

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych
"LUMEL" Spółka Akcyjna

**INSTRUKCJA OBSŁUGI
REGULATORA TEMPERATURY
CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
TYPU RG24**

Spis treści:

1. Zastosowanie regulatora.....	3
2. Zestaw regulatora.	3
3. Typowe instalacje przygotowania ciepłej wody z regulatorem RG24.....	3
4. Instalowanie regulatora.....	6
5. Wygląd regulatora.....	7
6. Uruchomienie i podstawowa obsługa.....	8
6.1. Regulacja automatyczna.....	9
6.2. Programowanie parametrów regulatora.....	10
6.3. Algorytm sterowania napędem zaworu.....	11
6.4. Konfiguracja czujników.....	13
6.5. Korekta wskazania temperatury.....	13
6.6. Ręczne sterowanie elementami wykonawczymi.....	13
7. Lista parametrów regulatora.....	14
8. Funkcje regulatora.....	18
8.1. Zegar i kalendarz.....	19
8.2. Korekta temperatury ciepłej wody wg programu dobowego.....	19
8.2.1. <i>Status dnia</i>	19
8.2.2. <i>Soboty jako dni robocze – blok2</i>	20
8.2.3. <i>Szybka zmiana statusu dnia</i>	20
8.2.4. <i>Dni dodatkowe</i>	20
8.2.5. <i>Określenie statusu dnia</i>	21
8.2.6. <i>Definiowanie programu dobowego dla temperatur zadanych</i>	21
8.3. Priorytet ciepłej wody użytkowej dla regulatora centralnego ogrzewania – blok1.....	23
8.4. Pompa cyrkulacyjna P1.....	24
8.4.1. <i>Tryb 1 pracy pompy cyrkulacyjnej</i>	25
8.4.2. <i>Tryb 2 pracy pompy cyrkulacyjnej</i>	25
8.4.3. <i>Tryb 3 pracy pompy cyrkulacyjnej</i>	26
8.4.4. <i>Tryb 4 pracy pompy cyrkulacyjnej</i>	26
8.4.5. <i>Czasowe wstrzymanie pracy pompy w ciągu doby</i>	27
8.5. Pompa ładująca P2.....	28
8.5.1. <i>Praca pompy ładującej z czujnikami T3 i T4</i>	29
8.5.2. <i>Praca pompy ładującej z czujnikiem T3</i>	30
8.5.3. <i>Praca pompy ładującej z czujnikiem T4</i>	30
8.5.4. <i>Praca pompy ładującej z czujnikiem T2 zamiast T3 i T4</i>	31
8.5.4. <i>Czasowe wymuszenie załączenia pompy ładującej</i>	31
8.6. Dezynfekcja instalacji ciepłej wody – blok4.....	32
9. Interfejs komunikacyjny.....	34
10. Zdalne sterowanie elementami wykonawczymi.....	34
11. Nastawy fabryczne.....	34
12. Tryb awaryjny.....	35
13. Stany alarmowe.....	35
14. Konserwacja i serwis.....	37
15. Dane techniczne.....	37
16. Kod wykonań.....	38

1. Zastosowanie regulatora.

Regulator RG24 jest przeznaczony do regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej w instalacji wymiennikowej z zasobnikiem. Współpracuje z 4 czujnikami temperatury i steruje trójstawnym krokowym napędem zaworu, pompą cyrkulacyjną i ładującą zasobnik c.w.u.

Regulator został wyposażony w nowy, udoskonalony algorytm regulacji krokowej PID z automatycznym pozycjonowaniem napędu zaworu, zapewniający jakość regulacji porównywalną z zastosowaniem napędu sterowanego sygnałem ciągłym. Możliwe jest zastosowanie napędów o różnych czasach przejścia dla kierunków otwierania i zamykania,

Regulator RG24 ma następujące funkcje:

- automatycznego rozpoznania typu dołączonych czujników Pt100 lub Pt1000;
- konfiguracji ilości podłączonych czujników;
- okresowego obniżania lub podwyższania wszystkich temperatur zadanych (ciepłej wody, cyrkulacji, zasobnika) wg trzech programów dobowych;
- zabezpieczenia instalacji przed przechłodzeniem lub przegrzaniem (minimalna i maksymalna temperatura zadana);
- sterowania pracą pompy cyrkulacyjnej w kilku trybach wg zmian temperatury lub czasowo z możliwością okresowego blokowania pracy pompy;
- sterowania pracą pompy ładującej wg temperatury w zasobniku z możliwością wymuszenia wcześniejszego załączenia pompy;
- realizacji *priorytetu ciepłej wody użytkowej* przy współpracy z regulatorami RG14 lub RG11;
- dezynfekcji instalacji i zasobnika ciepłej wody przez okresowe przegrzanie wody, z rozbudowanymi możliwościami kontroli jej realizacji;
- umożliwia zdefiniowanie różnic temperatur w przypadku korzystania z czujników opaskowych;
- kalendarz stuletni i zegar z automatyczną zmianą czasu z zimowego na letni i odwrotnie z podtrzymaniem działania przez 48 godzin po zaniku zasilania;
- regulator jest standardowo wyposażony w interfejs RS-485 z protokołami MODBUS i LUMBUS wybieranymi z klawiatury do komunikacji w systemach komputerowych z wieloma programami wizualizacyjnymi takimi jak LUMEL-Ciepło, Wizcon, Fix, InTouch, Genesis 32 (Iconics) itp.

2. Zestaw regulatora.

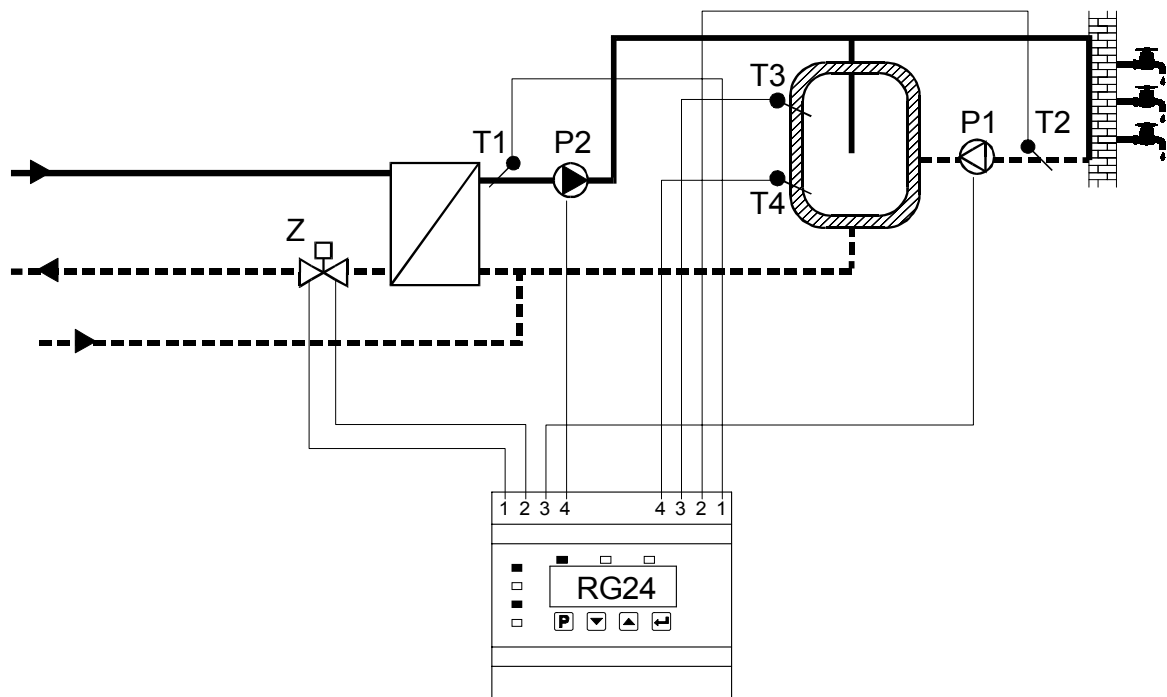
W skład zestawu regulatora wchodzi:

- regulator RG24..... 1 szt.
- instrukcja obsługi regulatora RG24 1 szt.
- instrukcja obsługi interfejsu 1 szt.
- karta gwarancyjna 1 szt.

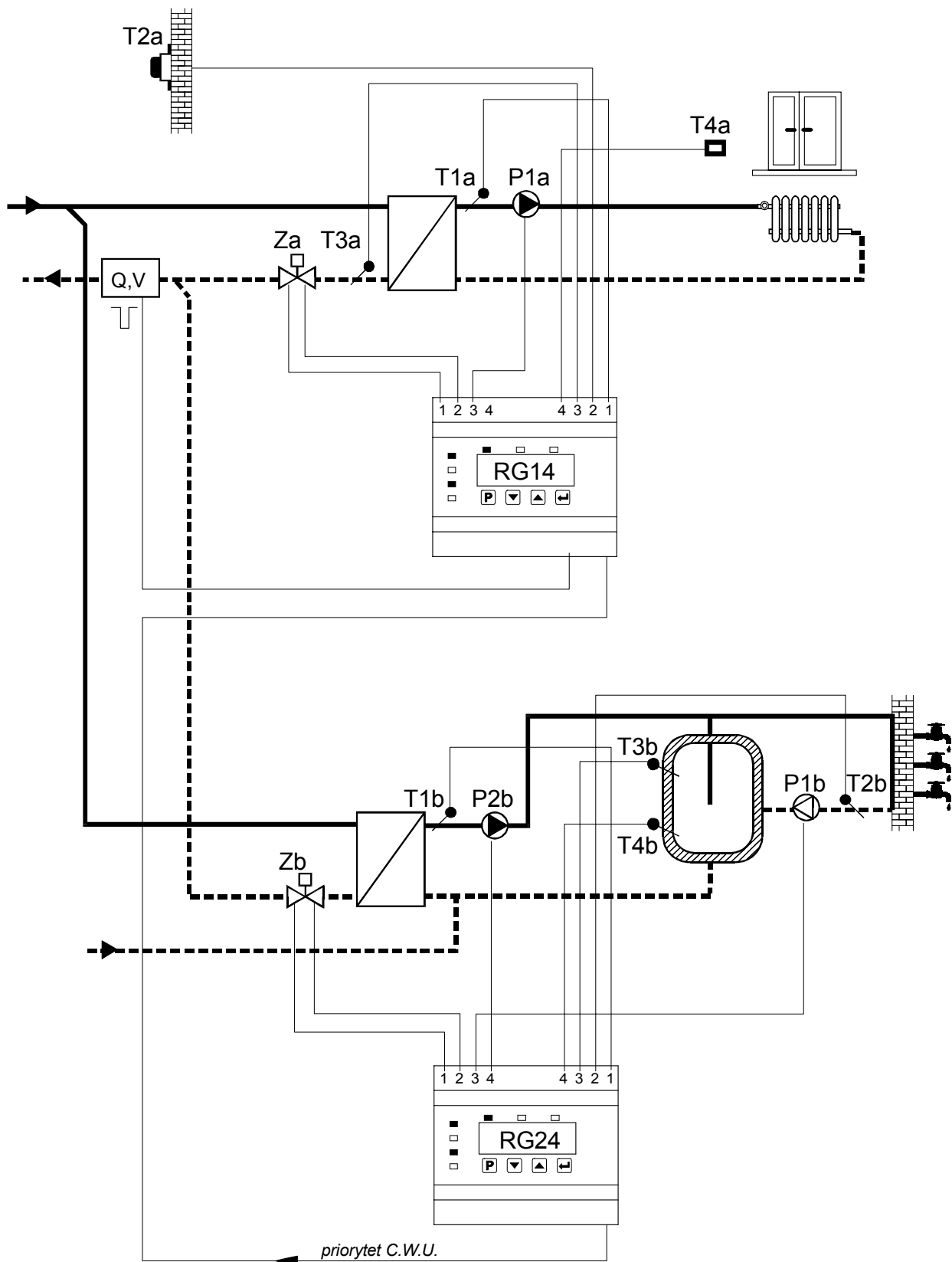
3. Typowe instalacje przygotowania ciepłej wody z regulatorem RG24.

Na rys.1. i rys.2. przedstawiono regulator RG24 w dwóch typowych zastosowaniach: w jednofunkcyjnym węźle ciepłej wody użytkowej i w dwufunkcyjnym węźle ciepłej wody i centralnego ogrzewania.

W obu przykładach regulator wyposażono w pełen zestaw czujników temperatury. Do pracy w minimalnej konfiguracji wymagany jest podłączenie tylko czujnika T1, a kontrolę pozostałych czujników można programowo wyłączyć.



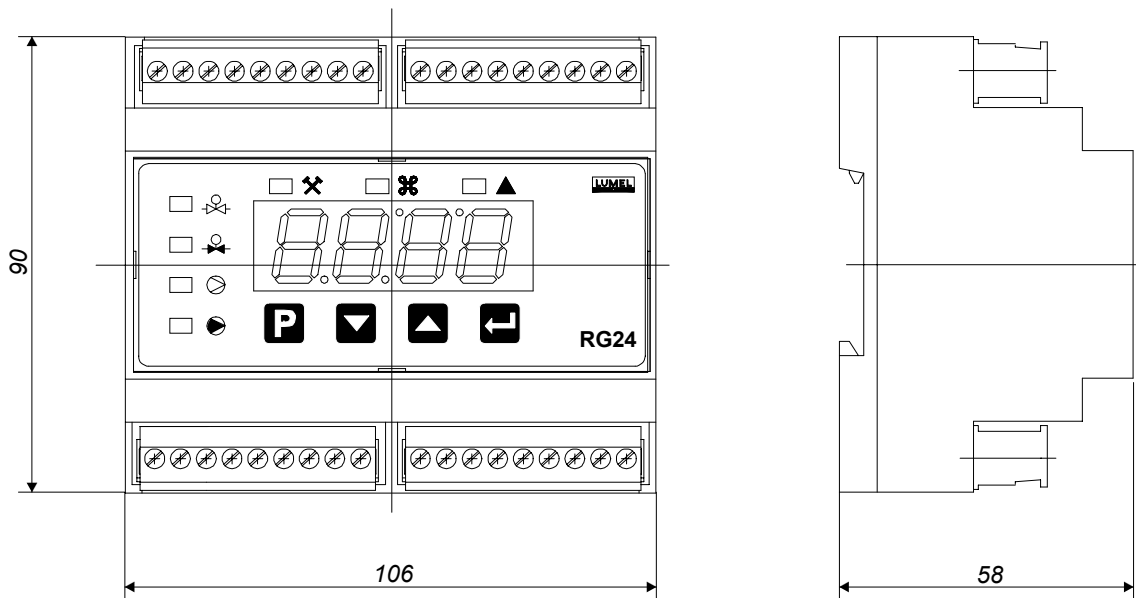
Rys. 1. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej z regulatorem RG24 w układzie z zasobnikiem ciepłej wody, pompą ładującą i obiegiem cyrkulacji.



Rys. 2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w dwufunkcyjnym węźle ciepłej wody z regulatorem RG24 i centralnego ogrzewania z regulatorem RG14.
Układ C.W.U.: z zaworem, zasobnikiem ciepłej wody, pompą ładującą i obiegiem cyrkulacji;
Układ C.O.: z zaworem i pompą obiegową oraz z regulacją pogodową i korektą od temperatury pomieszczenia, ograniczaniem temperatury wody powrotu i ograniczaniem mocy lub przepływu w obu węzłach na podstawie impulsów z ciepłomierza lub przepływomierza.

4. Instalowanie regulatora.

Wymiary zewnętrzne regulatora przedstawiono na rys.3. Regulator mocuje się na listwie PN/E-06292, DIN EN 50 022-35.



Rys. 3. Wymiary zewnętrzne regulatora.

Połączenia zewnętrzne regulatora przedstawiono na rys 4.

Pomiar temperatury dokonywany jest za pomocą czujników Pt100 lub Pt1000. Przed podłączeniem czujników należy wyłączyć zasilanie regulatora. Regulator rozpoznaje typ czujnika automatycznie po załączeniu zasilania. W przypadku, gdy rezystancja nie mieści się w zakresie pomiarowym żadnego z czujników (-50..150°C), dla danego toru pomiarowego przyjęty zostanie poprzedni rozpoznany typ czujnika. Fabrycznie dla każdego z wejść jest to czujnik Pt100.

Ze względu na możliwość wpływu rezystancji przewodów na pomiar temperatury, czujniki należy podłączyć przewodami o długości nie przekraczającej 70 m przy przekroju 1,5 mm² lub większym. Można zastosować czujniki opaskowe, dla których podaje się różnicę między temperaturą rzeczywistą a wyświetlaną przez regulator. Podobnie można postąpić w przypadku różnicy temperatur spowodowanej długimi przewodami połączeniowymi czujników. Jednak w takim przypadku zaleca się zastosowanie czujników Pt1000.

Regulator RG24 spełnia wymagania dotyczące odporności na zakłócenia elektromagnetyczne występujące w środowisku przemysłowym wg normy EN 50082-2. Jednakże w środowisku o nieznanym poziomie zakłóceń, w celu zachowania progu odporności regulatora, należy przestrzegać następujących zasad podczas instalacji:

- przewody doprowadzające sygnały pomiarowe, połączenia interfejsu RS-485 oraz interfejsu RG24-RG14 powinny być prowadzone w ekranie,
- wszystkie ekrany powinny być uziemione jednostronnie jak najbliżej regulatora,
- należy unikać wspólnego przewodu uziemiającego z innymi urządzeniami,
- stosować zasadę oddzielnego prowadzenia przewodów zasilania i sterowania siłownikiem od przewodów doprowadzających sygnały pomiarowe, zalecana jest odległość 30÷50cm. W przypadku gdy przewody różnych grup muszą się krzyżować, należy wykonać to pod kątem 90 stopni.

