

**INSTRUKCJA SERWISOWA OBSŁUGI
SAMODZIELNEGO BLOKU REGULACYJNEGO**

G-422-P04



Sterownik układu kolektorów słonecznych

obowiązuje od wersji 0.1 a

Spis treści

1. Opis sterownika	3
2. Podłączenie urządzeń zewnętrznych	3
3. Obsługa sterownika	4
3.1. Włączenie sterownika	4
3.2. Wybór schematu instalacji	4
3.3. Edycja parametrów	5
3.4. Wybór godzin pracy urządzenia C lub K	6
3.5. Ustawianie daty i czasu	6
3.6. Sterowanie ręczne urządzeniami zewnętrznymi	7
3.7. Liczniki energii i mocy kolektorów.....	7
4. Opis parametrów sterowania.....	8
4.1. Parametry sterowania	8
5. Obliczanie mocy chwilowej.....	9
6. Opis pozostałych opcji sterownika	9
6.1. Ustawienia sterownika	9
6.2. Chłodzenie	9
6.3. Funkcja urlopowa.....	9
6.4. Wydajność pompy P	9
7. Układy pracy instalacji.....	10
7.1. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych.....	10
7.2. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych oraz pompą cyrkulacyjną.....	10
7.3. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych, pompą cyrkulacyjną oraz kotłem.....	10
7.4. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych, pompą cyrkulacyjną oraz grzałką elektryczną	11
7.5. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych, pompą cyrkulacyjną oraz pompą ciepła.....	11
7.6. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych, pompą cyrkulacyjną oraz pompą kotła na paliwo stałe.....	12
7.7. Układ dwóch podgrzewaczy – umożliwia dogrzewanie podgrzewacza kotłowego energią słoneczną za pomocą pompy mieszającej.....	12
7.8. Układ dwóch podgrzewaczy – umożliwia dogrzewanie podgrzewacza kotłowego energią słoneczną za pomocą powrotu cyrkulacji.....	12
7.9. Układ grzania CWU i ogrzewanie wody basenowej za pomocą zaworu trójdrogowego, sterowanie pracą pompy wody basenowej.....	13
7.10. Układ grzania CWU i ogrzewanie wody basenowej za pomocą dodatkowej pompy, sterowanie pracą pompy wody basenowej.....	13
7.11. Układ grzania dwóch podgrzewaczy za pomocą zaworu trójdrogowego, sterowanie pracą pompy cyrkulacyjnej	13
7.12. Układ grzania dwóch podgrzewaczy za pomocą dodatkowej pompy, sterowanie pracą pompy cyrkulacyjnej	14
7.13. Układ umożliwia współpracę kolektorów z zasobnikiem buforowym wykorzystywanym do współpracy z CO	14
7.14. Układ grzania zasobnika kombinowanego kolektorami słonecznymi, kotłem elektrycznym lub na paliwo płynne i kotłem na paliwo stałe.....	14
7.15. Układ grzania CWU – sterowanie pracą pomp kolektorów słonecznych umieszczonych na różnych kierunkach.....	15
7.16. Układ grzania dwóch podgrzewaczy za pomocą zaworu trójdrogowego, sterowanie pracą pomp kolektorów słonecznych umieszczonych na różnych kierunkach	15
7.17. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych, pompą cyrkulacyjną oraz układem wychładzania podgrzewacza	16
8. Alarm błędów czujników	16
9. Informacja dotycząca oznaczenia i zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego	16

1. Opis sterownika

Sterownik G422-P04 jest urządzeniem zaprojektowanym i wykonanym do sterowania instalacją z kolektorami słonecznymi. Produkt wykonano w oparciu o nowoczesną i niezawodną technologię mikroprocesorową. Sterownik utrzymany jest w nowoczesnej stylistyce i jest bardzo prosty w obsłudze, dzięki zastosowaniu panelu użytkownika z przejrzystą klawiaturą oraz wyświetlaczem graficznym LCD.

