrożnego Z1. Wartość tego parametru należy dobrać doświadczalnie. Jeżeli reakcja zaworu na różnicę temperatur między kolektorami 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 trójdrożnego Z1, od pełnego otwarcia do całkowitego zamknięcia – parametr ten podaje zwykle producent siłownika.
Bufor2 	Wykorzystanie bufora Buf2, opcje: <ul style="list-style-type: none">■ NIE - regulator obsługuje tylko zasobnik CWU (bufor Buf1); montaż zaworu Z2 i czujnika Tbuf2 nie są wymagane,■ TAK - regulator obsługuje zasobnik CWU (bufor Buf1) oraz dodatkowy bufor Buf2 ogólnego przeznaczenia.

Test wyjść

ekran: **Menu - Serwis – Hasło – Test wyjsc**

Parametr	Interpretacja
Pkol	Stan wyjścia sterującego pompą kolektora słonecznego. Wartość w procentach określa obroty pompy kolektora słonecznego. Wykorzystując ten parametr można ustalić minimalne obroty pompy solarnej.
silow.Z1	Stan wyjścia sterującego siłownikiem zaworu Z1, opcje: <ul style="list-style-type: none">■ D1 – otwieranie drogi D1 czyli zwiększanie przepływu przez kolektor Kol1,■ D2 – otwieranie drogi D2 czyli zwiększanie przepływu przez kolektor Kol2,■ STOP – zawór pozostaje w ostatnim położeniu.
silow.Z2	Stan wyjścia sterującego siłownikiem zaworu rozdzielającego ZP, opcje: <ul style="list-style-type: none">■ Buf1 – brak napięcia na siłowniku zaworu Z2, zawór otwiera drogę kolektory-bufor Buf1,■ Buf2 – siłownik załączony; zawór otwiera drogę kolektor-bufor Buf2. Parametr wyświetlany tylko, gdy regulator obsługuje dwa bufony (parametr Bufor2:TAK).

 Funkcja Test 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 - Serwis - Hasło - Kalibracja**

Parametr	Interpretacja
Tk1	w tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tkol1 wartość temperatury kolektora słonecznego Kol1 z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tkol1.
Tk2	w tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tkol2 wartość temperatury kolektora słonecznego Kol2 z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tkol2.
Tb1	w tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tbuf1 wartość temperatury w buforze Buf1 z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tbuf1.
Tb2	w tym wierszu wyświetlane są dwie wartości: zmierzona czujnikiem Tbuf2 wartość temperatury w buforze Buf2 z uwzględnieniem współczynnika kalibracji oraz, po znaku "/" współczynnik kalibracji toru Tbuf2.



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 pomiarowych KTY81-210	4
Zakresy pomiarowe	od -28°C do +110°C
Błąd odczytu temperatury	±1°C
Ilość wejść pomiarowych PT1000	2
Zakresy pomiarowe	od -28°C do +280°C
Błąd odczytu temperatury	±1°C
Ilość wejść binarnych	1
Ilość wyjść przekaźnikowych	4
Obciążalność wyjścia	maksymalnie 1A/230V
Ilość wyjść triakowych	1
Obciążalność wyjść triakowych	0,6A/230V
Podtrzymanie zegara	minimum 48 godzin
Podtrzymanie nastaw regulatora	minimum 30 dni
Wymiary	105x90x75mm
Masa	0,4 kg
Klasa ochronności	II
Stopień ochrony	IP20
Klasa oprogramowania	A