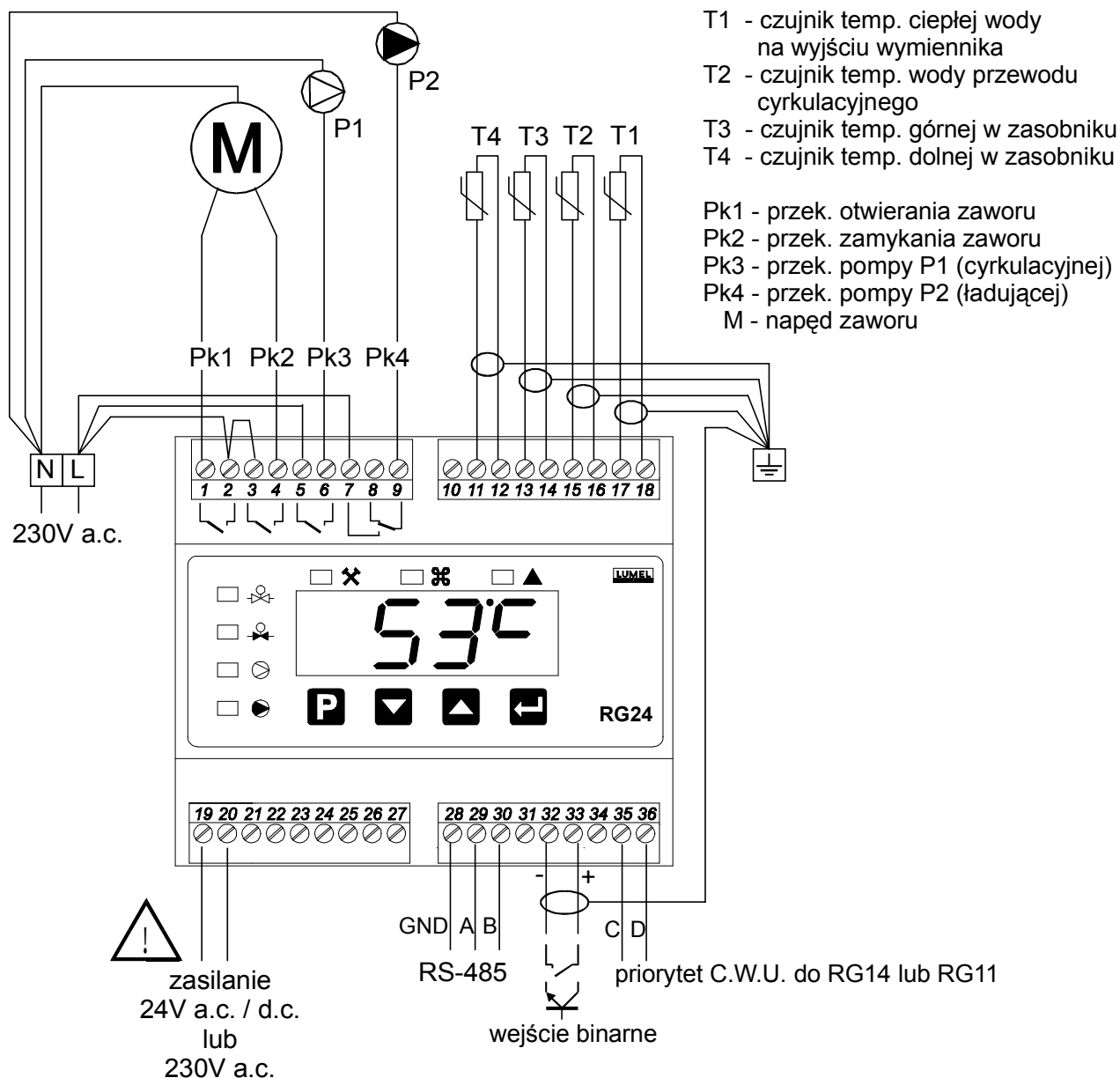
Poniżej pokazano sposób wykonania połączeń elektrycznych dla podstawowej konfiguracji pracy regulatora.



Przed rozpoczęciem instalowania regulatora i dołączania obwodów zewnętrznych należy bezwzględnie odłączyć napięcie zasilające !

Połączenia elektryczne powinny wykonywać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie uprawnienia elektryczne.

Podczas obsługi regulatora należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość występowania napięcia sieci 230V na zaciskach urządzenia.



Rys. 4. Połączenia zewnętrzne regulatora RG24 do pracy w układzie przygotowania ciepłej wody z zasobnikiem, pompą ładującą i cyrkulacyjną.

Po wykonaniu połączeń obwodów zasilania i sterowania zalecane jest sprawdzenie poprawności montażu przy użyciu funkcji sterowania ręcznego elementami wykonawczymi, opisanej w punkcie 6.6.

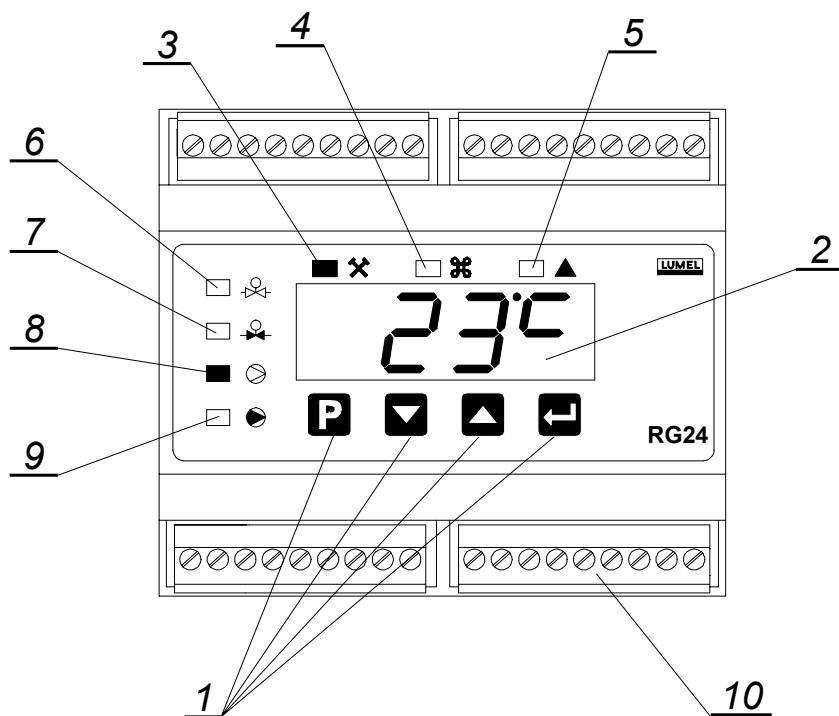
5. Wygląd regulatora.

Obudowa regulatora wykonana jest z tworzywa sztucznego. Regulator ma cztery rozłączne listwy zaciskowe 10 (rys. 5.), które umożliwiają wygodne przyłączenie przewodów.

Na płycie czołowej znajdują się:

1 - cztery przyciski:

- 2 - czterocyfrowe pole wyświetlaczy LED,
 oraz diody sygnalizujące:
 3 - program dla dni roboczych,
 4 - program dla dni świątecznych,
 5 - program specjalny,
 6 - otwieranie zaworu,
 7 - zamykanie zaworu,
 8 - działanie pompy cyrkulacyjnej,
 9 - działanie pompy ładującej.



Rys. 5. Wygląd płyty czołowej regulatora.

6. Uruchomienie i podstawowa obsługa.

Poniżej opisano przygotowanie regulatora do pracy po pierwszym uruchomieniu i jego podstawową obsługę.




Podczas obsługi regulatora należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość występowania napięcia sieci 230V na zaciskach urządzenia.

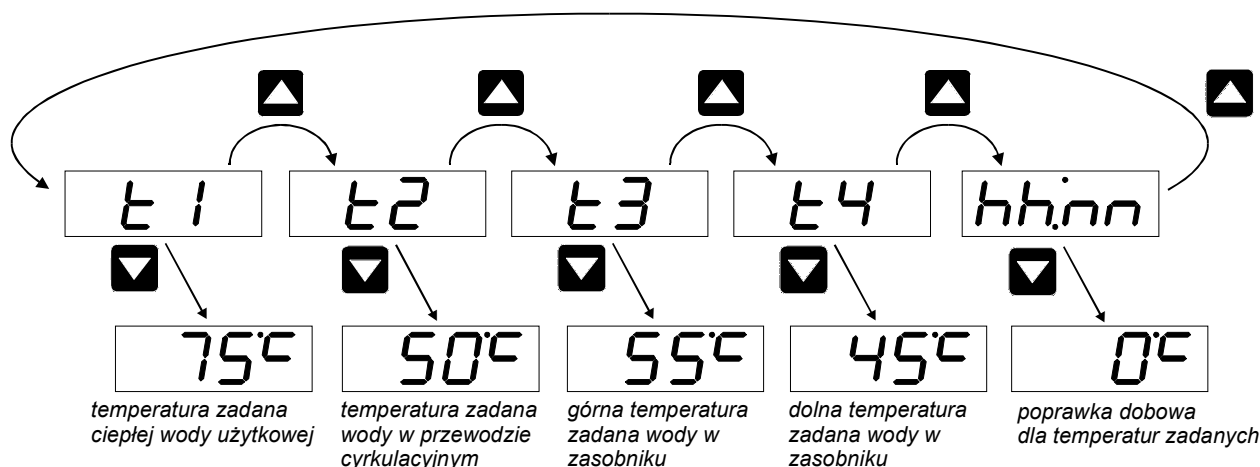
Po załączeniu zasilania regulator przez kilka sekund wyświetla symbol urządzenia **RG24**, następnie numer wersji programu **100** i rozpoznaje rodzaj czujników dołączonych do poszczególnych wejść pomiarowych. Jeżeli czujniki zostały poprawnie podłączone, na wyświetlaczu pojawi się wartość temperatury ciepłej wody (czujnik T1).

Jeżeli po załączeniu zasilania regulator wyświetla czas, a wyświetlacz miga, oznacza to, że dane zegara i kalendarza są nieaktualne. Należy wówczas skorzystać z uwag zawartych w punkcie 11.

Każdorazowo po załączeniu zasilania regulator wykonuje pozycjonowanie napędu zaworu przez jego całkowite zamknięcie, również wtedy, gdy regulacja jest zatrzymana.

Przyciskiem  można wyświetlić jedną z temperatur lub aktualny czas (rys. 6.). Jeśli wybrana temperatura nie może zostać wyświetlona z powodu braku czujnika, to na wyświetlaczu pojawią się poziome kreski. Jeżeli czujnik jest uszkodzony, pojawi się odpowiedni alarm wg tablicy 6. Po

naciśnięciu przycisku ▼ można odczytać zadaną wartość temperatury dla funkcji związanej z danym czujnikiem. Jeżeli odpowiednia funkcja jest wyłączona, na wyświetlaczu zamiast wartości zadanej pojawią się poziome kreski.



Rys. 6. Wyświetlanie wielkości mierzonych i zadanych.

Oprócz pomiaru temperatury wody użytkowej na wyjściu wymiennika (czujnik T1) regulator mierzy także temperaturę w przewodzie cyrkulacyjnym (czujnik T2), temperaturę wody w górnej części zasobnika (czujnik T3) oraz temperaturę w dolnej części zasobnika (czujnik T4).

Dla każdego z czujników temperatury można zdefiniować różnicę pomiędzy temperaturą rzeczywistą, a wyświetlaną przez regulator wg punktu 6.5.

Fabrycznie w konfiguracji regulatora wyłączona jest kontrola czujników T2, T3 i T4. Zmianę konfiguracji czujników opisano w punkcie 6.4.

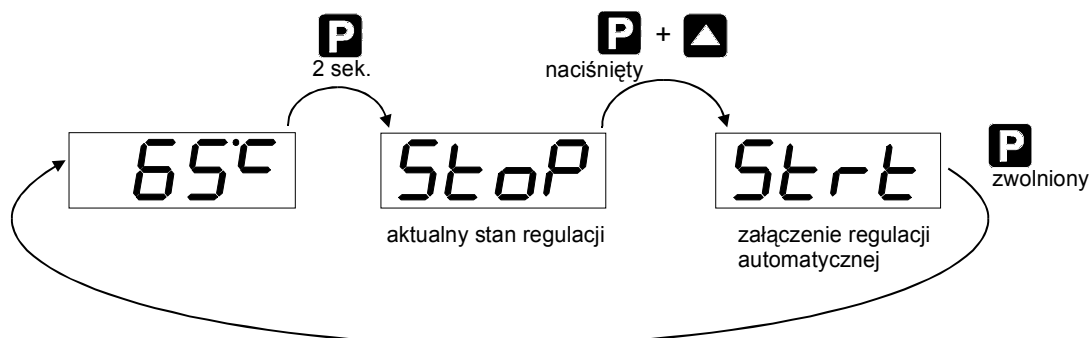


Przed załączeniem regulacji należy ustawić odpowiednią dla danego zaworu wartość czasów pełnego otwarcia oraz pełnego zamknięcia (patrz też pkt. 6.3.). Pozostawienie innych wartości tych parametrów niż w zastosowanym napędzie zaworu może spowodować pogorszenie jakości regulacji.

6.1. Regulacja automatyczna.

Regulacja automatyczna jest fabrycznie zatrzymana. W tym stanie pompy są wyłączone, a przekaźniki otwierania i zamykania zostaną wyłączone dopiero po osiągnięciu zadanego położenia zaworu. Sposób załączenia regulacji pokazano na rys. 7.

Po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku **P** na wyświetlaczu pojawi się aktualny stan regulacji automatycznej **StoP** lub **StAr**. Trzymając naciśnięty przycisk **P**, można załączyć regulację automatyczną przyciskiem ▲. Po zwolnieniu przycisku **P** regulator rozpocznie samodzielną pracę.

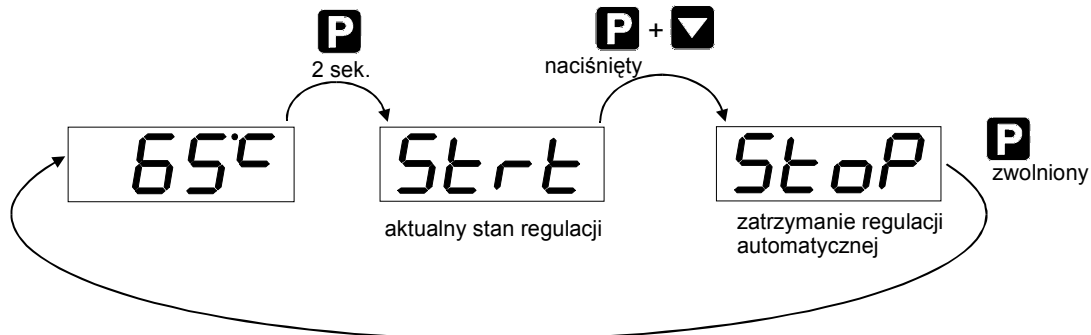


Rys. 7. Załączenie regulacji automatycznej.



Załączenie regulacji powoduje zerowanie części sygnału sterującego pochodzącej od członu całkującego.

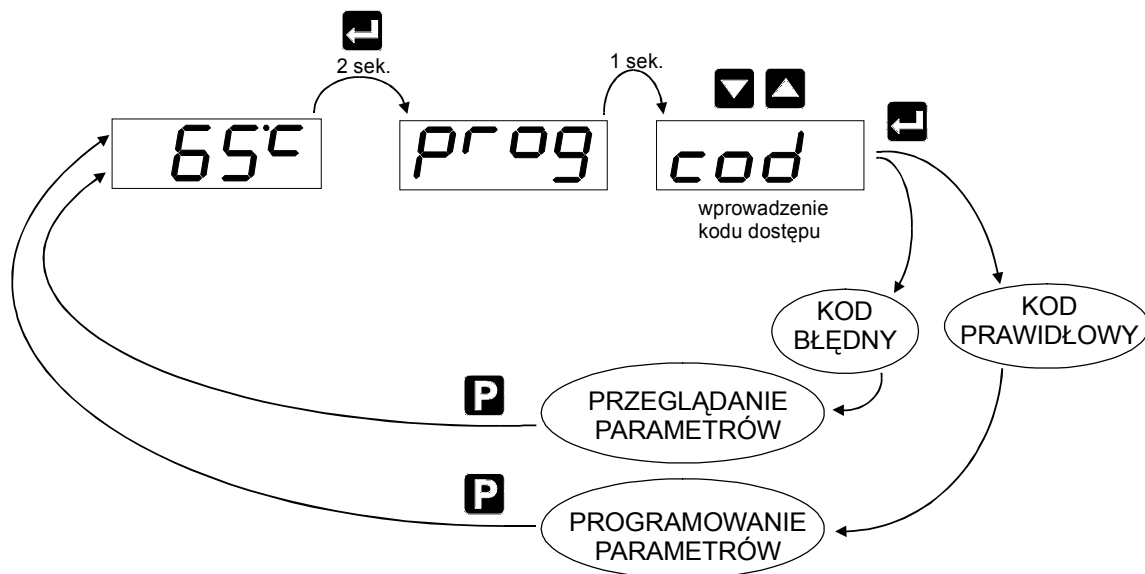
W podobny sposób następuje zatrzymanie regulacji automatycznej – rys. 8. Stan regulacji po zwolnieniu przycisku **P** zostaje zapamiętany w pamięci nieulotnej regulatora.



Rys. 8. Zatrzymanie regulacji automatycznej.

6.2. Programowanie parametrów regulatora.

Po pierwszym załączeniu zasilania regulator rozpoczyna pracę z zapisanymi fabrycznymi wartościami parametrów regulacji. Wszystkie parametry użytkownik może zmienić wg własnych potrzeb. Aby to zrobić, należy postępować wg rys. 9.






Rys. 9. Programowanie parametrów regulatora.

Po naciśnięciu przycisku **P** przez około 2 sekundy, na wyświetlaczu pojawi się symbol **prog**, a po 1 sekundzie symbol **cod**. Należy wówczas przyciskami **▼** i **▲** wprowadzić kod dostępu, po czym zatwierdzić przyciskiem **↵**. Jeżeli kod jest prawidłowy, na wyświetlaczu pojawi się symbol ostatnio zmienianego parametru z menu głównego i możliwa będzie edycja wartości wszystkich parametrów. Jeżeli podano nieprawidłowy kod, na wyświetlaczu pojawią się kolejno komunikaty: **read only** i możliwe będzie tylko przeglądanie parametrów.



Fabrycznie kod dostępu ma wartość 0. Lista parametrów oraz kolejność ich wyświetlania przedstawione zostały w punkcie 7.

Grupy parametrów dotyczących danej funkcji rozmieszczone zostały w kilkupoziomowych strukturach typu *menu główne* → *grupa* → *podgrupa*. Poniżej przedstawiono ogólne zasady obowiązujące podczas poruszania się po strukturach parametrów oraz zmiany ich wartości.

Wybieranie parametru do edycji.



Do przeglądania parametrów z tego samego poziomu menu należy użyć przycisków  lub . Przejście do niższego poziomu parametrów (w przypadku grupy) lub rozpoczęcie zmian parametru (w przypadku ostatniego poziomu *podgrupy*), następuje po naciśnięciu przycisku . Naciśnięcie przycisku **P** powoduje przejście o jeden poziom *podgrupy* wyżej, a w szczególności zakończenie programowania parametrów i powrót do regulacji temperatury. Przed wyjściem z programowania ostatnio wybrana pozycja *menu głównego* zapisana zostaje w pamięci nieulotnej.

Zmiana wartości wybranego parametru.

Do zmiany wartości parametru używa się przycisków  lub . Podczas zmiany wartości liczbowej parametru, dłuższe przytrzymanie przycisków powoduje stopniowe przyspieszanie zmiany na wyświetlaczu.

Zmiany wartości parametrów i symboli następują w pętli, tzn. że jeśli wartość osiągnie maksimum to przy próbie jej zwiększenia przyjmie wartość minimalną lub jeśli wartość osiągnie minimum to przy próbie jej zmniejszenia przyjmie wartość maksymalną.

Niektóre parametry nie mają wartości liczbowej. Służą do wyboru określonej opcji. Zmiana takiego parametru polega na wybraniu symbolu o określonym znaczeniu z przeglądanej grupy symboli np. symbolu **on** z zestawu **on** lub **off** (załączony / wyłączony).

Naciśnięcie przycisku  powoduje zaakceptowanie nowej wartości. W przypadku braku akceptacji przyciskiem  najpóźniej po upływie 1 minuty od ostatniego użycia przycisków, parametr przyjmuje poprzednią wartość i regulator powróci do normalnej pracy.

Naciśnięcie przycisku **P** powoduje przerwanie zmian bez ich zapamiętania.