Zaletą sterownika jest rozbudowany pakiet opcji podstawowych, które bardzo korzystnie wpływają na jego funkcjonalność. Są to:

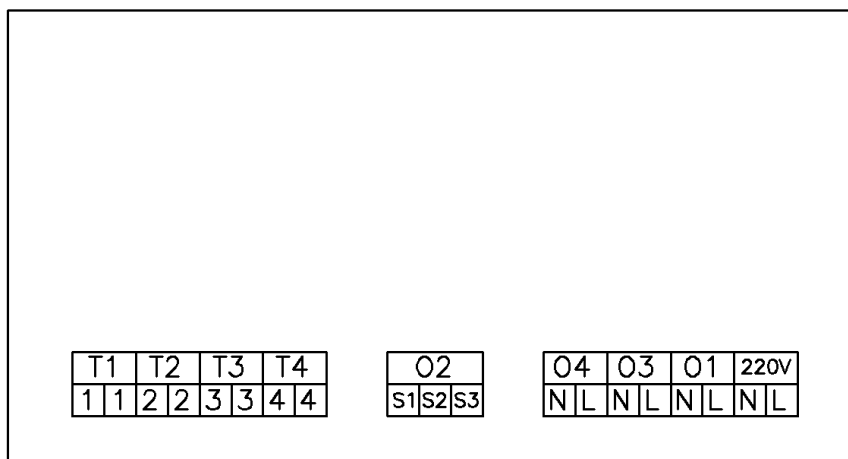
- Wybór wielu różnych konfiguracji instalacji,
- Wyświetlany schemat instalacji i animacja pracujących urządzeń na schemacie instalacji,
- Funkcja zabezpieczenia przed uszkodzeniem pompy na skutek braku przepływu,
- Regulacja wydajności pompy kolektorów słonecznych,
- Możliwość sterowania ręcznego wszystkimi urządzeniami podłączonymi do sterownika,
- Obliczanie mocy chwilowej kolektora oraz zliczanie energii wyprodukowanej przez kolektory słoneczne,
- Wbudowany zegar czasu rzeczywistego.
- Pamięć stanu sterownika po odłączeniu napięcia zasilającego
- Funkcja zabezpieczenia przed zamrożeniem i przegrzaniem kolektorów słonecznych
- Możliwość włączenia chłodzenia nocnego oraz funkcji urlopowej
- Wygaszanie wyświetlacza LCD w celu zmniejszenia zużycia prądu

Dodatkowo w sterowniku wprowadzono szereg funkcji ułatwiających użytkownikowi jego obsługę:

- Przejrzyste menu
- Graficzne przedstawienie przedziałów czasowych
- Wybór wielu wersji językowych
- Możliwość łatwej i szybkiej konfiguracji parametrów sterowania

2. Podłączenie urządzeń zewnętrznych

Sterownik G422-P04 wyposażony jest w 4 wejścia umożliwiające podłączenie czujników temperatury typu NTC10kΩ, oraz trzy wyjścia umożliwiające podłączenie urządzeń zewnętrznych, pomp lub zaworów trójdrożnych, w zależności od wybranego schematu instalacji. Graficzne przedstawienie oznaczeń wejść i wyjść przedstawiono na rysunku 1, natomiast opisy wejść i wyjść sterownika przedstawione są w tabeli 1.



Rys. 1. Oznaczenie wejść i wyjść sterownika.

Wejście/Wyjście	Opis
230V~	Podłączenie do sieci energetycznej 230V~/ 50Hz
O1	Wyjście pompy głównej – Maksymalne obciążenie prądowe: 3,15A
O2	Wyjście przekaźnikowe – wyjście beznapięciowe, (przełącznik przelączny) – Maksymalne obciążenie prądowe: 8A - S1-S2 – NC (normalnie zwarte), - S2-S3 – NO (normalnie rozwarte).
O3	Wyjście przekaźnikowe – wyjście napięciowe – Maksymalne obciążenie prądowe: 8A)
O4	Wyjście napięcia sieciowego 230V~ mostkowane wewnątrz sterownika. Można mostkować to wyjście na zewnątrz z wejściem przekaźnika przelącznego O2 uzyskując w ten sposób przelączane zasilanie do sterowania np. zaworem trójdrogowym.
T1, T2, T3, T4	Wejścia czujników temperatury – NTC10kΩ

Tabela 1. Opis wejść i wyjść sterownika.



Podczas podłączania urządzeń do wyjść sterownika należy pamiętać o tym, że wyjścia oznaczone jako O1 i O3 są wyjściami napięciowymi do których można bezpośrednio podłączyć urządzenia zewnętrzne. Wejście O2 ma charakter beznapięciowy, i należy je włączać szeregowo pomiędzy źródłem zasilania a urządzeniem zewnętrznym.

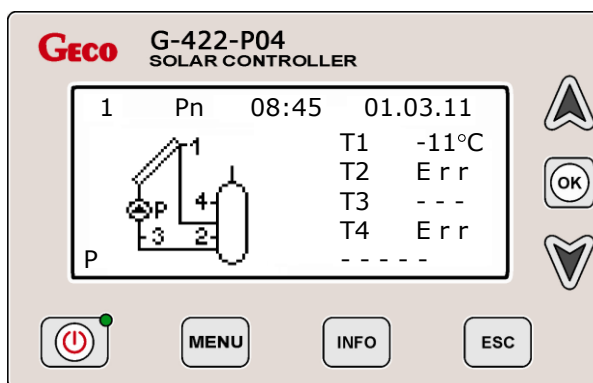
UWAGA!!! Jeżeli przewód zasilający ulegnie uszkodzeniu, to powinien on być zastąpiony nowym przewodem.