6.3. Algorytm sterowania napędem zaworu.

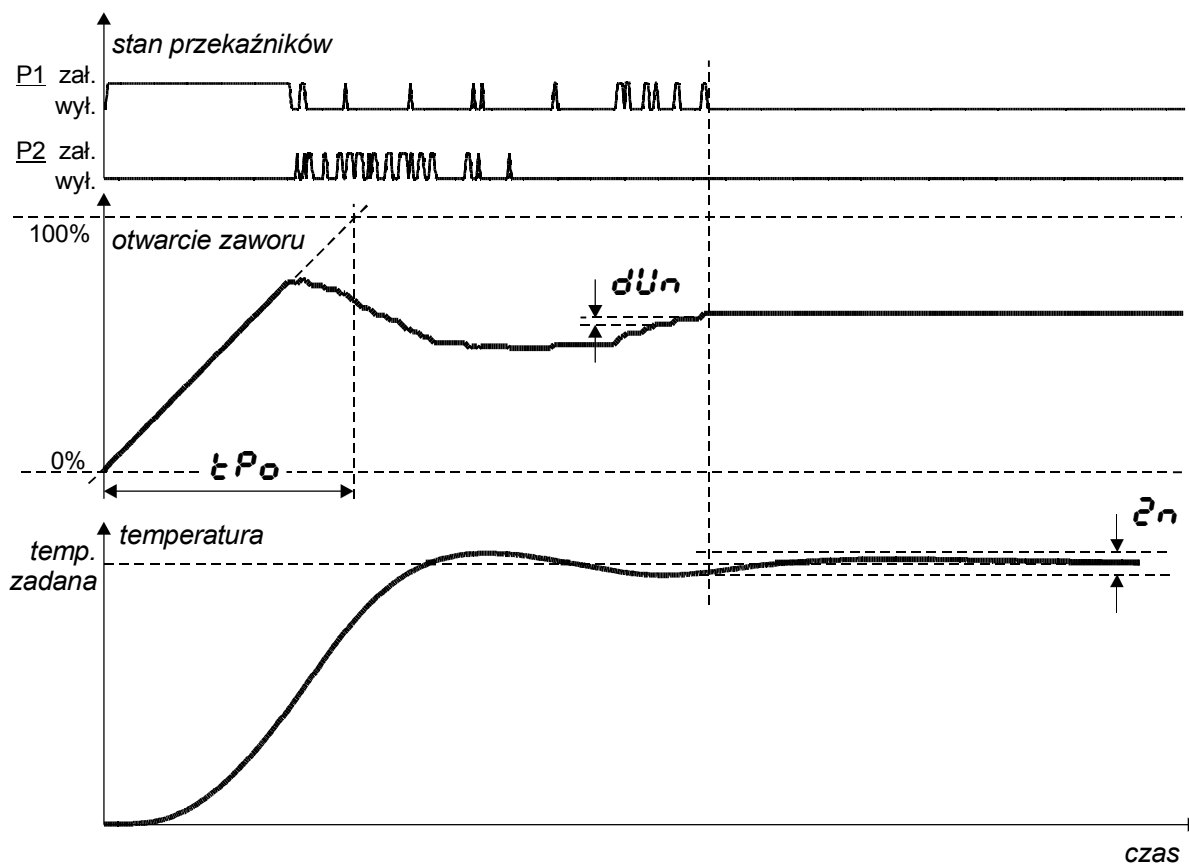
Regulator realizuje regulację krokową PID położenia zaworu z samoczynnym pozycjonowaniem podczas pracy.

Sygnal sterujący wyliczany jest na podstawie odchyłki aktualnej temperatury wody na wyjściu wymiennika od wartości zadanej dla temperatury T1 i wartości parametrów PID. Po dobraniu parametrów regulacji do danego obiektu, algorytm zapewnia optymalną regulację temperatury w węźle przy zmiennym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę.

O jakości regulacji decydują następujące parametry:

- Pb** – zakres proporcjonalności w [%] zakresu pomiarowego (-50..150°C) – jest to zakres temperatury poniżej wartości zadanej, w którym sygnał sterujący (położenie zaworu) zmienia się proporcjonalnie do odchyłki regulacji;
- t_i** – stała czasu całkowania (czas zdwojenia) w [s] – jest to czas potrzebny na zdwojenie sygnału sterującego pochodzącego od członu proporcjonalnego; (uwaga: gdy $t_i=0$ całkowanie jest zatrzymane);
- t_d** – stała czasu różniczkowania (czas wyprzedzenia) w [s] – jest to czas potrzebny na zrównanie się sygnału pochodzącego od członu proporcjonalnego z sygnałem od członu różniczkującego, przy liniowej zmianie odchyłki regulacji; (uwaga: gdy $t_d=0$ różniczkowanie jest wyłączone);
- t_{po}** – czas pełnego otwarcia zaworu w [s] – jest to czas potrzebny na przestawienie grzyba zaworu od całkowitego zamknięcia do pełnego otwarcia;
- t_{pc}** – czas pełnego zamknięcia zaworu w [s] – jest to czas potrzebny na przestawienie grzyba zaworu od pełnego otwarcia do całkowitego zamknięcia;
- d_{un}** – minimalny krok zaworu w [%] pełnego otwarcia – jest to najmniejsza różnica sygnału sterującego, która powinna spowodować zmianę położenia zaworu;
- zn** – strefa nieczułości regulatora PID w [°C] – jest to przedział wartości temperatury mierzonej wokół temperatury zadanej, dla których sygnał sterujący (położenie zaworu) nie ulegnie zmianie.

Zasadę działania algorytmu przedstawiono na rys. 10. Polega na przeliczeniu przyrostu (spadku) sygnału sterującego wyliczanego przez moduł PID na czas załączenia przełącznika otwierania (zamykania) zaworu odniesiony do czasu pełnego otwarcia (zamknięcia).



Rys. 10. Algorytm trójstawny krokowy PID.

Podczas wielokrotnych zmian kierunku ruchu zaworu, na skutek bezwładności napędu lub jego zużycia, przy jednoczesnym braku sprzężenia zwrotnego z położenia napędu, nieuniknione jest powstawanie różnic między wyliczonym, a rzeczywistym położeniem zaworu. W celu eliminacji tych różnic regulator realizuje funkcję automatycznego pozycjonowania napędu podczas pracy. Funkcja ta nie wymaga żadnej ingerencji użytkownika, a jej działanie polega na *przedłużeniu* czasu załączenia przełącznika otwierania (zamykania) zaworu, gdy sygnał sterujący osiągnie wartość 100% (0%). Od chwili wyliczenia przez regulator sygnału sterującego równego 100% (0%) przełącznik otwierania (zamykania) pozostanie załączony przez czas równy wartości czasu pełnego otwarcia (zamknięcia) zaworu. Gdy tylko sygnał sterujący będzie różny od wartości granicznych, pozycjonowanie zaworu zostaje przerwane. Zapewnia to skuteczną korektę położenia zaworu.

W szczególnym przypadku pozycjonowanie, realizowane przez całkowite zamknięcie zaworu, wykonywane jest każdorazowo po:

- załączeniu zasilania regulatora;
- zmianie czasu pełnego otwarcia zaworu t_{Po} ;
- zmianie czasu pełnego zamknięcia zaworu t_{Pc} ;
- wyłączeniu zdalnego sterowania bezpośrednio stanami przekaźników (punkt 10.);



Należy zwrócić uwagę, że czas pełnego otwarcia zaworu może mieć wartość różną od czasu pełnego zamknięcia. W przypadku zastosowania napędu o jednakowych czasach przestawienia, należy pamiętać o ustawieniu obu wartości parametrów t_{Po} i t_{Pc} .

Po zatrzymaniu regulacji automatycznej (**Stop**) lub rozpoczęciu programowania parametrów (**prog**) napęd zaworu zostanie zatrzymany dopiero po osiągnięciu wyliczonego położenia.

6.4. Konfiguracja czujników.

Regulator umożliwia konfigurowanie kontroli czujników temperatury T2, T3 i T4, zależnie od aktualnej aplikacji regulatora.

Aby załączyć lub wyłączyć kontrolę czujnika w trybie programowania (wg rys.12.), przyciskami ▼ lub ▲ należy wybrać grupę **CONF** (tabl. 2. poz. 20..) w *menu głównym* i nacisnąć przycisk ↵. Następnie należy wybrać symbol kontrolowanego czujnika. Po naciśnięciu ↵ przyciskami ▼ lub ▲ można wybrać symbol **on** (czujnika podłączony) lub **off** (brak czujnika) i zatwierdzić wybór przyciskiem ↵. Przyciskiem **P** można powrócić do głównego menu i zakończyć programowanie.

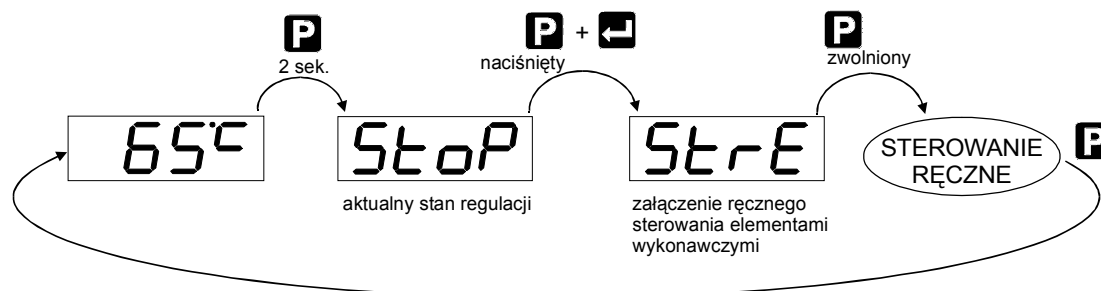
6.5. Korekta wskazania temperatury.

Dla opaskowych czujników temperatury lub znacznej rezystancji przewodów doprowadzających, możliwe jest uwzględnienie różnicy pomiędzy temperaturą rzeczywistą w punkcie zamocowania czujnika, a mierzoną przez regulator.

Różnice temperatur zawiera grupa **r_t** (tabl. 2. poz.19.) w *menu głównym*. W trybie programowania (wg rys.12.), przyciskami ▼ lub ▲ należy wybrać grupę **r_t** i nacisnąć przycisk ↵. Następnie wybrać symbol z numerem odpowiedniego czujnika **r_t - 1..4** i nacisnąć ↵. Przyciskami ▼ lub ▲ nastawić różnicę temperatur i zatwierdzić przyciskiem ↵. Przyciskiem **P** można powrócić do *menu głównego*.

6.6. Ręczne sterowanie elementami wykonawczymi.

Funkcja ta umożliwia ręczne załączanie lub wyłączanie przekaźników przez operatora i jest nadrzędna w stosunku do pozostałych funkcji regulatora. Sposób uruchomienia sterowania ręcznego pokazano schematycznie na rys. 11.



Rys. 11. Sterowanie ręczne elementami wykonawczymi.

Po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku **P** na wyświetlaczu pojawi się aktualny stan regulacji automatycznej **STrE** lub **STOP**. Aby załączyć sterowanie ręczne należy bez zwalniania przycisku **P** nacisnąć przycisk ↵. Na wyświetlaczu pojawi się symbol **STrE** – należy teraz zwolnić przycisk **P**. Przełączniki pomp zostaną wyłączone, a przełączniki zamykania i otwierania zaworu zostaną wyłączone po osiągnięciu zadanego położenia zaworu.

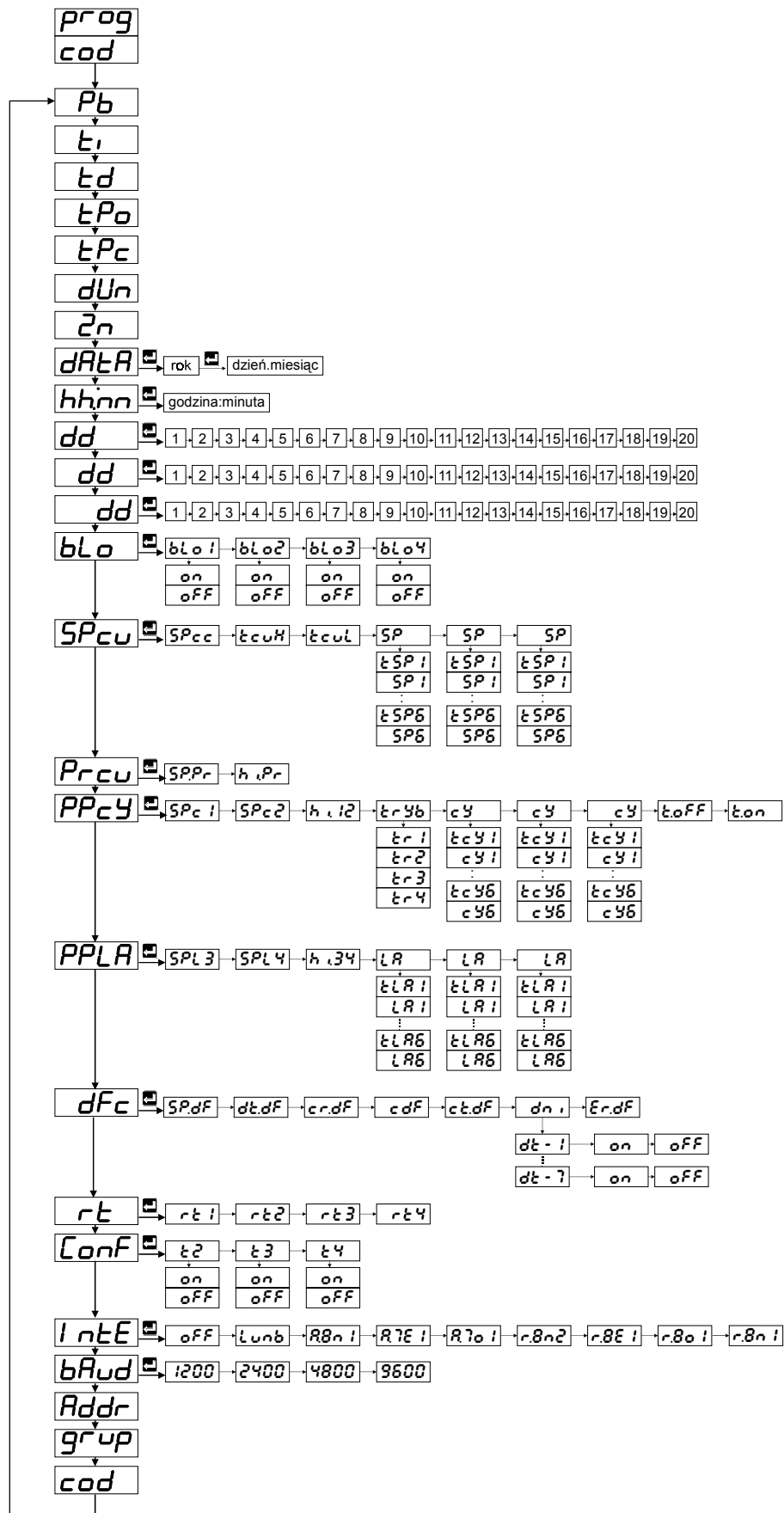
Tablica 1. zawiera zestawienie działania przycisków podczas sterowania ręcznego.

Przycisk lub kombinacja przycisków	Realizowana funkcja
▲	- otwarcie zaworu o przyrost równy wartości parametru d_{un} , - wyświetlenie aktualnego położenia zaworu w % pełnego otwarcia
▼	- przymknięcie zaworu o przyrost równy wartości parametru d_{un} , - wyświetlenie aktualnego położenia zaworu w % pełnego otwarcia
↵+▲	załączenie / wyłączenie pompy cyrkulacyjnej
↵+▼	załączenie / wyłączenie pompy ładującej
P	przerwanie sterowania ręcznego

Tablica 1.

7. Lista parametrów regulatora.

Strukturę poszczególnych grup parametrów regulatora przedstawiono na rys. 12. Sposób ich przeglądania i programowania omówiony został w punkcie 6.2.



Rys. 12. Algorytm programowania parametrów regulatora.

W tablicy 2. przedstawiono parametry regulatora w kolejności ich wyświetlania (wg rys. 12.). Nastawy fabryczne poszczególnych parametrów zostały wyróżnione w ostatniej kolumnie tablicy.

Zestawienie i opis parametrów regulatora

Tablica 2.

L.p.	Symbol na wyświetlaczu	Opis parametru	Zakres zmian wartości	Nastawy fabryczne	
1.	Pb	Zakres proporcjonalności	1..999%	10%	
2.	t_i	Stała czasowa całkowania <i>t_i=0 → całkowanie zatrzymane</i>	0..9999 s	180s	
3.	t_d	Stała czasowa różniczkowania <i>td=0 → różniczkowanie wyłączone</i>	0..999 s	20 s	
4.	tP_o	Czas pełnego otwarcia zaworu	8..360 s	60 s	
5.	tP_c	Czas pełnego zamknięcia zaworu	8..360 s	60 s	
6.	dUn	Minimalna zmiana położenia zaworu	0.1..10.0%	2.0%	
7.	z_n	Strefa nieczułości	0..20°C	1°C	
8.	dARtA	Kalendarz			
		Aktualny rok	2001..2099	2001	
		Dzień miesiąca : miesiąc	01.01.. 31.12	01.01	
		Dzień tygodnia (poniedziałek .. niedziela) określany automatycznie na podstawie daty	dt - 1..7	dt - 1	
9.	hh:nn	Czas astronomiczny	00:00..23:59	00:00	
10.	dd	Dodatkowe dni robocze	01.01.. 31.12	brak	
11.	dd	Dodatkowe dni świąteczne	01.01.. 31.12	brak	
12.	dd	Dni specjalne	01.01.. 31.12	brak	
13.	blo	Bloki funkcyjne			
		blo1	działanie priorytetu c.w.u.	on/off	on
		blo2	ustalenie wszystkich sobót jako dni roboczych	on/off	off
		blo3	realizacja programu dobowego	on/off	on
		blo4	okresowa dezynfekcja instalacji i zasobnika	on/off	off
14.	SPcu	Programy dobowe dla temperatur zadanych.			
		SPcc	wartość zadana temperatury ciepłej wody T1 na wyjściu z wymiennika	5..95°C	55°C
		t_{cuH}	największa wartość dla wszystkich temperatur zadanych	30..95°C	80°C
		t_{cuL}	najmniejsza wartość dla wszystkich temperatur zadanych	5..30°C	10°C
		SP	program dobowy dla dni roboczych		
		tSP 1...6	czasy rozpoczęcia obowiązywania poprawek	00:00..23:59	00:00
		SP 1...6	wartości poprawek dobowych	-50..50°C	0
		SP	program dobowych dla dni świątecznych		
		tSP 1...6	czasy rozpoczęcia obowiązywania poprawek	00:00..23:59	00:00
		SP 1...6	wartości poprawek dobowych	-50..50°C	0
		SP	program dobowych dla dni specjalnych		
tSP 1...6	czasy rozpoczęcia obowiązywania poprawek	00:00..23:59	00:00		

		SP 1... 6	wartości poprawek dobowych	-50..50°C	0
15.	PrCU	Parametry działania priorytetu ciepłej wody użytkowej.			
		SPPr	wartość temperatury T1 poniżej której zadziała priorytet ciepłej wody dla regulatora centralnego ogrzewania	5..95°C	40°C
		h,Pr	histereza działania priorytetu ciepłej wody	0.0..20.0°C	5.0°C
16.	PPcY	Parametry pracy pompy cyrkulacyjnej.			
		SPc 1	zadana wartość temperatury T1 wody na wyjściu wymiennika do sterowania pompą cyrkulacyjną	5..95°C	38°C
		SPc 2	zadana wartość temperatury T2 wody w przewodzie cyrkulacyjnym	5..95°C	50°C
		h, 12	histereza dla wartości zadanych SPc 1 i SPc 2 .	0.0..20.0°C	2.0°C
		tr 3b	tryb sterowania pracą pompy cyrkulacyjnej:	tr 1... 4	tr 1
		tr 1	Sterowanie pracą pompy wg temperatur T1 i T2 z wartościami zadanymi odpowiednio SPc1 i SPc2		
		tr 2	Sterowanie pracą pompy wg temperatury T2 z wartością zadaną SPc2		
		tr 3	Sterowanie pracą pompy wg temperatur T1 i T2 z wartościami zadanymi odpowiednio SPc1 i SPc2		
		tr 4	Sterowanie czasowe pracą pompy		
		cY	program dobowy działania pompy cyrkulacyjnej dla dni roboczych		
		tcY 1... 6	przedziały czasu odblokowania lub wstrzymania działania pompy	00:00..23:59	00:00
		cY 1... 6	odblokowanie lub wstrzymanie działania pompy	on/ off	on
		cY	program dobowych działania pompy cyrkulacyjnej dla dni świątecznych		
		tcY 1... 6	przedziały czasu odblokowania lub wstrzymania działania pompy	00:00..23:59	00:00
		cY 1... 6	odblokowanie lub wstrzymanie działania pompy	on/ off	on
		cY	program dobowych działania pompy cyrkulacyjnej dla dni specjalnych		
		tcY 1... 6	przedziały czasu odblokowania lub wstrzymania działania pompy	00:00..23:59	00:00
		cY 1... 6	odblokowanie lub wstrzymanie działania pompy	on/ off	on
		t.off	czas wyłączenia pompy cyrkulacyjnej (dla trybu tr 4)	0..720 min	30 min
		t.on	czas pracy pompy cyrkulacyjnej (dla trybu tr 4)	0..720 min	30 min
17.	PPLA	Parametry pracy pompy ładującej.			
		SPL 3	zadana wartość temperatury wody w górnej części zasobnika	5..95°C	50°C
		SPL 4	zadana wartość temperatury wody w dolnej części zasobnika	5..95°C	45°C
		h, 34	histereza dla wartości zadanych SPc 3 i SPc 4 .	0.0..20.0°C	2.0°C
		LA	program wymuszenia załączeń pompy ładującej w dni robocze		
		tLA 1... 6	godziny załączenia pompy	00:00..23:59	00:00
		LA	program wymuszenia załączeń pompy ładującej w dni świąteczne		
		tLA 1... 6	godziny załączenia pompy	00:00..23:59	00:00
		LA	program wymuszenia załączeń pompy ładującej w dni specjalne		
		tLA 1... 6	godziny załączenia pompy	00:00..23:59	00:00

18.	dfc	Parametry dezynfekcji instalacji i zasobnika c.w.			
		SP.dF	temperatura zadana cieplej wody podczas dezynfekcji	60..95°C	80°C
		dt.dF	dopuszczalne obniżenie temperatury T1 bez wstrzymywania zliczania efektywnego czasu dezynfekcji	0..20°C	5°C
		cr.dF	godzina rozpoczęcia dezynfekcji	00:00..23:59	03:00
		cdF	efektywny czas dezynfekcji	30..120 min	60 min
		ct.dF	maksymalny czas na przeprowadzenie dezynfekcji	60..240 min	120 min
		dn ,	wyłączenie lub załączenie funkcji dezynfekcji w kolejne dni tygodnia:		
		dt - 1	poniedziałek	on/ off	on
		dt - 2	wtorek	on/ off	off
		dt - 3	środa	on/ off	on
		dt - 4	czwartek	on/ off	off
		dt - 5	piątek	on/ off	on
		dt - 6	sobota	on/ off	off
		dt - 7	niedziela	on/ off	off
		Er.dF	rejestr statusu przebiegu ostatniej dezynfekcji	0 .. 5	0
			0	dezynfekcja wykonana prawidłowo	
			1	dezynfekcja przerwana przez zanik zasilania (lub jest w trakcie realizacji)	
			2	maksymalny czas na przeprowadzenie dezynfekcji minął i nie został osiągnięty wyznaczony czas przegrzewu instalacji zadaną temperaturą	
	3	dezynfekcja została przerwana na skutek uszkodzenia czujnika T1			
	4	dezynfekcja została przerwana na skutek błędu zegara czasu rzeczywistego lub kalendarza			
	5	ustalono temperaturę zadaną dezynfekcji niższą od zadanej wartości temperatury cieplej wody dla normalnej pracy			
19.	rt	Różnice temperatur r_t pomiędzy temperaturą rzeczywistą T, a wskazywaną przez regulator t_c w miejscu zamocowania czujnika: $T=t_c+r_t$.			
		rt - 1	różnica temperatury dla czujnika T1	-9.9 .. 10.0°C	0°C
		rt - 2	różnica temperatury dla czujnika T2	-9.9 .. 10.0°C	0°C
		rt - 3	różnica temperatury dla czujnika T3	-9.9 .. 10.0°C	0°C
		rt - 4	różnica temperatury dla czujnika T4	-9.9 .. 10.0°C	0°C
20.	Conf	Konfiguracja układu pomiarowego			
		t2	kontrola czujnika T2	on/ off	off
		t3	kontrola czujnika T3	on/ off	off
		t4	kontrola czujnika T4	on/ off	off
21.	IntE	Tryb pracy interfejsu szeregowego			off
		off	interfejs szeregowy wyłączony		
		Lunb	protokół firmowy LUMBUS , 7 bitów danych, parzystość EVEN, 1 bit stopu		
		R8n1	8 bitów danych, bez parzystości, 1 bit stopu		
		R7E1	protokół MODBUS tryb ASCII	7 bitów danych, parzystość EVEN, 1 bit stopu	
		R7o1		7 bitów danych, parzystość ODD, 1 bit stopu	
r8n2	protokół MODBUS	8 bitów danych, bez parzystości, 2 bity stopu			

		<i>r.8E 1</i>	tryb RTU	8 bitów danych, parzystość EVEN, 1 bit stopu
		<i>r.8o 1</i>		8 bitów danych, parzystość ODD, 1 bit stopu
		<i>r.8n 1</i>		8 bitów danych, bez parzystości, 1 bit stopu
22.	<i>Addr</i>	Adres regulatora		0..9999 1
23.	<i>grup</i>	Adres grupowy		0..63 0
24.	<i>bAud</i>	Prędkość transmisji [bit/sek]		1200, 2400, 4800, 9600 9600
25.	<i>cod</i>	Kod zabezpieczający zmianę parametrów		0..9999 0

8. Funkcje regulatora.

Podstawowym zadaniem regulatora jest osiągnięcie i utrzymanie zadanej temperatury ciepłej wody. W zależności od schematu instalacji działanie regulatora jest następujące:

- regulator utrzymuje zadaną wartość temperatury T1 wody na wyjściu wymiennika za pomocą napędu zaworu regulacyjnego Z (wg rys. 1.);
- przy gwałtownym spadku temperatury ciepłej wody użytkowej w węźle dwufunkcyjnym (wg rys. 2.) możliwe jest czasowe wymuszenie zmniejszenia poboru ciepła przez obieg centralnego ogrzewania z regulatorem RG14, za pomocą sygnału *priorytetu ciepłej wody* z regulatora RG24;
- jeżeli zainstalowano czujnik T2, regulator utrzymuje zadaną temperaturę wody w przewodzie cyrkulacyjnym za pomocą odpowiedniego sterowania pompą cyrkulacyjną P1; możliwe jest również okresowe blokowanie pracy pompy w ciągu doby;
- jeżeli zainstalowano czujnik T3 i/lub T4 (lub T2), regulator utrzymuje zadaną wartość temperatury wody w zasobniku za pomocą pompy ładującej P2; możliwe jest również wymuszanie załączania pompy w ciągu doby przed spodziewanym zwiększonym zapotrzebowaniem na ciepłą wodę;

Dodatkowo, dzięki wbudowanemu zegarowi i kalendarzowi, wszystkie temperatury zadane mogą być okresowo podwyższone lub obniżane, według zmiennego zapotrzebowania na ciepłą wodę w ciągu doby, za pomocą trzech niezależnych *programów dobowych*. Pozwala to uzyskać oszczędności energii bez obniżania komfortu mieszkańców.



Najważniejsze funkcje regulatora to tzw. *bloki funkcyjne*, które można w prosty sposób załączać lub wyłączać bez dokonywania zmian parametrów danej funkcji.

Działanie bloków funkcyjnych zależy od stanów zawartych w grupie *bł o* (tabl. 2., poz. 13.) w *menu głównym*. W grupie tej znajdują się symbole funkcji zestawionych w tablicy 3.:

Zestawienie bloków funkcyjnych

Tablica 3.

Blok	Realizowana funkcja	fabrycznie
<i>bł o 1</i>	Działanie priorytetu ciepłej wody użytkowej dla regulatora RG14	załączona
<i>bł o 2</i>	Ustalenie wszystkich sobót w roku jako dni roboczych	wyłączone
<i>bł o 3</i>	Realizacja programów dobowych dla: - korekty temperatur zadanych, - załączenia lub wstrzymania działania pompy cyrkulacyjnej P1, - wymuszenia załączenia pompy ładującej P2.	załączona
<i>bł o 4</i>	Okresowa dezynfekcja instalacji C.W. i zasobnika	wyłączone

Aby załączyć lub wyłączyć dany blok funkcyjny w trybie programowania (wg punktu 6.2. i rys. 12.) z grupy *bł o* w *menu głównym*, należy wybrać symbol funkcji (bloku), której stan ma zostać zmieniony. Dla danego bloku można wybrać symbol *o n* (funkcja załączona) lub *o f f* (wyłączona) i zatwierdzić wybór przyciskiem . Przyciskiem  można powrócić do *menu głównego*.


Poniżej przedstawiono szczegółowy opis działania wszystkich funkcji regulatora.



8.1. Zegar i kalendarz.

Regulator ma kalendarz i zegar czasu astronomicznego z podtrzymaniem pojemnościowym. Po kilkudziesięciu minutach pracy, podtrzymanie wystarcza na co najmniej 48 godzin działania zegara po zaniku zasilania regulatora. Aktualny czas jest zliczany w formacie 24-godzinny.

Jeżeli nastąpi dłuższy zanik zasilania, regulator zainicjuje zegar i kalendarz danymi fabrycznymi, a do chwili nastawienia aktualnego czasu zegar będzie migał (punkt 11.).

Zegar ma funkcję automatycznej zmiany czasu z zimowego na letni i odwrotnie. Zmiana czasu z zimowego na letni odbywa się w nocy z soboty na niedzielę, w ostatnią niedzielę marca – zegar zostaje przestawiony z godziny 1:00 na 2:00. Zmiana czasu z letniego na zimowy odbywa się w nocy z soboty na niedzielę, w ostatnią niedzielę października – zegar zostaje przestawiony z godziny 2:00 na 1:00. Jeżeli użytkownik nastawi aktualny czas między godziną 1.00 a 2.00 w ostatnią niedzielę października, regulator przyjmie czas zimowy (zegar nie zostanie cofnięty o godzinie 2.00).

Aktualny czas w formacie *godzina:minuta* zawiera parametr o symbolu **hhmm** (tabl. 2., poz. 9. oraz rys. 12.). Zatwierdzenie czasu przyciskiem  powoduje ustawienie zegara i wyzerowanie licznika sekund.

Dane kalendarza zawiera grupa **DATE** (tabl. 2., poz. 8. oraz rys. 12.) w *głównym menu* parametrów. Podczas programowania należy kolejno ustawić aktualny rok i nacisnąć , następnie dzień i miesiąc i nacisnąć , po czym regulator automatycznie ustali i wyświetli dzień tygodnia i nowe dane kalendarza zostaną zapamiętane. Dni tygodnia są oznaczane następująco: **dt - 1** to poniedziałek, **dt - 2** - wtorek., itd. Regulator uwzględni lata przestępne.

8.2. Korekta temperatury ciepłej wody wg programu dobowego.

Regulator umożliwia dostosowanie temperatury wody użytkowej do indywidualnych potrzeb mieszkańców związanych z określonym rytmem dnia. Służą do tego *programy dobowe*, które umożliwiają okresowe obniżanie (np. w nocy) lub podwyższanie (np. rano) wszystkich temperatur zadanych.

Realizowanie programu dobowego jest możliwe po załączeniu bloku **bl o3** w parametrze **bl o** (tabl. 2. poz. 13. oraz rys. 12.). Aktualny rodzaj programu dobowego (status dnia) sygnalizowany jest przez jedną z diod świecących nad wyświetlaczem (rys. 5.).



*Blok funkcyjny **bl o3** odpowiada również za realizację programu działania pompy cyrkulacyjnej (8.4.5.) oraz programu załączeń pompy ładującej (punkt 8.5.4.).*

Program dobowy nie jest realizowany, jeżeli dane zegara i/lub kalendarza są nieaktualne (punkt 11.).

Dzięki wbudowanemu kalendarzowi i zapamiętanym datom świąt kalendarzowych, regulator umożliwia ustalenie niezależnych programów dobowych dla dni roboczych i świątecznych. Dodatkowo możliwe jest ustalenie trzeciego programu dobowego – specjalnego. Oprócz zdefiniowanych dat świąt kalendarzowych, użytkownik może zapamiętać do 20 własnych dat dla każdego z programów dobowych.

8.2.1. Status dnia.

Status dnia jest wykorzystywany do określenia wg kalendarza właściwego programu dobowego: roboczego, świątecznego lub specjalnego. Bieżący status dnia jest sygnalizowany przez jedną z diod świecących nad wyświetlaczem (rys. 5.)

Jako dni robocze określono: poniedziałki, wtorki, środy, czwartki, piątki, a jako dni świąteczne: soboty, niedziele oraz: 1 stycznia, 1 maja, 3 maja, 15 sierpnia, 1 listopada, 11 listopada, 25 grudnia i 26 grudnia. Dodatkowo można zapamiętać do 20 dodatkowych dat dni roboczych (np. niektóre soboty robocze), 20 dni świątecznych i 20 dni z programem specjalnym. Definicje dni dodatkowych są nadrzędne wobec nastaw fabrycznych, np. można określić Nowy Rok jako dzień roboczy.

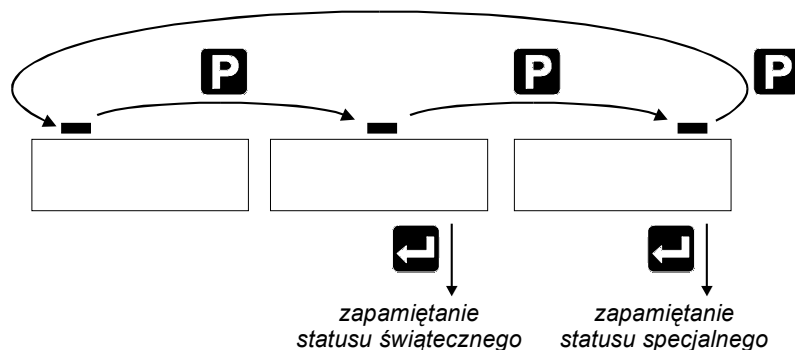
Ponadto można ustalić wszystkie soboty w roku jako dni robocze (patrz pkt. 8.2.2.).

8.2.2. Soboty jako dni robocze – blok2.

Standardowo wszystkie soboty w roku regulator traktuje jako dni świąteczne. Możliwe jest ustalenie wszystkich sobót w roku jako dni roboczych. W tym celu należy załączyć **błoc** w parametrze **bł o** (tabl. 2. poz. 13. oraz rys. 12.).

8.2.3. Szybka zmiana statusu dnia.

Aktualny status dnia (roboczy, świąteczny, specjalny) można zmienić na inny, który będzie obowiązywał do godziny 00:00 dnia następnego. Sposób zmiany statusu dnia przedstawia rys. 13.



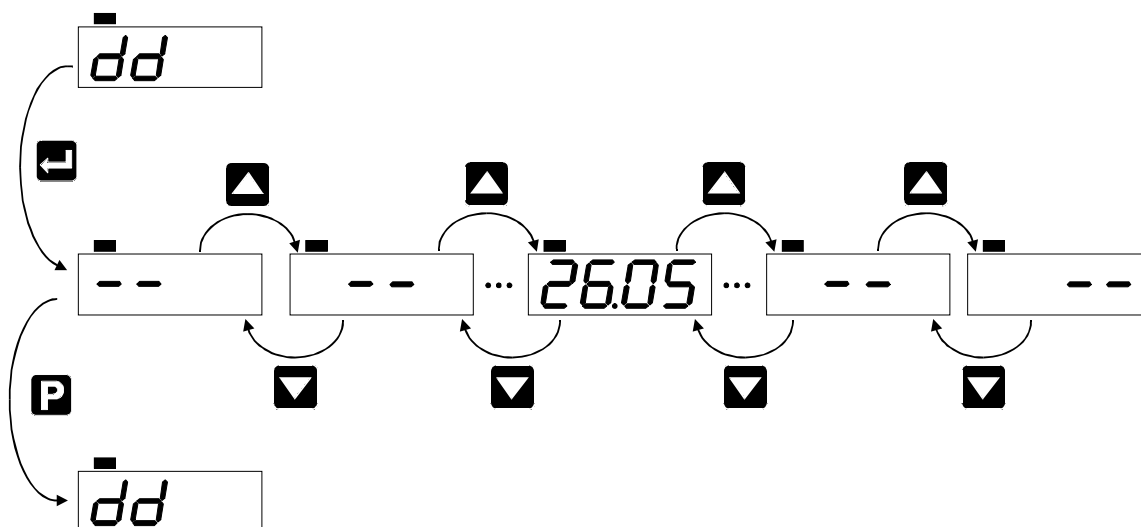
Rys. 13. Szybka zmiana statusu dnia.

W tym celu należy krótko nacisnąć przycisk **P** podczas normalnej pracy regulatora. Status dnia zmieni się na kilka sekund – świeci się dioda sygnalizująca odpowiedni program. Powtórne naciskanie przycisku **P** spowoduje kolejną zmianę statusu wg sekwencji: *roboczy* → *świąteczny* → *specjalny* → *roboczy*, itd. Aby zatwierdzić zmianę programu należy w ciągu 5 sekund nacisnąć przycisk **↵**, co zostanie potwierdzone mrugnięciem diody programu.

Szybka zmiana statusu jest nadrzędna wobec wszystkich innych definicji.




8.2.4. Dni dodatkowe.





Daty dni dodatkowych umieszczone są 3 grupach w *menu głównym* parametrów regulatora (wg rys. 12.). Zestaw dodatkowych dni roboczych (tabl. 2., poz. 10.) oznaczony jest symbolem **dd** na dwóch pierwszych cyfrach wyświetlacza i zapaloną diodą programu roboczego, zestaw dni świątecznych (tabl. 2., poz. 11.) symbolem **dd** na dwóch środkowych cyfrach i zapaloną diodą programu świątecznego, a zestaw dni specjalnych (tabl. 2., poz. 12.) symbolem **dd** na dwóch ostatnich cyfrach i zapaloną diodą programu specjalnego.



Rys. 14. Przeglądanie dat dodatkowych dni roboczych.

Sposób przeglądania dat dni dodatkowych pokazano na przykładzie dni roboczych na rys. 14. Przeglądanie dni dodatkowych następuje po wybraniu odpowiedniej grupy i naciśnięciu

przycisku . Za pomocą przycisków  lub  można przeglądać zapamiętane daty. Na pierwszym miejscu wyświetlany jest dzień, na drugim miesiąc. Daty nie są sortowane. Brak zdefiniowanego dnia dodatkowego jest sygnalizowany poprzez wyświetlenie symbolu - - na pierwszych dwóch cyfrach wyświetlacza w przypadku pierwszej zapamiętanej daty z listy, na dwóch ostatnich cyfrach w przypadku ostatniej zapamiętanej daty z listy oraz na dwóch środkowych w przypadku pozostałych dat.