UWAGA!!! Opis podłączenia urządzeń do sterownika dla konkretnych schematów znajduje się w punkcie 7 (Układy pracy sterownika).

3. Obsługa sterownika

3.1 Włączenie sterownika

Po podłączeniu sterownika do źródła zasilania, sterownik zostanie włączony w trybie czuwania, powoduje to świecenie diody. W trybie tym wyświetlacz LCD zostanie lekko podświetlony, a na ekranie wyświetlona zostanie aktualna wersja oprogramowania sterownika. Gdy sterownik znajduje się w stanie czuwania, można go włączyć za pomocą przycisku . Podczas normalnej pracy sterownika w każdej chwili możliwe jest wprowadzenie go ponownie w stan czuwania przyciskając przycisk . W stanie czuwania wyłączone są wszystkie wyjścia oraz dźwiękowa sygnalizacja alarmów. Gdy sterownik zostanie włączony, na ekranie pojawi się obraz przedstawiony na rysunku 2.



Rys. 2. Przykładowy obraz pojawiający się na ekranie wyświetlacza LCD po włączeniu – ekran główny.


W górnej linii wyświetlacza LCD wyświetlony zostanie po lewej stronie numer obecnie obsługiwanego schematu instalacji. Po prawej stronie wyświetlana będzie godzina i data. Poniżej linii czasu i daty, po lewej stronie wyświetlany będzie schemat instalacji. W lewym dolnym rogu wyświetlany jest symbol pompy kolektorów słonecznych **P** oraz kreski pionowe (ilość kresek oznacza prędkość obrotową pompy podzieloną na 5 zakresów pracy). Cyfry zaznaczone na schemacie przedstawiają numerację czujników temperatury. Należy pamiętać o prawidłowym zainstalowaniu czujników zgodnie z opisem na schemacie. Zamiana czujników może skutkować nieprawidłowym działaniem układu sterowania. Po prawej stronie schematu instalacji wyświetlane są temperatury mierzone przez czujniki. Symbol T1 odpowiada temperaturze mierzonej przez czujnik nr 1, T2 temperaturze mierzonej przez czujnik nr 2 itd. Gdy czujnik potrzebny do sterowania nie zostanie zainstalowany, będzie uszkodzony lub odczyt wyjdzie poza zakres pomiarowy, na ekranie obok symbolu czujnika pojawi się napis "Err" (jak pokazano na przykładowym ekranie na rysunku 2 dla czujnika T2 i T4), oznaczający brak lub uszkodzenie czujnika. W takim przypadku wszystkie urządzenia zewnętrzne zostaną wyłączone, a sterownik zgłosi alarm przerywanym dźwiękiem. Gdy nie zostanie podłączony do sterownika nie wymagany przy sterowaniu czujnik, sterownik nie zgłosi alarmu, a na ekranie wyświetlacza w miejsce temperatury pojawiają się poziome kreski (jak pokazano na rysunku 2 dla czujnika temperatury T3).

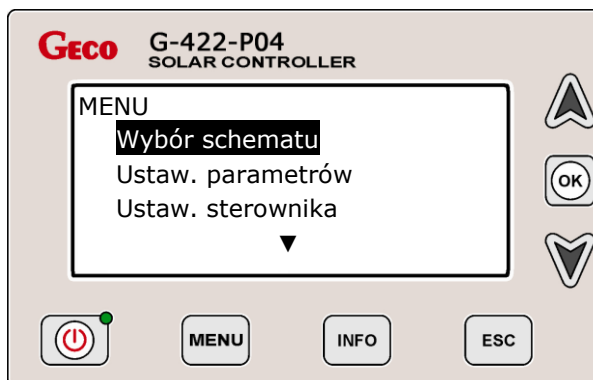
Poniżej wyświetlanych temperatur, w prawym dolnym rogu ekranu wyświetlana jest naprzemiennie: moc chwilowa kolektorów obliczona przez sterownik, przepływ nośnika ciepła oraz pobór mocy przez pompę kolektorów słonecznych. Gdy pompa kolektorowa jest wyłączona lub odłączony jest czujnik na powrocie kolektora (czujnik T3), w miejsce odpowiednich wartości wyświetlane są poziome kreski. Dla instalacji o numerach 6, 14, 15 i 16 opcja obliczania mocy jest niedostępna.