Aby zmienić datę zapamiętanego dnia dodatkowego należy nacisnąć przycisk  podczas przeglądania, co zostanie potwierdzone mrugnięciem kropki dziesiątej rozdzielającej dzień i miesiąc. Przyciskami  lub  można teraz ustawić nową datę i zapamiętać przyciskiem  lub zrezygnować ze zmian przyciskiem **P**. Po zatwierdzeniu nowego dnia regulator kontroluje, czy data nie została już wcześniej dodana, także w innych grupach dni dodatkowych. W takim przypadku wyświetlony zostanie komunikat o błędzie **Err 1** i zmiany nie zostaną zapisane.

Aby usunąć zapamiętaną datę należy nacisnąć jednocześnie dłużej przyciski  i .

8.2.5. Określenie statusu dnia.

Regulator określa status bieżącego dnia wg następującego schematu:

- najwyższy priorytet ma *szybka zmiana statusu* (punkt 8.2.3.);
- jeżeli nie nastąpiła szybka zmiana statusu dnia, uwzględniane są *daty dni dodatkowych* (punkt 8.2.4.);
- jeżeli aktualny dzień nie został zdefiniowany jako dodatkowy, uwzględniane są *daty świąt* (punkt 8.2.1.), przy czym w przypadku soboty następuje sprawdzenie, czy nie ustalono wszystkich sobót w roku jako dni roboczych (patrz pkt 8.2.2.);
- jeżeli do tej pory status dnia nie zostanie określony, obowiązuje *program roboczy*.

8.2.6. Definiowanie programu dobowego dla temperatur zadanych.

Zdefiniowanie programu dobowego polega na podaniu tzw. *poprawki dobowej* do temperatury zadanej oraz godziny rozpoczęcia jej obowiązywania. Poprawka dobowa jest dodawana do wartości temperatury zadanej. Ujemna poprawka dobowa powoduje obniżenie temperatury, a dodatnia jej podwyższenie. Dla każdego z programów można zdefiniować 6 różnych odcinków.

Program dobowy wpływa na następujące temperatury zadane:

SPcc – zadana wartość temperatury T1 ciepłej wody za wymiennikiem (tabl. 2. poz. 14.);

SPci – zadana wartość temperatury T1 do sterowania pompą cyrkulacyjną (tabl. 2. poz. 16.);

SPc2 – zadana wartość temperatury T2 wody w przewodzie cyrkulacyjnym (tabl. 2. poz. 16.);

SPL3 – zadana wartość temperatury T3 wody w górnej części zasobnika (tabl. 2. poz. 17.);

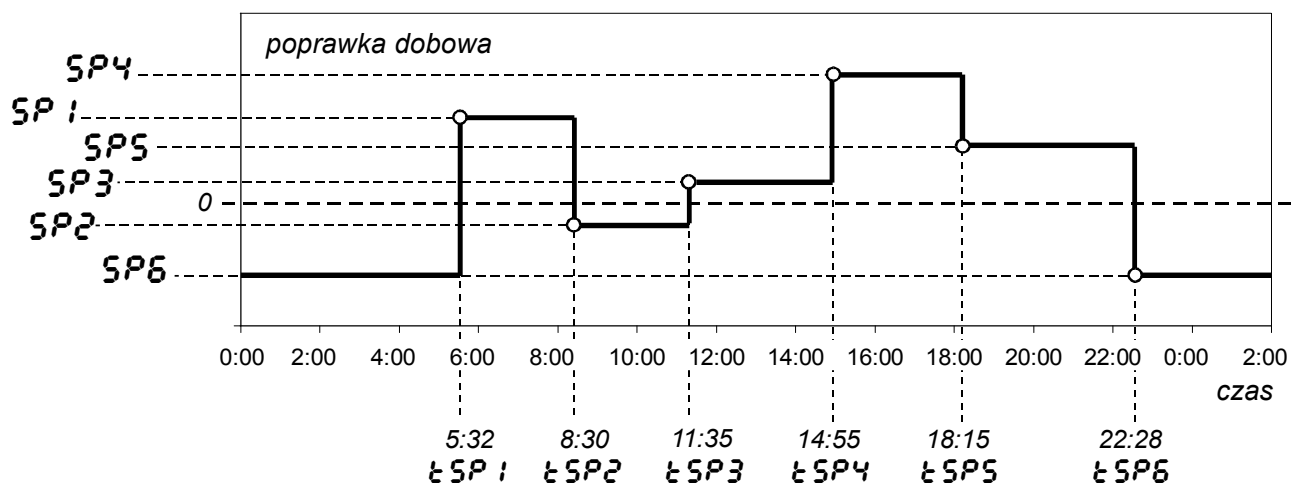
SPL4 – zadana wartość temperatury T4 wody w dolnej części zasobnika (tabl. 2. poz. 17.);

SPPr – wartość temperatury T1, przy której zadziała priorytet ciepłej wody (tabl. 2. poz. 15.);



Realizacja programu dobowego jest wstrzymywana podczas dezynfekcji instalacji i zasobnika.

Programy dobowe **SP** zawiera grupa **SPcu** (tabl. 2. poz. 14. oraz rys. 12.) w *głównym menu* parametrów. Przykładowy program dobowy został przedstawiony na rys. 15.



Rys. 15. Przykład programu dobowego.

Parametry $tSP1$ do $tSP5$ określają godzinę rozpoczęcia obowiązywania odpowiedniej poprawki dobowej SP (wg rys. 15.), np. $SP1$ obowiązuje od godziny 05:32 do 08:30 ($tSP1$), $SP4$ obowiązuje od godziny 14:55 ($tSP4$) do 18:15 ($tSP5$). Ostatnia poprawka $SP6$ obowiązuje od godziny 22:28 ($tSP6$) do godziny 05:32 dnia następnego ($tSP1$).

Wartości $SP1..6$ są dodawane do wszystkich temperatur zadanych, przy czym wypadkowe wartości temperatur są ograniczane do zakresu $t_{cuL}...t_{cuH}$ (tabl. 2. poz. 14.)

Aby zaprogramować parametry programów dobowych należy w trybie programowania wybrać z menu głównego grupę $SPcu$ (wg rys. 12.) i nacisnąć przycisk . Następnie przyciskami i można przeglądać następujące parametry i grupy parametrów:

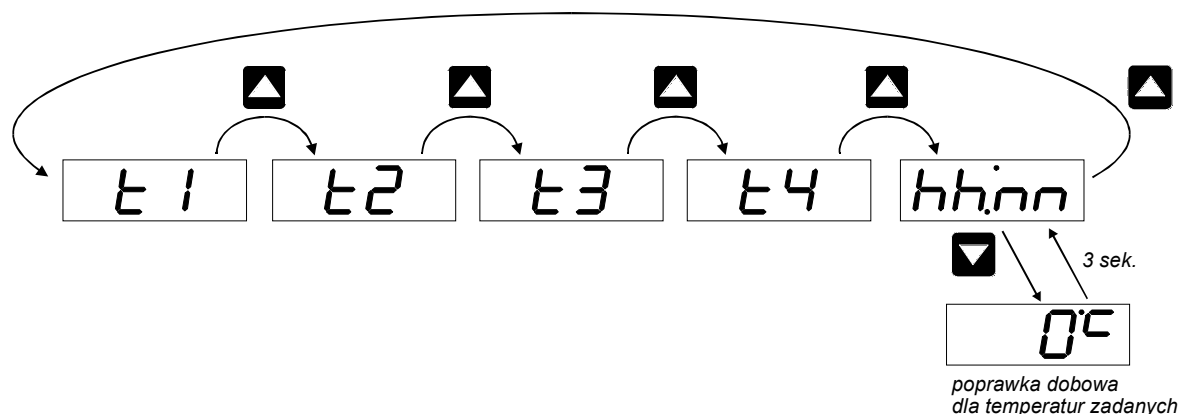
- $SPcc$ – wartość zadana temperatury ciepłej wody T1 na wyjściu wymiennika dla regulacji bez programu dobowego;
- t_{cuH} – największa wartość jaką mogą przyjąć temperatury zadane;
- t_{cuL} – najmniejsza wartość jaką mogą przyjąć temperatury zadane;
- grupa parametrów programu roboczego – oznaczona symbolem SP na dwóch pierwszych cyfrach wyświetlacza i zapaloną diodą programu roboczego;
- grupa parametrów programu świątecznego – oznaczona symbolem SP na dwóch środkowych cyfrach i zapaloną diodą programu świątecznego;
- grupa parametrów programu specjalnego – oznaczona symbolem SP na dwóch ostatnich cyfrach wyświetlacza i zapaloną diodą programu specjalnego.

Po wybraniu odpowiedniego programu, po naciśnięciu przycisku następuje przejście o 1 poziom niżej (wg rys. 12.) i pojawia się lista parametrów, tzn: godziny rozpoczęcia korekty temperatur zadanych $tSP1..tSP6$ oraz wartości tych korekt: $SP1..SP6$.



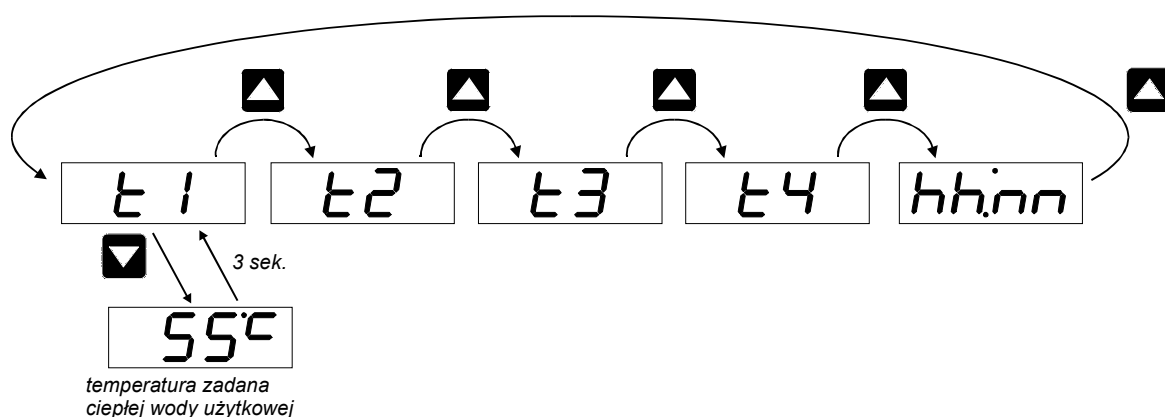
Podczas programowania czasów, regulator na bieżąco porządkuje chronologicznie program dobowy, tzn. sprawdza, czy czas odcinka występującego po aktualnie zatwierdzonym jest późniejszy (lub taki sam). Jeżeli nie jest, zostaje zmieniony na wartość równą ostatnio zatwierdzonej.

Wartość *poprawki dobowej* można odczytać podczas normalnej pracy regulatora w sposób pokazany na rys. 16. Jeżeli blok3 jest wyłączony lub dane zegara i kalendarza są nieaktualne, zamiast wartości wyświetlone zostaną poziome kreski - - - -.



Rys. 16. Sposób odczytania aktualnej poprawki dobowej.

Wartość zadanej temperatury zasilania można odczytać podczas normalnej pracy regulatora w sposób pokazany na rys. 17.



Rys. 17. Sposób odczytania wartości zadanej dla temperatury T1.

8.3. Priorytet ciepłej wody użytkowej dla regulatora centralnego ogrzewania – blok1.

Przy znacznym zapotrzebowaniu na energię ciepłą w dwufunkcyjnym węźle cieplnym (wg rys. 2.) może występować okresowo znaczny spadek temperatury wody użytkowej spowodowany dużym zużyciem energii cieplnej w obwodzie centralnego ogrzewania. W takiej sytuacji ilość ciepła dostarczana do obiegu wody użytkowej nawet przy całkowitym otwarciu zaworu przez regulator RG24, może być zbyt mała do uzyskania temperatury zadanej ciepłej wody.

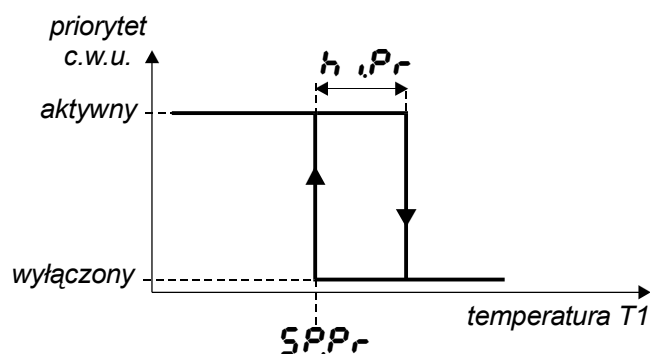
Aby temu zapobiec, regulator RG24 wysyła sygnał *priorytetu ciepłej wody* do regulatora centralnego ogrzewania RG14 (lub RG11) przy użyciu linii dwuprzewodowej. Regulator RG14 obniża czasowo temperaturę zadaną zasilania, zmniejszając zużycie ciepła w obiegu C.O. i uzyskując w ten sposób podwyższenie temperatury wody zasilającej węzeł wody użytkowej.



Do realizacji priorytetu ciepłej wody użytkowej konieczne jest połączenie zacisków o numerach 35 i 36 regulatora RG24 z zaciskami o numerach odpowiednio 35 i 36 regulatora RG14 (lub RG11) wg rys. 4.

Funkcję priorytetu realizuje blok funkcyjny *b1o1* w parametrze *b1o* (tab. 2., poz. 13.). Fabrycznie realizacja funkcji jest załączona (*b1o1 = on*).

Realizacja priorytetu c.w.u. rozpoczyna się, gdy temperatura wody użytkowej T1 spadnie poniżej wartości zaprogramowanej w parametrze *SPPr* w grupie *Prcu* (tab. 2., poz. 15.) a kończy gdy temperatura T1 wzrośnie powyżej wartości ustalonej w parametrze *SPPr*, z histerezą *h1Pr*. Działanie priorytetu c.w.u. zostało poglądowo przedstawione na rys. 18.



Rys. 18. Sposób działania priorytetu ciepłej wody.

8.4. Pompa cyrkulacyjna P1.

Sposób pracy pompy cyrkulacyjnej (P1 na rys. 1.) określa grupa parametrów o symbolu **PPcY** (tab. 2., poz. 16.). Znajdują się tam następujące grupy parametrów:

- **SPc1** – wartość zadana temperatury T1 wody na wyjściu wymiennika do sterowania pompą;
- **SPc2** – wartość zadana temperatury T2 w przewodzie cyrkulacyjnym ;
- **h, Pr** – histereza przełączania stanu pompy wokół wartości zadanych **SPc1** i **SPc2**;
- **trYb** – tryb sterowania pracą pompy cyrkulacyjnej;
Pompa cyrkulacyjna może pracować w 4 różnych trybach oznaczonych symbolami **tr1** .. **tr4**. W trzech z nich pompa pracuje zależnie od temperatur za wymiennikiem T1 i w przewodzie cyrkulacyjnym T2, tryb czwarty pozwala na czasowe sterowanie pompą.
- grupa parametrów programu wstrzymania działania pompy dla dni roboczych – oznaczona symbolem **cY** na dwóch pierwszych cyfrach wyświetlacza i zapaloną diodą programu roboczego;
- grupa parametrów programu wstrzymania działania pompy dla dni świątecznych – oznaczona symbolem **cY** na dwóch środkowych cyfrach i zapaloną diodą programu świątecznego;
- grupa parametrów programu wstrzymania działania pompy dla dni specjalnych – oznaczona symbolem **cY** na dwóch ostatnich cyfrach wyświetlacza i zapaloną diodą programu specjalnego.
- **toFF** – czas wyłączenia pompy w [min] dla trybu 4;
- **toOn** – czas załączenia pompy w [min] dla trybu 4;

Możliwe jest zablokowanie działania pompy cyrkulacyjnej w 3 przedziałach czasowych w ciągu doby przez ustalenie odpowiedniego programu dobowego **cY**, niezależnie dla dni roboczych, świątecznych i specjalnych. Dzięki temu można obniżyć zużycie energii w okresach zmniejszonego zapotrzebowania na ciepłą wodę (pkt. 8.4.5.). Poniżej opisano tryby pracy pompy.

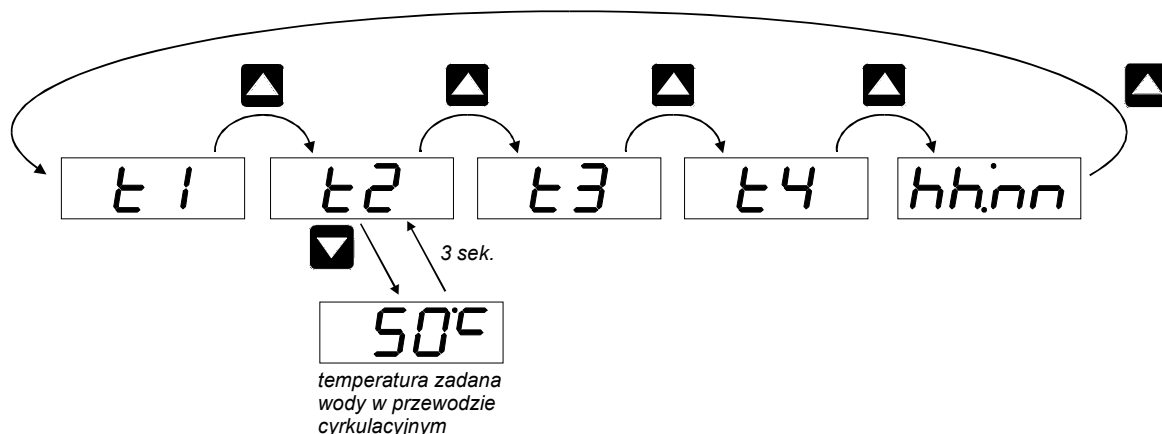


Do sterowania pracą pompy w trybach 1,2 i 3 wymagane jest zainstalowanie oraz załączenie kontroli czujnika temperatury wody w przewodzie cyrkulacyjnym T2, wg punktów 6.4. i 6.5. W przypadku uszkodzenia czujnika T2 lub czujnika temperatury wody za wymiennikiem T1 w trybach 1, 2 lub 3, pompa cyrkulacyjna zostanie załączona na stałe.

*Po zatrzymaniu regulacji automatycznej (**StoP**- punkt 6.1.) pompa cyrkulacyjna zostaje wyłączona.*

Temperatury zadane **SPc1** i **SPc2** mogą być podwyższone lub obniżane w ciągu doby o poprawki dobowe zdefiniowane w programie dobowym dla ciepłej wody (punkt 8.2.).

Aktualną wartość zadaną dla temperatury wody w przewodzie cyrkulacyjnym można odczytać podczas normalnej pracy regulatora w sposób pokazany na rys. 19. Jeżeli czujnik T2 jest wyłączony zamiast wartości wyświetlone zostaną poziome kreski - - - - .



Rys. 19. Sposób odczytania wartości zadanej dla temperatury T2.

8.4.1. Tryb 1 pracy pompy cyrkulacyjnej.

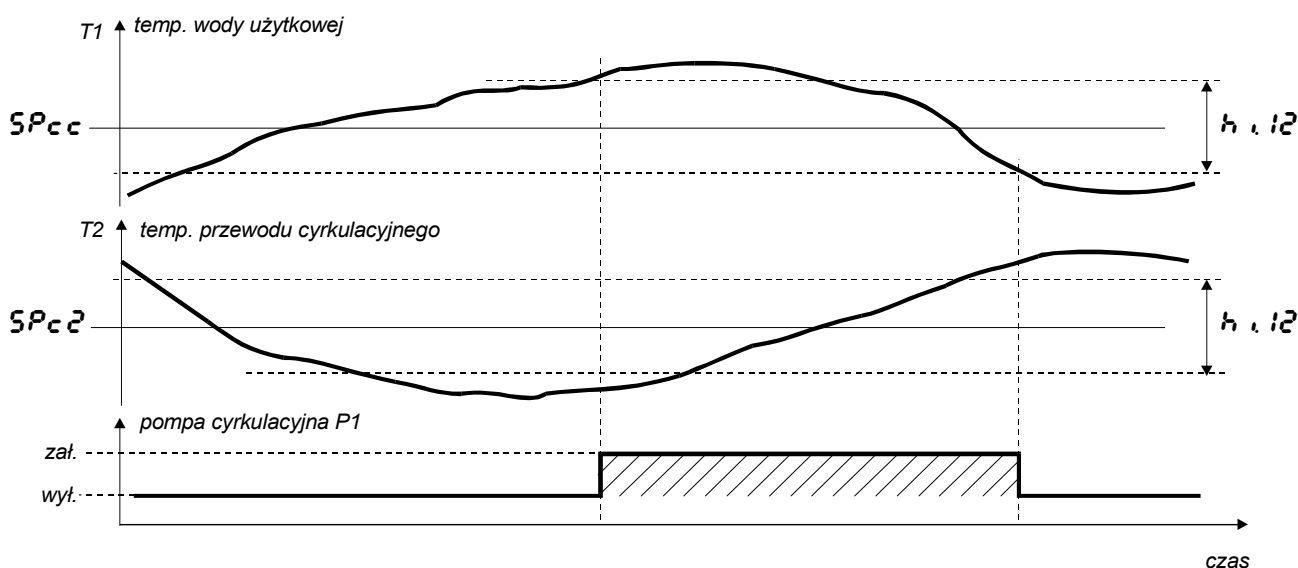
Stan pompy zależy od temperatury wody za wymiennikiem T1 i temperatury wody w przewodzie cyrkulacyjnym T2, oraz od wartości zadanych SP_{cc} i SP_{c2} .

W trybie 1 pompa cyrkulacyjna pracuje w następujący sposób:

zostanie **załączona** → gdy temperatura wody za wymiennikiem T1 przekroczy wartość zadaną dla wody użytkowej SP_{cc} i temperatura wody w przewodzie cyrkulacyjnym T2 będzie niższa od wartości zadanej dla przewodu cyrkulacyjnego SP_{c2} .

zostanie **wyłączona** → gdy temperatura wody za wymiennikiem T1 będzie niższa od wartości zadanej dla wody użytkowej SP_{cc} i temperatura T2 przekroczy wartość zadaną SP_{c2} .

Przełączanie pompy odbywa się z zaprogramowaną histerezą h_{i2} . Na rys. 20. przedstawiono sposób działania pompy w trybie 1.



Rys. 20. Sposób działania pompy cyrkulacyjnej w trybie 1.

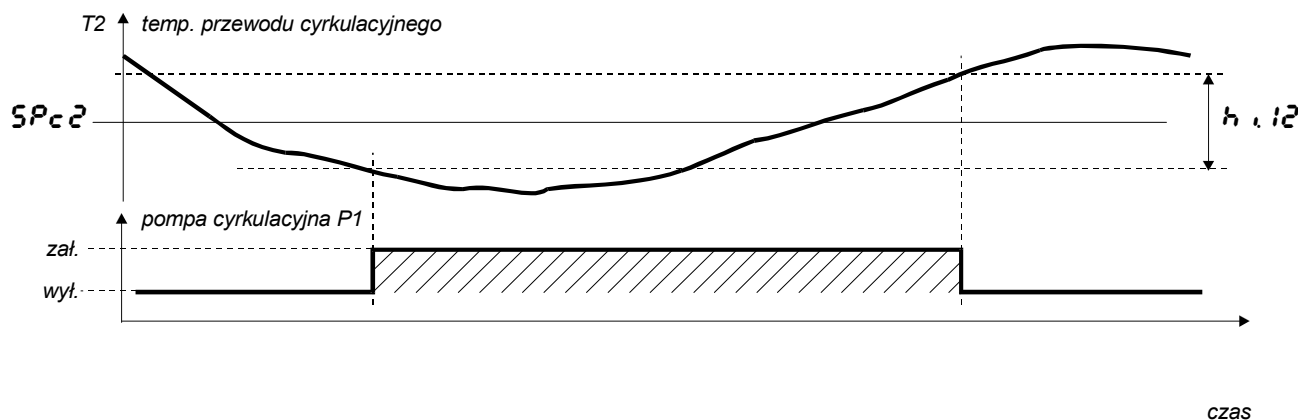
8.4.2. Tryb 2 pracy pompy cyrkulacyjnej.

Stan pompy zależy od temperatury wody w przewodzie cyrkulacyjnym T2, oraz od wartości zadanej SP_{c2} . W trybie 2 pompa cyrkulacyjna pracuje w następujący sposób:

zostanie **załączona** → gdy temperatura wody w przewodzie cyrkulacyjnym T2 będzie niższa od wartości zadanej dla przewodu cyrkulacyjnego $SPc2$.

zostanie **wyłączona** → gdy temperatura T2 przekroczy wartość zadaną $SPc2$.

Przełączanie pompy odbywa się z zaprogramowaną histerezą. Na rys. 21. przedstawiono sposób działania pompy w trybie 2.



Rys. 21. Sposób działania pompy cyrkulacyjnej w trybie 2.

8.4.3. Tryb 3 pracy pompy cyrkulacyjnej.

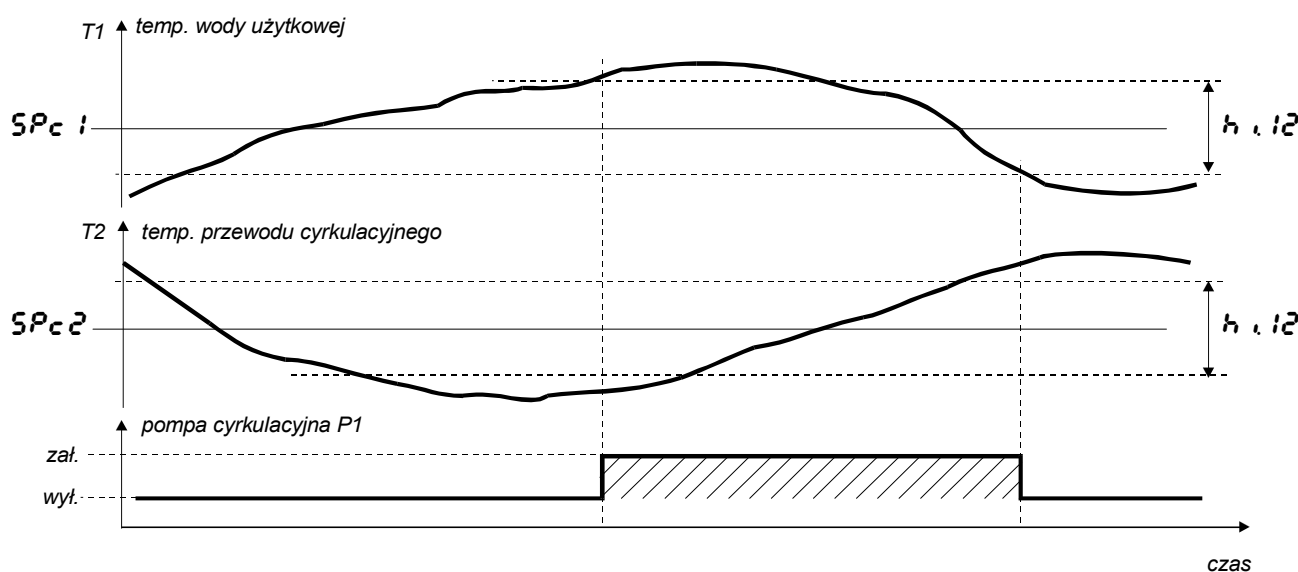
Stan pompy zależy od temperatury wody za wymiennikiem T1 i temperatury wody w przewodzie cyrkulacyjnym T2, oraz od wartości zadanych $SPc1$ i $SPc2$.

W trybie 3 pompa cyrkulacyjna pracuje w następujący sposób:

zostanie **załączona** → gdy temperatura wody za wymiennikiem T1 przekroczy wartość zadaną dla sterowania pompą $SPc1$ i temperatura wody w przewodzie cyrkulacyjnym T2 będzie niższa od wartości zadanej dla przewodu cyrkulacyjnego $SPc2$.

zostanie **wyłączona** → gdy temperatura wody za wymiennikiem T1 będzie niższa od wartości zadanej dla sterowania pompą $SPc1$ i temperatura T2 przekroczy wartość zadaną $SPc2$.

Przełączanie pompy odbywa się z zaprogramowaną histerezą. Na rys. 22. przedstawiono sposób działania pompy w trybie 3.



Rys. 22. Sposób działania pompy cyrkulacyjnej w trybie 3.

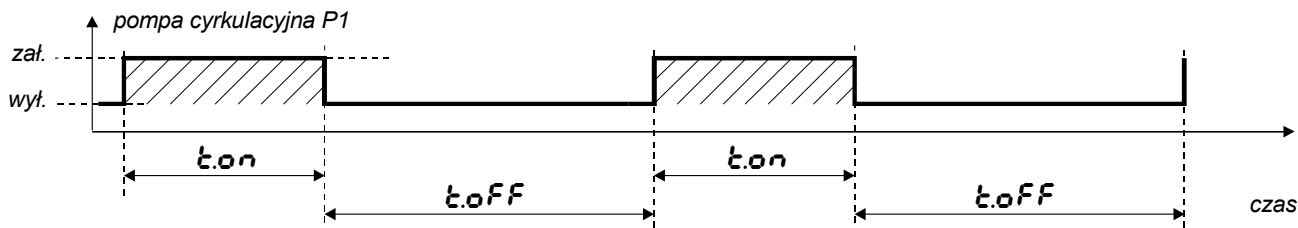
8.4.4. Tryb 4 pracy pompy cyrkulacyjnej.

Pompa jest załączana i wyłączana w cyklu czasowym. W trybie 4 pompa cyrkulacyjna pracuje w następujący sposób:

zostanie **załączona** → na czas t_{on} , bez względu na temperaturę T1 i T2;

zostanie **wyłączona** → na czas t_{off} , bez względu na temperaturę T1 i T2;

Na rys. 23. przedstawiono sposób działania pompy w trybie 4.



Rys. 23. Sposób działania pompy cyrkulacyjnej w trybie 4.

8.4.5. Czasowe wstrzymanie pracy pompy w ciągu doby.

Funkcja ta umożliwi wstrzymanie działania pompy cyrkulacyjnej w ustalonych przedziałach czasu w ciągu doby, kiedy zapotrzebowanie na ciepłą wodę jest niewielkie. Wstrzymanie działania pompy następuje bez względu na temperaturę wody użytkowej.



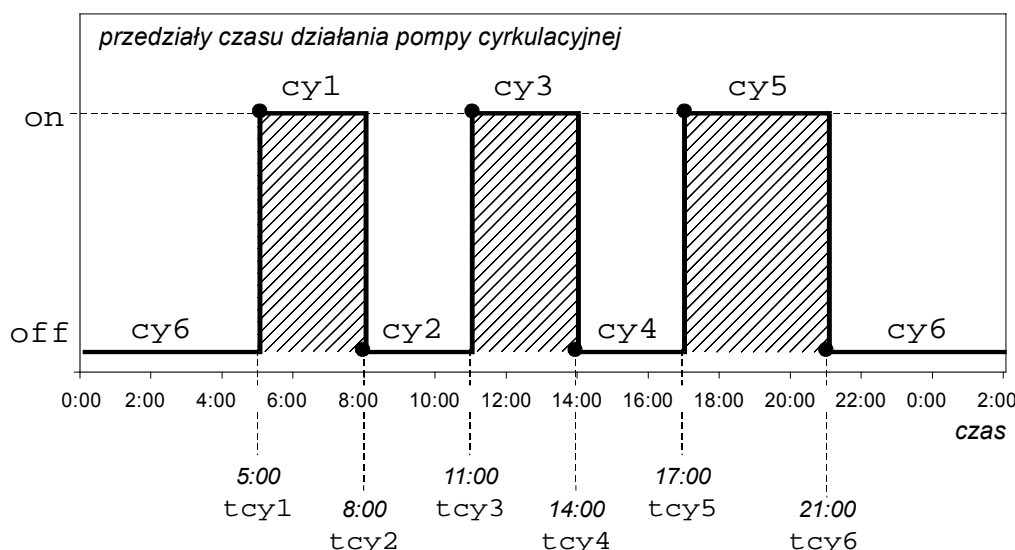
Realizowanie programu działania pompy cyrkulacyjnej jest możliwe po załączeniu bloku **bł03** w parametrze **bł0** (tabl. 2. poz. 13. oraz rys. 12.). Aktualny rodzaj programu dobowego (status dnia) sygnalizowany jest przez jedną z diod świecących nad wyświetlaczem (rys. 5). Należy pamiętać, że blok funkcyjny **bł03** odpowiada również za realizację programu dobowego dla temperatur zadanych (punkt 8.2.).

Można zdefiniować do 3 przedziałów czasowych wstrzymania pracy pompy niezależnie dla dni roboczych, świątecznych i specjalnych. Parametry określające programy działania pompy zawarte są w 3 podgrupach **cY**, w grupie parametrów **PPcY**.



Jeżeli dane zegara i/lub kalendarza są nieaktualne (punkt 11.) lub blok funkcyjny **bł03** jest wyłączony, załączanie pompy cyrkulacyjnej możliwe jest przez całą dobę, niezależnie od aktualnie zdefiniowanych okresów wstrzymania działania pompy.

Przykładowy program dla pompy cyrkulacyjnej przedstawia rys. 24. Początki przedziałów czasowych wstrzymania lub odblokowania działania pompy ustala się parametrami $t_{cY1}..t_{cY6}$, a stan pompy parametrami $cY1..cY6$ jako wartość **on** – załączenie pompy zależnie od temperatury wody użytkowej, lub **off** – wstrzymanie działania pompy niezależnie od temperatury wody użytkowej.



Rys. 24. Przykładowy program działania pompy cyrkulacyjnej.

Na przykładowym programie pompa może zostać załączona między godzinami 5:00 a 8:00 (parametry $cY1=on$, $cY2=off$), 11:00 a 14:00 (parametry $cY3=on$, $cY4=off$) i 17:00 a 21:00 (parametry $cY5=on$, $cY6=off$).



Podczas programowania czasów regulator kontroluje na bieżąco uporządkowanie programu dobowego. Polega to na sprawdzaniu, czy czas odcinka występującego po aktualnie zatwierdzonym jest późniejszy (lub taki sam). Jeżeli tak nie jest, zostaje zmieniony na wartość równą ostatnio zatwierdzonej.

Fabrycznie wszystkie odcinki mają wartość **on**, tzn. praca pompy jest możliwa przez całą dobę.

8.5. Pompa ładująca P2.

Pompa ładująca P2 (rys.1.) służy do utrzymania odpowiedniej temperatury zapasu ciepłej wody w zasobniku.

Działanie pompy zależy od temperatury wody w zasobniku. Dodatkowo można zaprogramować załączanie pompy o określonych godzinach w ciągu doby. Umożliwia to wcześniejsze podgrzanie wody w zasobniku przed spodziewanym okresem zwiększonego zapotrzebowania na ciepłą wodę. Wyłączenie pompy następuje po osiągnięciu temperatury zadanej w zasobniku.



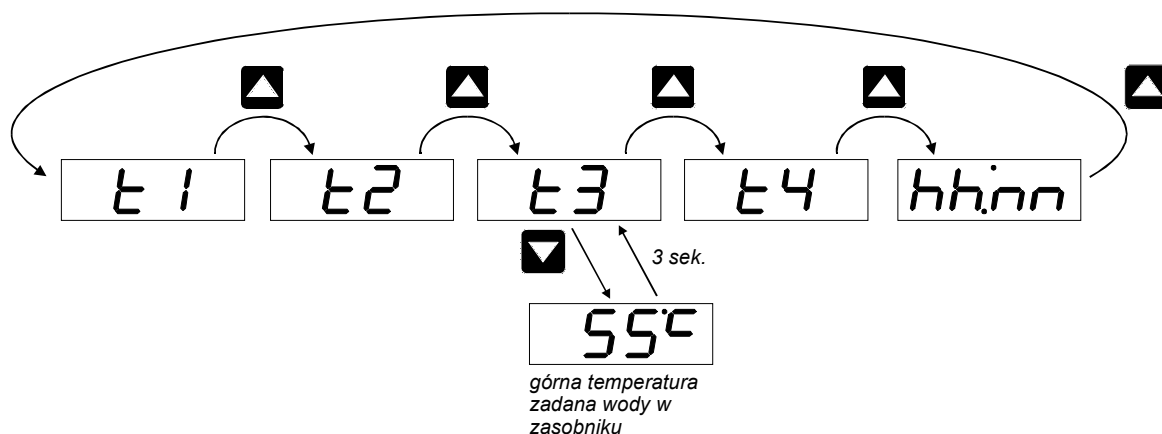
Praca pompy ładującej wymaga załączenia (wg punktów 6.4. i 6.5.) czujników temperatur w górnej (T3) i dolnej (T4) części zasobnika. Jeżeli czujniki temperatur T3 i T4 są wyłączone lub uszkodzone, ich funkcję przejmuje czujnik temperatury T2 wody w przewodzie cyrkulacyjnym. W przypadku braku również tego czujnika, pompa ładująca zostanie załączona na stałe. Po zatrzymaniu regulacji automatycznej (punkt 6.1.) pompa zostanie wyłączona.

Na pracę pompy ładującej wpływają następujące parametry z grupy **PPLR** (tab. 2., poz. 17.):

- **SPL 3** – wartość zadana dla temperatury wody w górnej części zasobnika;
- **SPL 4** – wartość zadana dla temperatury wody w dolnej części zasobnika;
- **h .34** – histereza przełączania stanu pompy wokół wartości zadanych **SPL 3** i **SPL 4**;
- grupa parametrów programu wymuszenia załączeń pompy dla dni roboczych – oznaczona symbolem **LR** na dwóch pierwszych cyfrach wyświetlacza i zapaloną diodą programu roboczego;
- grupa parametrów programu wymuszenia załączeń pompy dla dni świątecznych – oznaczona symbolem **LR** na dwóch środkowych cyfrach i zapaloną diodą programu świątecznego;
- grupa parametrów programu wymuszenia załączeń pompy dla dni specjalnych – oznaczona symbolem **LR** na dwóch ostatnich cyfrach wyświetlacza i zapaloną diodą programu specjalnego.