Gdy sterownik znajduje się w trybie aktywnym (dioda świeci na zielono), i przez ustawiony czas wygaszania nie zostanie przyciśnięty żaden przycisk, podświetlenie ekranu LCD zostanie wygaszone. Po ponownym naciśnięciu klawiatury podświetlenie wyświetlacza LCD włączy się do nastawionej wartości i klawiatura będzie gotowa do użycia.




3.2 Wybór schematu instalacji

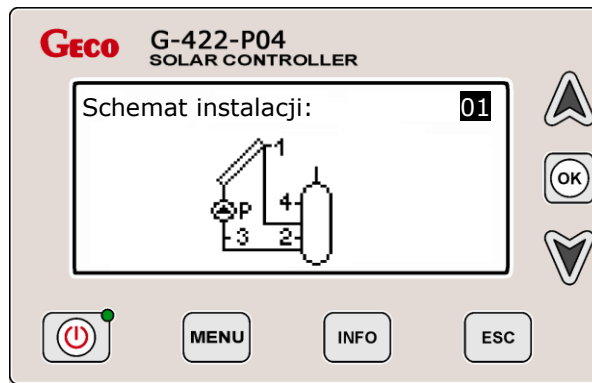
Sterownik umożliwia sterowanie wieloma różnymi konfiguracjami instalacji z kolektorami słonecznymi. Szczegółowy opis układów instalacji znajduje się w punkcie 7.

W celu wybrania żądanej konfiguracji instalacji z kolektorami, należy przejść do menu głównego przyciskając przycisk . Na wyświetlaczu LCD pojawi się obraz listy menu głównego tak, jak pokazano poniżej na rysunku 3:



Rys. 3. Obraz wyświetlany na ekranie po przejściu do menu głównego.

Następnie, za pomocą przycisków  lub  wybrać opcję „Wybór schematu” i nacisnąć przycisk . Po wejściu do opcji wyboru schematu instalacji, na ekranie wyświetlacza pojawi się rysunek przedstawiający schemat instalacji wraz z jego numerem tak, jak pokazano na rysunku 4.



Rys. 4. Obraz prezentowany na ekranie wyświetlacza LCD podczas wybierania schematu instalacji.

Przy pomocy przycisków lub należy wybrać wymagany numer schematu i zatwierdzić przyciskiem . Potwierdzenie przyciskiem spowoduje zapisanie schematu w pamięci sterownika i nastąpi powrót do MENU głównego.

Po wybraniu schematu przechodzimy do ustawień pozostałych parametrów, a mianowicie: **Parametry sterownika, nośnik ciepła oraz przepływ/rotometr.**

Aby powrócić do ekranu podstawowego należy przycisnąć przycisk .

3.3 Edycja parametrów

W celu wybrania opcji zmiany parametrów sterowania, należy wejść do menu głównego przyciskając przycisk . Następnie, pomocą przycisków lub należy wybrać opcję „Ustaw. parametrów” i nacisnąć przycisk . Na ekranie pojawi się menu wyboru parametrów. Posługując się przyciskami lub należy podświetlić opcję „Param. sterowania” i nacisnąć przycisk . Sterownik przejdzie do opcji edycji parametrów sterowania wyświetlając na ekranie obraz pokazany na rysunku 5.










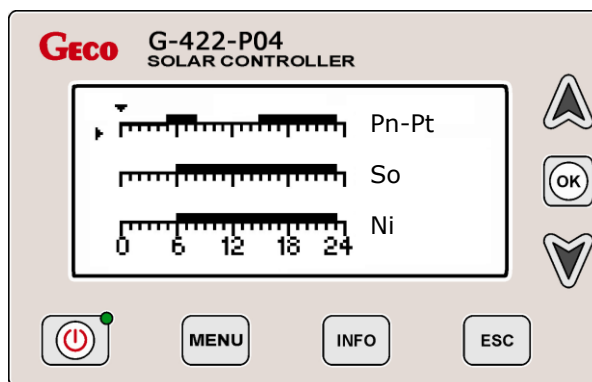
Rys. 5. Obraz ekranu, który pojawia się podczas edycji parametrów sterowania.
(Podświetlonym parametrem do zmiany na ekranie jest wybór typu kolektora)

W celu zmiany parametru należy, za pomocą przycisków lub wybrać żądany parametr i nacisnąć przycisk . Wartość wybranego parametru zacznie pulsować i możliwa jest edycja parametru. Po ustawieniu wymaganej wartości zatwierdzamy wartość przyciskiem . Pojawi się ciągły sygnał dźwiękowy i nastąpi wpis wartości do pamięci sterownika. Pozostałe parametry ustawia się w analogiczny sposób. Po wprowadzeniu wszystkich parametrów powrót za pomocą przycisku .