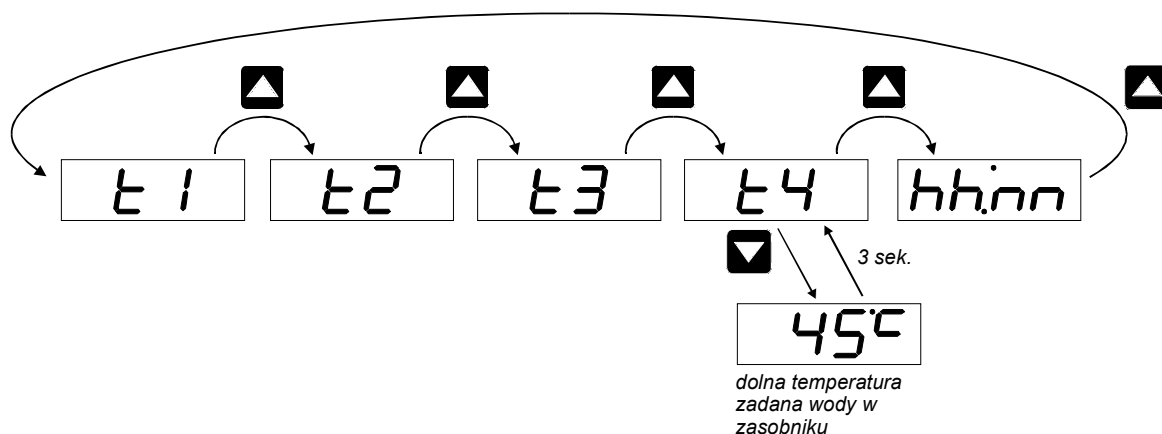
Temperatury zadane **SPL 3** i **SPL 4** mogą być podwyższone lub obniżane w ciągu doby o *poprawki dobowe* zdefiniowane w programie dobowym dla ciepłej wody (punkt 8.2.).

Aktualną wartość zadaną dla temperatury wody w górnej części zasobnika można odczytać podczas normalnej pracy regulatora w sposób pokazany na rys. 25. Jeżeli czujnik T3 jest wyłączony zamiast wartości wyświetlone zostaną poziome kreski - - - .



Rys. 25. Sposób odczytania wartości zadanej dla temperatury T3.

Podobnie, wartość zadaną dla temperatury wody w górnej części zasobnika można odczytać podczas normalnej pracy regulatora w sposób pokazany na rys. 26. Jeżeli czujnik T4 jest wyłączony zamiast wartości wyświetlone zostaną poziome kreski - - - - .



Rys. 26. Sposób odczytania wartości zadanej dla temperatury T4.

Poniżej przedstawiono działanie pompy ładującej dla poszczególnych przypadków konfiguracji czujników.

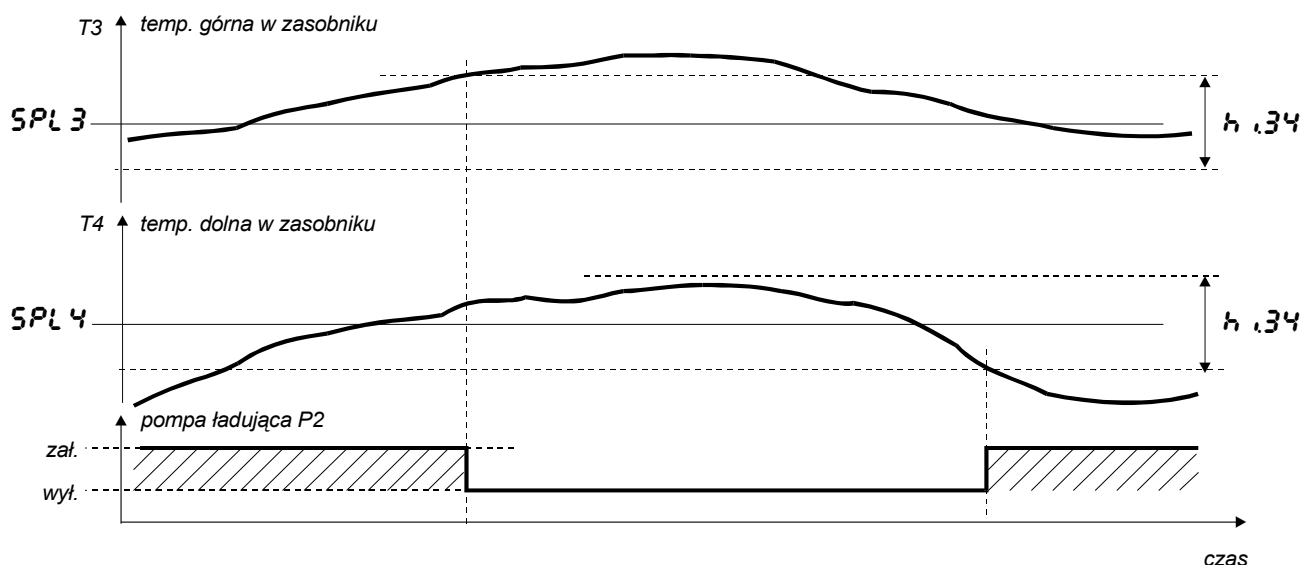
8.5.1. Praca pompy ładującej z czujnikami T3 i T4.

W przypadku, gdy czujniki T3 i T4 są załączone i sprawne pompa ładująca pracuje w następujący sposób:

zostanie **załączona** → gdy temperatura T4 w dolnej części zasobnika będzie niższa od zadanej temperatury **SPŁ 4**, a temperatura T3 nie będzie wyższa od wartości **SPŁ 3**;

zostanie **wyłączona** → gdy temperatura T3 w górnej części zasobnika przekroczy wartość zadaną **SPŁ 3**, niezależnie od temperatury T4;

Działanie pompy dla w/w przypadku przedstawiono na rys. 27.



Rys. 27. Działanie pompy ładującej ze sprawnymi czujnikami T3 i T4.

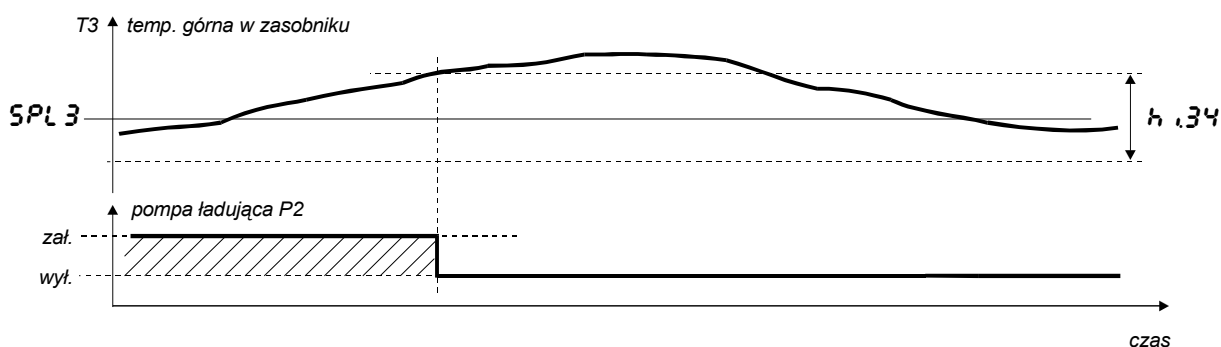
8.5.2. Praca pompy ładującej z czujnikiem T3.

W przypadku, gdy tylko czujnik T3 jest załączony i sprawny, pompa ładująca pracuje w następujący sposób:

zostanie **załączona** → gdy temperatura T3 w górnej części zasobnika będzie niższa od zadanej temperatury **SPŁ 3**;

zostanie **wyłączona** → gdy temperatura T3 w górnej części zasobnika przekroczy wartość zadaną **SPŁ 3**;

Działanie pompy dla w/w przypadku przedstawiono na rys. 28.



Rys. 28. Działanie pompy ładującej ze sprawnym tylko czujnikiem T3.

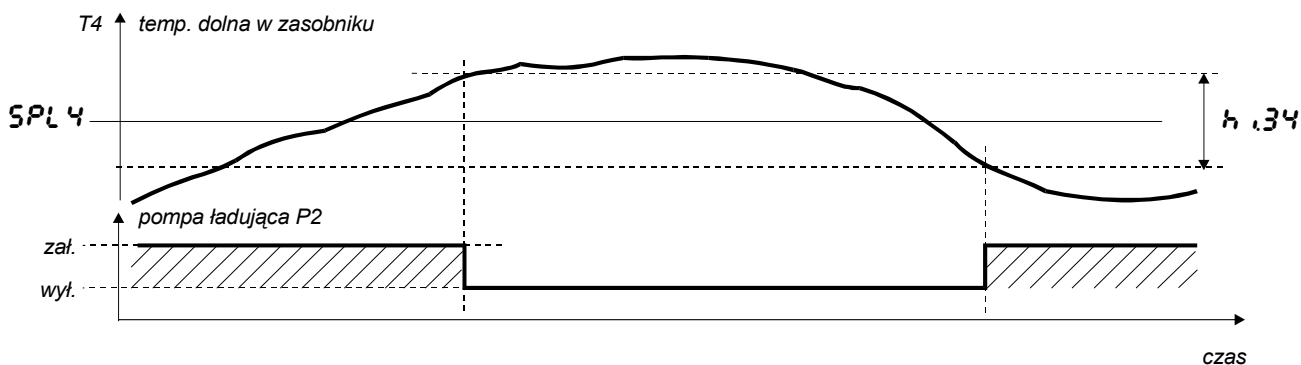
8.5.3. Praca pompy ładującej z czujnikiem T4.

W przypadku, gdy tylko czujnik T4 jest załączony i sprawny, pompa ładująca pracuje w następujący sposób:

zostanie **załączona** → gdy temperatura T4 w dolnej części zasobnika będzie niższa od zadanej temperatury **SPŁ 4**;

zostanie **wyłączona** → gdy temperatura T4 w dolnej części zasobnika przekroczy wartość zadaną **SPŁ 4**;

Działanie pompy dla w/w przypadku przedstawiono na rys. 29.



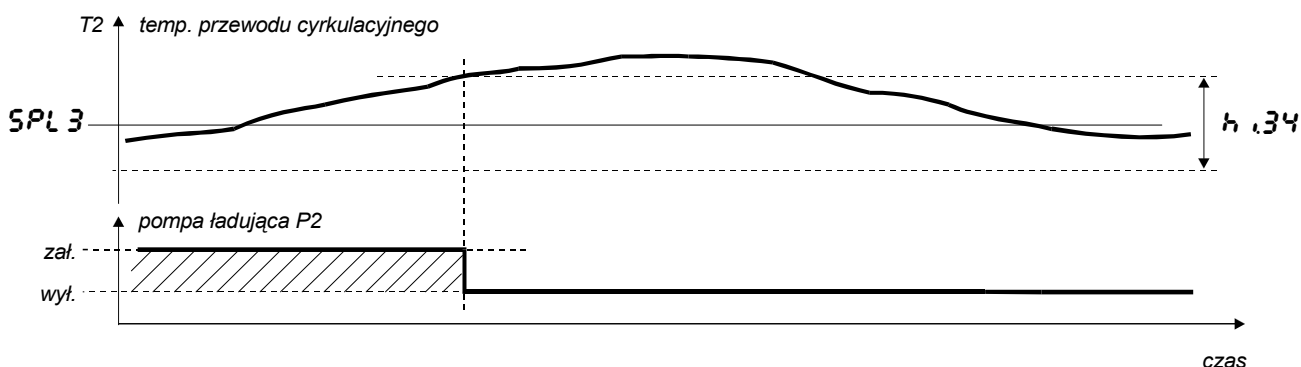
Rys. 29. Działanie pompy ładującej ze sprawnym tylko czujnikiem T4.

8.5.4. Praca pompy ładującej z czujnikiem T2 zamiast T3 i T4.

W przypadku, gdy oba czujniki T3 i T4 są wyłączone lub uszkodzone, ich funkcję przejmuje czujnik temperatury T2 wody w przewodzie cyrkulacyjnym. Wówczas pompa ładująca pracuje w następujący sposób:

- zostanie **załączona** → gdy temperatura T2 w przewodzie cyrkulacyjnym będzie niższa od zadanej temperatury **SPL 3**;
- zostanie **wyłączona** → gdy temperatura T2 w przewodzie cyrkulacyjnym przekroczy wartość zadaną **SPL 3**;

Działanie pompy dla w/w przypadku przedstawiono na rys. 30.



Rys. 30. Działanie pompy ładującej z niesprawnymi czujnikami T3 i T4, których funkcję przejmuje czujnik T2.

8.5.4. Czasowe wymuszenie załączenia pompy ładującej.

Funkcja ta umożliwia załączanie pompy ładującej przed spodziewanym zwiększonym zapotrzebowaniem na ciepłą wodę użytkową. Załączenie pompy następuje po ustalonej godzinie, zawsze jeden raz w okresie między zaprogramowanymi godzinami programu załączeń. Wyłączenie jest zależne od temperatury wody w zasobniku (lub w przewodzie cyrkulacyjnym), wg reguł opisanych w punktach od 8.5.1. do 8.5.4. Jeżeli o zaprogramowanej godzinie temperatura jest wyższa od progu wyłączenia, pompa ładująca nie zostanie załączona.



Realizowanie programu załączeń pompy ładującej jest możliwe po załączeniu bloku **BL03** w parametrze **BL0** (tabl. 2. poz. 13. oraz rys. 12.). Aktualny rodzaj programu dobowego (status dnia) sygnalizowany jest przez jedną z diod świecących nad wyświetlaczem (rys. 5.). Należy pamiętać, że blok funkcyjny **BL03** odpowiada również za realizację programu dobowego dla temperatur zadanych (punkt 8.2.).

Godziny załączenia pompy dla dni roboczych, świątecznych i specjalnych zawierają parametry **ELR1...ELR6** w odpowiedniej podgrupie **LR** (w grupie parametrów **PPLR**).

Godziny załączenia mogą być zaprogramowane w dowolnej kolejności – regulator ustali prawidłową kolejność załączeń bez względu na uporządkowanie programu. Jeżeli program załączeń ulegnie zmianie, regulator ustali nową kolejność załączeń. W takim przypadku, w zależności od zmian

w programie, pompa może zostać załączona ponownie w tym samym przedziale czasowym.

Aby usunąć wybraną godzinę załączenia z programu, należy ustawić jej wartość na 00:00 – pojawią się wówczas poziome kreski - - : - - . Zaprogramowanie godziny 00:00 jest traktowane jako brak załączenia pompy. W szczególności, zaprogramowanie godzin 00:00 dla wszystkich parametrów **ELR1..ELR6** oznacza brak wymuszeń załączenia pompy przez całą dobę.



Jeżeli dane zegara i/lub kalendarza są nieaktualne (punkt 11.) lub blok funkcyjny **bLo3** jest wyłączony, wymuszone załączenia pompy ładującej nie będą realizowane, niezależnie od aktualnie zdefiniowanych godzin załączania.

8.6. Dezynfekcja instalacji ciepłej wody – blok4.

Funkcja ta umożliwia okresowe odkażanie instalacji ciepłej wody z mogących się w niej pojawić bakterii. Jest to szczególnie przydatne w instalacjach wykonanych z tworzyw sztucznych i wyposażonych w zasobnik ciepłej wody.

Działanie regulatora podczas dezynfekcji polega na podwyższeniu wszystkich temperatur zadanych w instalacji i utrzymaniu ich zadaną tolerancją przez ustalony czas. Funkcja ma następujące cechy:

- pozwala na zdefiniowanie *efektywnego czasu odkażania* tzn. czasu, przez który temperatura w instalacji utrzymuje się na zadanym poziomie oraz dopuszczalnego przedziału czasu na spełnienie tego warunku;
- wynik kontroli jakości wykonanej dezynfekcji zapisywany jest do pamięci nieulotnej regulatora i użytkownik może go odczytać;
- dezynfekcja może być przeprowadzana o dowolnej godzinie, raz w ciągu doby;
- możliwe jest zdefiniowanie dni tygodnia, w które będzie przeprowadzana dezynfekcja;

Funkcję realizuje blok funkcyjny **bLo4** w parametrze **bLo** (tab. 2., poz. 13.). Fabrycznie realizacja funkcji jest wyłączona (**bLo1 = OFF**). Parametry działania funkcji dezynfekcji znajdują się w grupie parametrów **dFc** (tab. 2., poz. 18.). Są to następujące wielkości:

- **SP.dF** – wartość zadana dla temperatury T1 na wyjściu wymiennika podczas dezynfekcji;
- **dt.dF** – dopuszczalna wartość, o jaką może obniżyć się temperatura T1 od wartości zadanej podczas dezynfekcji, bez wstrzymania zliczania czasu *efektywnej dezynfekcji*;
- **cr.dF** – godzina rozpoczęcia dezynfekcji;
- **cdF** – czas *efektywnej dezynfekcji*, tzn. czas, przez który ma być utrzymana podwyższona temperatura zadana;
- **ct.dF** – maksymalny czas na przeprowadzenie dezynfekcji;
- **dn1** – dni tygodnia, w które będzie (**ON**) lub nie będzie (**OFF**) przeprowadzana dezynfekcja, dni tygodnia oznaczone są następująco: **dt-1** to poniedziałek, **dt-2** to wtorek, itd.;
- **Er.dF** – rejestr zawierający status ostatnio wykonanej dezynfekcji; może zawierać następujące wartości:

Zawartość rejestru statusu dezynfekcji

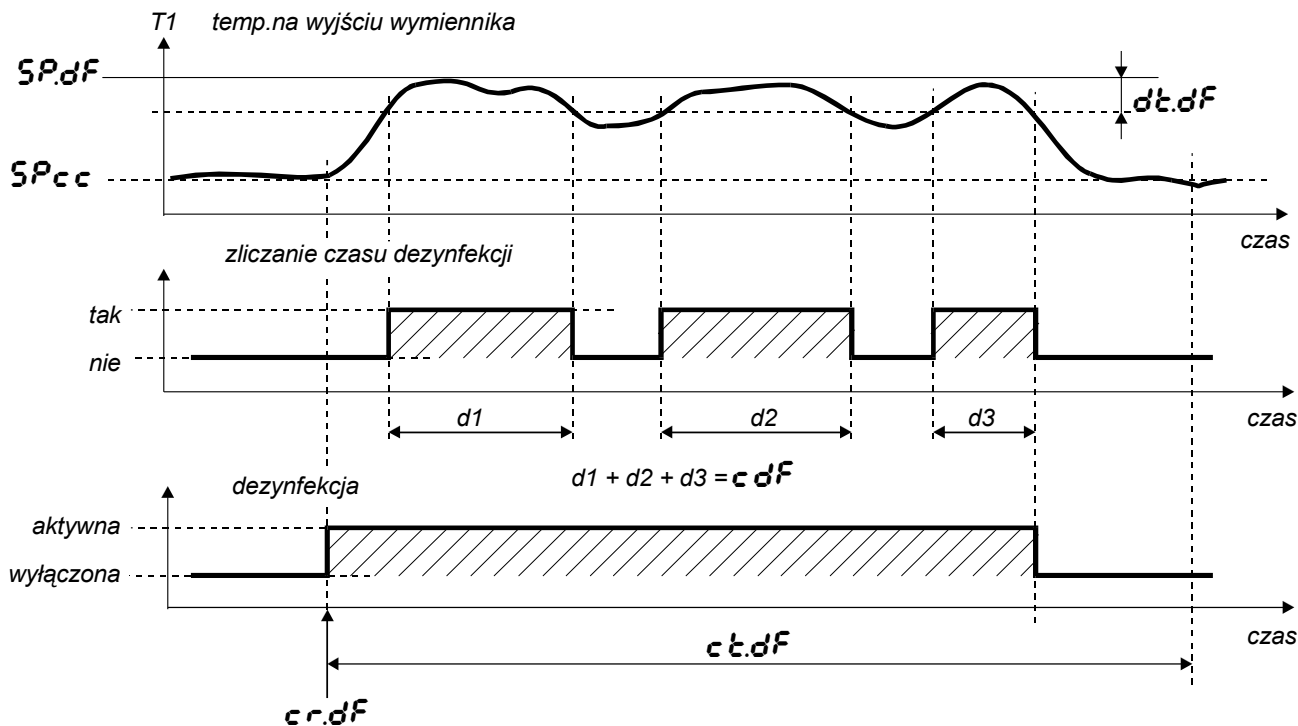
Tablica 4.