UWAGA!!! Na wyświetlaczu wskazywany jest poziom opcji i wartości sterownika za pomocą kursorów , . Kursor dolny wskazuje, że występuje więcej opcji lub parametrów i przejście następuje poprzez naciśnięcie przycisku . Kursor górny , wskazuje, że występuje więcej opcji lub parametrów i przejście następuje poprzez naciśnięcie przycisku .

3.4 Wybór godzin pracy urządzenia C lub K (opcja dostępna tylko w schematach z podłączonymi urządzeniami C lub K)





W celu wybrania opcji zmiany godzin pracy urządzenia oznaczonego na schemacie literą „C lub K”, należy przejść do menu głównego naciskając przycisk . Następnie, za pomocą przycisków  lub  podświetlić opcję „Ustaw. parametrów” i nacisnąć przycisk . Na ekranie pojawi się menu parametrów. Posługując się przyciskami  lub  należy podświetlić opcję „Program czasowy C lub K” i nacisnąć przycisk . Sterownik przejdzie do opcji edycji godzin pracy, wyświetlając na ekranie obraz pokazany na rysunku 6.

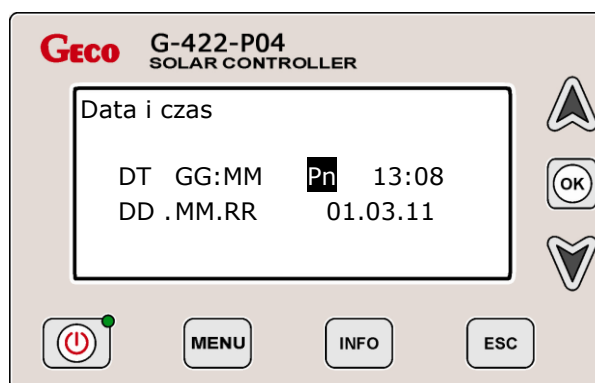


Rys. 6. Obraz pojawiający się na ekranie wyświetlacza LCD podczas ustawiania godzin pracy urządzenia zewnętrznego C.





Tryb ustawiania godzin pracy urządzenia C umożliwia ustawianie czasu dla dni powszednich (od poniedziałku do piątku), oraz osobno dla soboty i niedzieli. Pozioma strzałka, umieszczona nad podziałką u góry ekranu, wskazuje aktywny do edycji godzinowy przedział czasowy. Aby aktywować lub dezaktywować pracę urządzenia w danej godzinie, należy przycisnąć przycisk . Gdy urządzenie ma pracować w danej godzinie, zostanie to oznaczone na podziałce godzinowej za pomocą białego pola. Gdy urządzenie ma być wyłączone w danej godzinie należy, używając przycisk , wygasic białe pole nad podziałką godzinową. Zmianę wskazywanej godziny można dokonać za pomocą przycisków  lub . Dłuższe przytrzymanie przycisków oznaczonych strzałkami spowoduje samoczynne przesuwanie strzałki bez konieczności wielokrotnego przyciskania. Aby podświetlić linie godzin pracy dla soboty lub niedzieli, należy tak długo trzymać przyciski  lub  aby pionowa strzałka umieszczona z lewej strony ekranu wskazywała linię edycji dla tych dni. Po ustawieniu godzin pracy dla wszystkich dni, należy opuścić menu wyboru godzin pracy za pomocą przycisku . Po zapisaniu zmian sterownik automatycznie przejdzie do menu „Ustaw. parametrów”. Aby przejść do ekranu głównego przez menu główne, należy przycisnąć dwukrotnie przycisk .

3.5 Ustawianie daty i czasu





W celu zmiany daty i godziny, należy przejść do menu głównego naciskając przycisk . Następnie, za pomocą przycisków  lub  podświetlić opcję „Ustaw. sterownika” i nacisnąć dwukrotnie przycisk . Na wyświetlaczu LCD pojawi się ekran edycji daty i czasu przedstawiony na rysunku 7:

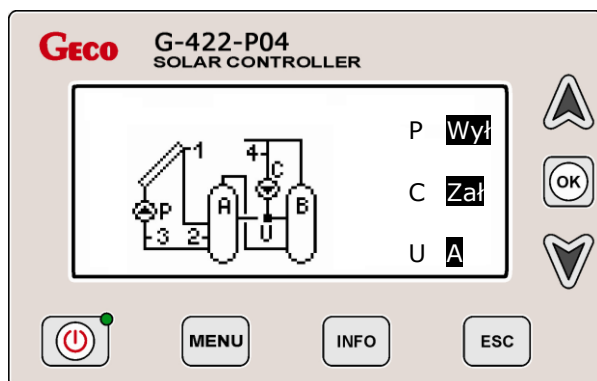


Rys. 7. Widok wyświetlacza LCD przedstawiający ekran zmiany daty i czasu.