Wartość	Opis znaczenia
0	dezynfekcja wykonana prawidłowo
1	dezynfekcja przerwana przez zanik zasilania (lub jest w trakcie realizacji)
2	nie został osiągnięty wyznaczony czas <i>efektywnej dezynfekcji</i> z zadaną temperaturą
3	dezynfekcja przerwana na skutek uszkodzenia czujnika T1

4	dezynfekcja przerwana na skutek błędu zegara czasu rzeczywistego lub kalendarza
5	ustalono temperaturę zadaną dezynfekcji niższą od zadanej wartości temperatury ciepłej wody dla normalnej pracy

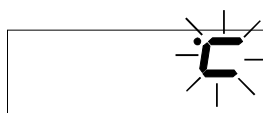
wartość rejestru statusu dezynfekcji można zmieniać.

Działanie funkcji przedstawiono poglądowo na rys. 31.



Rys. 31. Działanie funkcji dezynfekcji instalacji.

Aktywność dezynfekcji sygnalizuje migający symbol °C podczas wyświetlania temperatur mierzonych T1..T4 (rys. 32.).



Rys. 32. Sygnalizacja aktywności dezynfekcji.

Na czas trwania dezynfekcji realizacja programu dobowego jest zawieszana. Wartości zadane dla temperatur podczas dezynfekcji wyznaczane są w następujący sposób:

Wyznaczenie wartości zadanych podczas dezynfekcji

Tablica 5.

Temperatura	Wartość zadana podczas dezynfekcji
temp. T1 ciepłej wody za wymiennikiem	= $SP.dF$ obliczenie podwyższenia $\Delta T = SP.dF - SP.c.c$;
temp. do sterowania pompą cyrkulacyjną	= $SP.c.1 + \Delta T$
temp. T2 wody w przewodzie cyrkulacyjnym	= $SP.c.2 + \Delta T$
temp. T3 wody w górnej części zasobnika	= $SP.L.3 + \Delta T$
temp. T4 wody w dolnej części zasobnika	= $SP.L.4 + \Delta T$
temp. T1, przy której zadziała priorytet c.w.u.	= $SP.Pr + \Delta T$

Z tablicy 5. wynika, że na czas dezynfekcji podwyższana jest również wartość temperatury, przy której regulator RG24 sygnalizuje priorytet ciepłej wody do regulatora RG14 (lub RG11). Oznacza to, że sygnał priorytetu może zostać załączony w chwili rozpoczęcia dezynfekcji.



W przypadku uszkodzenia czujnika T1 lub błędnych danych zegara i/lub kalendarza (punkt 11.) dezynfekcja instalacji nie będzie przeprowadzana.

Usunięcie bieżącego dnia tygodnia z grupy **dn**, podczas trwania dezynfekcji nie spowoduje jej przerwania.

Jeżeli po załączeniu zasilania regulatora status wykonania dezynfekcji, zapisany w parametrze **Er.dF** (opis w tab. 4.) jest różny od zera, sygnalizowany jest błąd dezynfekcji (wg tab. 6.). W ten sam sposób sygnalizowane jest również nieprawidłowe zakończenie dezynfekcji podczas pracy regulatora.

Na rys. 33. przedstawiono sposób sygnalizacji wystąpienia błędu podczas dezynfekcji instalacji.







Rys. 33. Sygnalizacja wystąpienia błędu podczas dezynfekcji.

9. Interfejs komunikacyjny.

Regulator ma interfejs komunikacyjny w standardzie RS-485, który pozwala na komunikację w dwóch protokołach transmisji LUMBUS i MODBUS. Wybór protokołu odbywa się z klawiatury.

Aby skonfigurować interfejs do współpracy z systemem komputerowym należy:


- wybrać protokół komunikacyjny z listy zawartej w grupie **intE** (tabl. 2., poz.21.) w głównym menu parametrów. Po naciśnięciu przycisku , przyciskami  lub  można zmieniać rodzaj protokołu. Wybrany protokół należy zatwierdzić przyciskiem . Jeżeli zatwierdzony zostanie symbol **oFF** interfejs zostanie wyłączony.
- ustawić adres urządzenia **AdDr** (tabl. 2., poz.22.). Dla protokołu LUMBUS adres powinien zawierać się w zakresie 0..9999, dla protokołu MODBUS w zakresie 1..247. W przypadku zmiany protokołu z LUMBUS na MODBUS regulator sprawdza, czy adres mieści się w granicach 1..247. Jeżeli ustawiona była wartość spoza tego zakresu, ustalony zostanie adres = 1.
- dla protokołu LUMBUS ustawić wartość adresu grupowego **GrUP** (tabl. 2., poz.23.) z zakresu 0..63.
- nastawić jedną z czterech prędkości transmisji z grupy o symbolu **bRud** (tabl. 2., poz.24.).

10. Zdalne sterowanie elementami wykonawczymi.

Regulator RG24 umożliwia zdalne sterowanie elementami wykonawczymi za pośrednictwem wbudowanego interfejsu RS-485 z protokołami LUMBUS i MODBUS.

Załączenie zdalnego sterowania możliwe jest tylko przez interfejs. Stan zdalnego sterowania jest zapamiętywany w pamięci nieulotnej i sprawdzany każdorazowo po załączeniu zasilania. Regulator sygnalizuje aktywność zdalnego sterowania przez wyświetlanie komunikatu **StEr**. Podczas zdalnego sterowania stan przekaźników zależy od rozkazów odbieranych z aplikacji sterującej. Możliwe jest uruchomienie trybu *ręcznego sterowania* (punkt 6.6.), który będzie miał charakter nadrzędny.

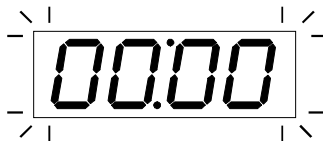
Wyłączenie zdalnego sterowania jest możliwe przez interfejs oraz za pomocą klawiatury regulatora. Aby wyłączyć zdalne sterowanie bez pośrednictwa interfejsu komunikacyjnego należy:

- wyłączyć zasilanie regulatora, przytrzymać naciśnięty przycisk  podczas załączania zasilania regulatora, aż do chwili pojawienia się na wyświetlaczu symbolu **! i**.

11. Nastawy fabryczne.

Podtrzymanie działania zegara czasu rzeczywistego i kalendarza działa co najmniej przez 48 godzin od chwili wyłączenia zasilania po kilkudziesięciu minutach pracy. Dłuższy brak zasilania

spowoduje automatyczne wpisanie przez regulator wartości fabrycznych czasu i daty. W takiej sytuacji (również po przywróceniu przez użytkownika nastaw fabrycznych wszystkich parametrów) regulator będzie sygnalizował brak aktualnego czasu i danych kalendarza. Wówczas do chwili zaprogramowania aktualnego czasu, regulator po załączeniu zasilania będzie wyświetlał czas i wyświetlacz będzie migał (rys. 34.).



Rys. 34. Sygnalizacja braku aktualnych danych zegara i kalendarza.

Istnieje możliwość ponownego zapisania nastaw fabrycznych wszystkich parametrów wymienionych w tablicy 2., łącznie z zerowaniem kodu bezpieczeństwa. Aby to zrobić należy:

- wyłączyć zasilanie regulatora,
- przytrzymać naciśnięte oba przyciski  i  jednocześnie podczas załączania zasilania regulatora, aż do chwili pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu **FABr**.

12. Tryb awaryjny.

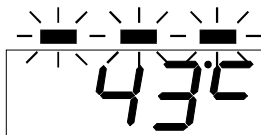
Dla podniesienia niezawodności pracy regulator ma funkcję nadzorującą pracę pamięci nieulotnej, w której przechowywane są wszystkie ustawienia użytkownika: wartości parametrów regulacji, programy dobowe itd. Działanie funkcji polega na podwójnej kontroli:

- *podczas odczytu* następuje sprawdzenie, czy wartość parametru mieści się w dozwolonym dla niego zakresie. Jeżeli jest nieprawidłowa, dla błędnie odczytanego parametru zostaje przyjęta jego nastawa fabryczna do czasu prawidłowego odczytu. Pozwala to na uniknięcie nieprzewidzianego zachowania regulatora w przypadku np. zaniku zasilania podczas zapisywania danych lub uszkodzenia pamięci nieulotnej.

W przypadku parametru, w którym zapisany jest stan regulacji automatycznej (**StArt** lub **StOp**), przyjęty zostanie stan **StArt** (zamiast fabrycznego **StOp**). Pozwoli to na kontynuację regulacji i utrzymanie temperatury na zadanym poziomie.

- *po zapisie* wartości parametru wykonywana jest weryfikacja zawartości zapisanej komórki pamięci. Jeżeli jest inna niż wartość zapisywana, sygnalizowany jest tryb awaryjny, a wartość parametru zostaje ustalona wg zasady opisanej wyżej.

Podczas pracy w trybie awaryjnym migają wszystkie diody programów dobowych (rys. 35.) do chwili usunięcia błędów i wyłączenia zasilania regulatora. W trybie awaryjnym możliwe jest działanie wszystkich funkcji regulatora za wyjątkiem zdalnego sterowania przekaźnikami.



Rys. 35. Sygnalizacja pracy regulatora w trybie awaryjnym.



Mimo, że regulator może nadal pracować prawidłowo, należy ustalić przyczynę wystąpienia błędu. Po ponownym załączeniu zasilania można przeglądać i zmieniać wartości parametrów lub przywrócić nastawy fabryczne wszystkich parametrów.

Należy pamiętać, że mimo usunięcia błędu tryb awaryjny będzie sygnalizowany do chwili wyłączenia zasilania regulatora. Występowanie błędu po wpisaniu nastaw fabrycznych świadczy o uszkodzeniu regulatora.

13. Stany alarmowe.

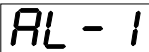
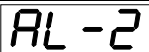
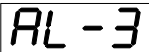
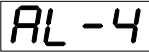




Regulator realizuje specjalne funkcje w przypadku stanu alarmowego oraz wykrywa błędy przy wprowadzaniu danych. Symbol alarmu jest wyświetlany natychmiast. Powrót do wyświetlania

temperatury z czujników następuje po ustaniu przyczyny alarmu lub zmianie konfiguracji czujników: wyłączeniu czujnika T2, T3 lub T4 (punkt 6.4.). Jeśli uszkodzeniu ulegnie więcej niż jeden czujnik wyświetlany będzie alarm o najniższym numerze w tabelicy 6.

W tabelicy 7. podano symbole informacyjne wyświetlane podczas pracy regulatora.



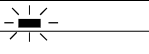

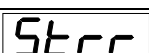
Stany alarmowe sygnalizowane przez regulator

Tabela 6.

L.p.	Symbol	Przyczyna	Realizowana funkcja
1		uszkodzenie czujnika T1	- załączenie na stałe pompy cyrkulacyjnej P1, jeżeli wybrany był tryb sterowania 1..3 (wg punktu 8.4.); - przerwanie realizacji priorytetu ciepłej wody użytkowej (punkt 8.3.); - przerwanie dezynfekcji instalacji (punkt 8.6.);
2		uszkodzenie czujnika T2	- załączenie na stałe pompy cyrkulacyjnej P1, jeżeli wybrany był tryb sterowania 1..3 (wg punktu 8.4.); - załączenie na stałe pompy P2 ładującej zasobnik, jeżeli niesprawne są czujniki T3 i T4;
3		uszkodzenie czujnika T3	- sterowanie pompą P2 ładującą zasobnik przejmuje czujnik T4 (wg punktu 8.5.3.);
4		uszkodzenie czujnika T4	- sterowanie pompą P2 ładującą zasobnik przejmuje czujnik T2 (wg punktu 8.5.4.);
5		dane zegara i kalendarza są nieaktualne	- dane zegara i kalendarza są nieaktualne (punkt 11.); - przerwanie realizacji programu dobowego (punkt 8.2.); - przerwanie realizacji programu działania pompy cyrkulacyjnej P1 (punkt 8.4.5.); - przerwanie realizacji programu załączeń pompy P2 ładującej zasobnik (punkt 8.5.4.); - przerwanie dezynfekcji instalacji (punkt 8.6.);
6		nieprawidłowy przebieg dezynfekcji	- sygnalizacja błędu po załączeniu zasilania regulatora oznacza, że dezynfekcja została przerwana przez zanik zasilania; usunięcie sygnalizacji następuje po wyzerowaniu rejestru statusu dezynfekcji Er.dF (punkt 8.6., tab. 4.) - sygnalizacja błędu podczas pracy oznacza nieprawidłowe zakończenie dezynfekcji; na przyczynę błędu wskazuje wartość w rejestrze statusu dezynfekcji Er.dF (punkt 8.6., tab. 4.)
7		regulator pracuje w trybie awaryjnym	Wystąpił błąd weryfikacji zapisu do pamięci nieulotnej lub niedozwolona wartość parametru odczytanego z pamięci. - dla błędnie odczytanych parametrów przyjęte zostają wartości awaryjne Wystąpienie błędu świadczy o bardzo silnym zakłóceniu pracy lub uszkodzeniu regulatora. Należy stosować się do wskazówek podanych w punkcie 12. „Tryb awaryjny”.
8		dzień dodatkowy z tą datą został wcześniej zdefiniowany	- nowa data dnia dodatkowego nie zostaje zaakceptowana.

Symbole informacyjne wyświetlane przez regulator

Tabela 7.

L.p.	Symbol	Znaczenie
1		Symbol wyświetlany, gdy pomiar temperatur T1, T2, T3 lub T4 nie jest gotowy. Po zakończeniu pomiaru wyświetlana jest wartość temperatury.
2		Symbol oznacza aktywność funkcji dezynfekcji instalacji (punkt 8.6.);
3		Symbol oznacza aktywność funkcji priorytetu ciepłej wody użytkowej (punkt 8.3.);
4		Symbol oznacza przywrócenie nastaw fabrycznych wszystkich parametrów regulatora (punkt 11.)
5		Symbol oznacza aktywność zdalnego sterowania (punkt 10.)

14. Konserwacja i serwis.

Regulator RG11 nie wymaga okresowej konserwacji. W przypadku uszkodzenia regulator należy przesać do naprawy do Działu Serwisu "LUMEL" S.A.

W przypadku pytań lub uwag dotyczących obsługi regulatora, dodatkowe informacje można uzyskać pod numerem telefonu (0-68) 329-53-06 lub (068) 329-51-00 i wewnątrz 306.

Życzymy zadowolenia z eksploatacji naszego wyrobu!

15. Dane techniczne

Sygnaly wejściowe

- Rezystancja czujników Pt100 (wg PN-EN 60751+A2 [1997]) lub Pt1000 do pomiaru temperatury wody na wyjściu wymiennika, temperatury wody przewodu cyrkulacyjnego, temperatury wody w górnej oraz dolnej części zasobnika; maksymalna długość przewodów każdego z czujników 70m przy przekroju 1,5 mm²;
- Dodatkowe wejście binarne;
- Zakres pomiaru temperatury -50..+150 °C
- Rozdzielczość pomiaru temperatury 1°C;
- Błąd podstawowy ± 1°C;
- Błąd dodatkowy spowodowany wpływem zmian temperatury otoczenia ≤100% błędu podstawowego /10K

Parametry wejścia binarnego:

- Źródła sygnału:
 - * zestyk bezpotencjałowy;
 - * klucz tranzystorowy typu otwarty kolektor;
 - Stan aktywny:
 - * zwarcie zestyku bezpotencjałowego;
 - * stan niski klucza tranzystorowego typu otwarty kolektor;
 - Maksymalne napięcie wejściowe < 5 V d.c.
 - Minimalny czas trwania zwarcia styku bezpotencjałowego (lub stanu niskiego klucza tranzystorowego) ≥ 1 ms;
 - Minimalny czas trwania rozwarcia styku bezpotencjałowego (lub stanu wysokiego klucza tranzystorowego) ≥ 1 ms;
 - Rezystancja zwarcia styku bezpotencjałowego ≤ 5 kΩ;
 - Rezystancja rozwarcia styku bezpotencjałowego ≥ 100 kΩ;

Zegar czasu astronomicznego i kalendarz:

- Podtrzymanie działania po zaniku zasilania 48 godzin (po co najmniej 2 godzinach pracy)
- Dokładność pomiaru czasu 1minuta/rok

Sygnaly wyjściowe:

- 2 wyjścia przekaźnikowe beznapięciowe, styki zwierne;
 - obciążalność styków 250 VAC /2A do sterowania napędem zaworu
- 1 wyjście przekaźnikowe beznapięciowe, styk zwierny;
 - obciążalność styku 250 VAC/2A do sterowania pompą cyrkulacyjną
- 1 wyjście przekaźnikowe beznapięciowe, styk przełączny;
 - obciążalność styków 250 VAC/2A do sterowania pompą ładującą

Znamionowe warunki użytkowania:

- napięcie zasilania 90..253V a.c.
20..24..40V a.c. / d.c.
- częstotliwość 40..440 Hz
- temperatura otoczenia 0..23..50 °C

- ciśnienie atmosferyczne 86..106 kPa
- wilgotność względna powietrza 25..85 %
- zewnętrzne pole magnetyczne < 400 A/m
- położenie pracy dowolne

Moc pobierana ≤ 6 VA

Wymiary zewnętrzne 90 x 106 x 58 mm

Masa..... < 0.4 kg

Warunki magazynowania i transportu:

- temperatura otoczenia -20..70 °C
- wilgotność względna powietrza 25..90 %

Stopień ochrony zapewniany przez obudowę . wg PN-EN 60529:

- od strony płyty czołowej IP40
- od strony zacisków IP20

Spełniane normy:

- wymagania bezpieczeństwa PN-EN 61010-1
 - izolacja zapewniana przez obudowę - podwójna,
 - izolacja pomiędzy obwodami - podstawowa,
 - kategoria instalacji III,
 - stopień zanieczyszczenia 2,
 - maksymalne napięcie względem ziemi:
 - * obwód zasilania i wyjść przekaźnikowych 300V
 - * obwód pomiarowy 50V
- kompatybilność elektromagnetyczna:
 - emisja PN-EN 61000-6-4
 - odporność..... PN-EN 61000-6-2

16. Kod wykonañ.

W tablicy 8. przedstawiono sposób zamawiania regulatorów RG24.

Kod wykonañ regulatorów RG24

Tablica 8.

Regulator temperatury ciepłej wody użytkowej RG24 –		X	X	XX	X
<i>Interfejs RS-485</i>	<i>protokoły transmisji MODBUS i LUMBUS</i>	1			
	<i>na zamówienie</i>	9			
<i>Napięcie zasilające</i>	<i>230 V a.c.</i>		1		
	<i>24 V a.c. / d.c.</i>		2		
	<i>na zamówienie</i>		9		
<i>Wykonanie</i>	<i>wykonanie katalogowe z automatycznym pozycjonowaniem zaworu</i>			00	
	<i>wykonanie katalogowe z impulsowym sterowaniem zaworu</i>			01	
	<i>wykonanie specjalne – numer uzgodniony z producentem</i>			XX	
<i>Próby odbiorcze</i>	<i>bez dodatkowych wymagań</i>				0
	<i>z atestem Kontroli Technicznej</i>				1
	<i>inne wymagania*</i>				X

* numerację ustali producent.

Uwaga: Producent zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian i udoskonaleń w wyrobie.