Używając przycisków  lub  dokonywana jest zmiana podświetlonego parametru. Naciskając przycisk  możliwa jest zmiana podświetlanego parametru. Aby powrócić do menu głównego i zapisać ustawioną datę, należy przycisnąć przycisk .

3.6 Sterowanie ręczne urządzeniami podłączonymi do sterownika (przykład sterownika ręcznego – schemat nr 8)

W celu przejścia do ręcznego sterowania urządzeniami, należy przejść do menu głównego przyciskając przycisk . Następnie, za pomocą przycisków  lub  wybrać opcję „Sterowanie ręczne” i nacisnąć przycisk . Na wyświetlaczu LCD pojawi się ekran przedstawiający schemat instalacji, a także (po prawej stronie ekranu) pojawią się litery odpowiadające urządzeniom na schemacie wraz z podświetlonym opisem stanu urządzenia zewnętrznego tak, jak pokazano na rysunku 8:



Rys. 8. Obraz wyświetlany na ekranie wyświetlacza podczas sterowania ręcznego.

W zależności od wybranej konfiguracji instalacji, sterownik obsługuje od jednego do trzech urządzeń zewnętrznych. Każde urządzenie może być osobno włączane lub wyłączane, a jego aktualny stan jest zawsze widoczny na schemacie instalacji, oraz po prawej stronie wyświetlacza obok liter opisującej urządzenia. Włączanie lub wyłączanie urządzeń wykonuje się za pomocą przycisków ,  i  umieszczonych po prawej stronie sterownika. Włączenie lub wyłączenie wymaganego urządzenia następuje poprzez wybór urządzenia, naciśnięcie przycisku , zmianę wartości i zatwierdzeniu przycisku . Włączenie pozostałych urządzeń odbywa się identycznie. Naciśnięcie przycisku  powoduje powrót do pracy automatycznej urządzeń podłączonych do sterownika.

3.7 Liczniki energii i mocy kolektorów

Sterownik posiada wbudowany moduł zapisu wartości mocy średniej kolektorów oraz energii wytworzonej przez kolektory. Sterownik umożliwia zapis i odczyt statystyk mocy i energii dla następujących przedziałów czasowych:

- statystyka ostatnich 60 dni począwszy od aktualnie ustawionej daty w sterowniku,
- statystyka tygodniowa ostatnich 20 tygodni,
- statystyka miesięczna ostatnich 12 miesięcy,
- statystyka roczna ostatnich 10 lat.

Dodatkowo dla statystyk dni, tygodni, miesięcy i lat wprowadzono możliwość edycji graficznej przedziałów czasowych za pomocą wykresów słupkowych:

- dla statystyki dziennej możliwa jest edycja graficzna godzinny rozkładu średniej mocy kolektorów i energii,
- dla statystyki tygodniowej możliwa jest edycja graficzna średniej mocy i energii dla poszczególnych dni w przedziale od poniedziałku do niedzieli,
- dla statystyki miesięcznej edytowana jest średnia moc oraz energia dla poszczególnych dni. Przedział edycji zależy od ilości dni w przeglądany miesiąc.
- dla statystyki rocznej edytowana jest średnia moc i energia dla poszczególnych miesięcy w roku w przedziałach od stycznia do grudnia.

Podczas graficznej prezentacji wykresów słupkowych, w lewym górnym rogu ekranu pojawia się wartość największej prezentowanej wartości w danym przedziale, do której skalowana jest wysokość każdego słupka. Dodatkowo w prawym górnym rogu wyświetlana jest data zarejestrowania przebiegu.

W menu liczniki energii znajduje się także całkowity licznik energii. Licznik ten zlicza uzyskana energię.

Statystyki oraz licznik całkowity można w każdej chwili wyzerować. Opcje zerowania znajdują się w menu liczniki energii i są dostępne osobno dla licznika całkowitego i osobno dla statystyk.

Zmiana daty może spowodować zaburzenie chronologii zarejestrowanych danych.

W celu podglądu liczników energii lub wyzerowania liczników, należy w ekranie menu głównego wybrać opcję „Liczniki energii”.

UWAGA!!! Aby liczniki statystyk funkcjonowały prawidłowo, po każdej zmianie daty należy wyzerować liczniki statystyk. Nie jest wymagane zerowanie licznika całkowitego po zmianie daty.

UWAGA!!! Wszystkie pozostałe opcje sterownika ustawia się w analogiczny sposób.

4. Opis parametrów sterownika (Ustaw. parametrów)

1.1 Parametry sterowania

Parametr	Opis	Zakres
Typ kolektora słonecznego	Parametr umożliwia wybór typu kolektora słonecznego (płaski lub rurowy). Przy wyborze typu kolektora na rurowy, w godzinach 8.00 – 17.00 co godzinę (o każdej pełnej godzinie), na 1 minutę uruchamia się pompa kolektorowa. Ponieważ czujnik temperatury umieszczony jest u dołu kolektora, dlatego szczególnie w przypadku niskich temperatur zewnętrznych, temperatura wewnątrz kolektora może odbiegać od temperatury wskazywanej przez czujnik. Jeżeli czujnik T1 uzyska temperaturę wymaganą do pracy instalacji praca pompy P będzie kontynuowana	Płaski / Rurowy
Różnica temp. T1, T2 włącz. pompy kolektorów	Parametr ten określa warunek włączania i wyłączania pompy kolektorowej. Jeżeli temperatura kolektorów słonecznych T1 jest większa niż suma parametru $\Delta T1$ i temperatury wody w podgrzewaczu T2 ($T1 > \Delta T1 + T2$), pompa kolektorowa włączy się. Dodatkowo, aby zapewnić stabilną pracę układu grzewczego, zastosowano histerezę załączenia 1°C i wyłączenia 2°C	5 – 15°C
Różnica temp. włączenia dod. pompy, zaworu	Parametr ten stosowany jest do sterowania w bardziej rozbudowanych układach, dlatego jego opis znajduje się w punkcie 7 tylko dla wybranych urządzeń zewnętrznych.	5 – 15°C
Max. temp. T2 wyłączenia pompy kolektorów	Parametr skojarzony z czujnikiem T2 umieszczonym w dolnej części podgrzewacza. Parametr określa maksymalną dopuszczalną temperaturę wody w podgrzewaczu mierzoną przez czujnik T2, do której grzeją kolektory słoneczne.	10 – 85°C
Min. temp. T3 uruchomienia pompy kotła	Parametr wykorzystywany w schematach 6 i 14. Określa minimalną temperaturę kotła (czujnik T3) dla załączenia pompy kotłowej.	10 – 85°C
Min. temp. T4 włączenia pompy cyrkulacyjnej	Parametr skojarzony z czujnikiem T4 umieszczonym w górnej części podgrzewacza. Określa minimalną temperaturę wody w podgrzewaczu (czujnik T4) wymaganą do załączenia pompy cyrkulacyjnej.	10 – 85°C
Max. temp. T4 wyłączenia źródła ciepła	Maksymalna temperatura wyłączenia dodatkowego źródła ciepła typu kocioł, grzałka elektryczna czy pompa ciepła. Parametr ten wykorzystywany jest w bardziej rozbudowanych schematach. Z uwagi na różną funkcję w poszczególnych schematach instalacji, opis jego funkcji znajduje się w punkcie 7 tylko dla wybranych urządzeń zewnętrznych.	10 – 85°C
Max. temp. wody grzana z kotła C	Parametr wykorzystywany tylko w schemacie 14. Określa on maksymalną temperaturę wody mierzoną przez czujnik T4 dla pracy pompy C współpracującej z obiegiem wody grzewczej kotła na paliwo stałe.	10 – 85°C
Regulacja obrotów pompy kolektorów	Regulacja obrotów pompy kolektorów słonecznych P. Włączenie opcji regulacji pompy kolektorów słonecznych powoduje płynną zmianę obrotów pompy kolektorów. Przy wyłączonej opcji regulacji prędkości pompy kolektorowej, sterownik będzie uruchamiał pompę na zasadzie włącz/wyłącz. Włączenie opcji regulacji obrotowej pompy może powodować nieco głośniejszą pracę pompy kolektorów P, co należy traktować jako zjawisko normalne.	Tak / Nie
Tryb pracy pompy cyrkulacyjnej	Opcja pracy pompy cyrkulacyjnej. Opcja ta dotyczy tylko schematów z podłączoną pompą cyrkulacji wody użytkowej. Parametr określa tryb pracy pompy cyrkulacyjnej C w nastawionych godzinach w opcji „Program czasowy C”: - Ciągła - pompa cyrkulacyjna C pracuje w trybie ciągłym, - Przer. (Przerzywana) - pompa cyrkulacyjna C pracuje w trybie cyklicznym (10 minut włączona, 10 minut wyłączona)	Ciągła / Przerzywana
Moc kolekt. wyłącz. kotła, grzałki, pompy ciepła	Parametr wykorzystywany w schematach instalacji 3, 4, 5 i 14. Sterownik powoduje wyłączenie dodatkowego urządzenia grzewczego (kocioł, grzałka, pompa ciepła) przy przekroczeniu nastawionego parametru mocy kolektorów. Aby wyeliminować zbyt częste cykliczne włączanie i wyłączanie urządzenia grzewczego przy chwilowych zmiennych warunkach nasłonecznienia, sterownik uwzględni odpowiednią zwłokę w wyłączeniu i ponownym załączeniu urządzenia grzewczego.	100 – 3000W
Ochrona przed przegrzaniem kolektorów	Parametr definiuje włączenie lub wyłączenie funkcji przeciw przegrzaniu kolektorów słonecznych. Włączenie funkcji powoduje włączenie pompy kolektorów słonecznych P, gdy temperatura na kolektorach przekroczy 110°C. Po obniżeniu temperatury na kolektorach do 100°C. lub po przekroczeniu temperatury T2 w podgrzewaczu TmaxPrzeg pompa kolektorów P wyłączy się. Funkcja działa pomimo przekroczenia w podgrzewaczu wody temperatury maksymalnej T2max .	Tak / Nie
Max. temp. T2 wyl. ochrony przegrz. kolektorów	Parametr określa maksymalną temperaturę wody w podgrzewaczu, gdy aktywna jest funkcja przeciw przegrzaniu kolektorów.	60 – 80°C
Ochrona przed zamarzeniem kolektorów	Parametr stosowany w krajach gdzie nośnikiem ciepła w układzie z kolektorami słonecznymi jest woda. Parametr definiuje włączenie lub wyłączenie funkcji przeciw zamarzeniu kolektorów słonecznych. Włączenie funkcji powoduje włączenie pompy kolektorów słonecznych P, gdy temperatura w podgrzewaczu wody mierzona przez czujnik T2 jest większa niż 7°C, a na kolektorach temperatura spadnie poniżej 0°C. Po obniżeniu temperatury wody w podgrzewaczu do 4°C lub po przekroczeniu temperatury na kolektorach powyżej 0°C pompa kolektorów P wyłączy się. Funkcja aktywna tylko, gdy wartość parametru „nośnik ciepła” ustawiona na wartość 0°C.	Tak / Nie
Wybór priorytetu grzania	Parametr definiuje wybór priorytetu grzania w schematach z dwoma odbiornikami ciepła (np. podgrzewacz + basen). Wybór litery A powoduje nadrzędne grzanie basenu lub dodatkowego podgrzewacza. Przy braku warunków dla grzania basenu lub dodatkowego podgrzewacza nastąpi przełączenie na grzanie podgrzewacza solarnego. Wybór litery B powoduje nadrzędne grzanie podgrzewacza solarnego. Przy braku warunków dla podgrzewacza solarnego nastąpi przełączenie na grzanie basenu lub dodatkowego podgrzewacza. Litery A i B związane z wyjściami zaworu trójdrożnego.	A / B
Ochrona przed bakteriami Legionella	Parametr występuje tylko w schematach 3, 4 i 14. Włączenie funkcji Ochrona przed bakteriami Legionella powoduje okresowe (raz na tydzień – w niedziele o godz. 0.00) podgrzanie wody w podgrzewaczu do temp. 70°C. Po włączeniu opcji na głównym ekranie sterownika jest wyświetlany symbol  . W tym celu uruchamia się kocioł K oraz pompa cyrkulacyjna C.	Tak / Nie
Blokada pracy kotła K uruchomieniem kotła C	Parametr występuje tylko w schemacie 14. Włączenie funkcji Blokada pracy kotła K uruchomieniem kotła C powoduje wyłączenie kotła K, gdy pracuje pompa kotła (kominka) na paliwo stałe C.	Tak / Nie

5. Obliczanie mocy chwilowej i energii cieplnej kolektorów słonecznych

Sterownik posiada funkcję obliczania mocy chwilowej kolektorów i zliczania energii cieplnej wyprodukowanej przez kolektory słoneczne.

Moc i energia kolektorów może być obliczana we wszystkich konfiguracjach instalacji z pojedynczą pompą kolektorów i podłączonym czujnikiem T3 na powrocie nośnika ciepła do kolektora słonecznego. Dodatkowo należy poprawnie ustawić następujące parametry:

Nośnik ciepła – parametr związany z ciepłem właściwym cieczy i określa temperaturę krzepnięcia nośnika ciepła. Aby określić ten parametr należy odczytać wartość z opakowania nośnika ciepła lub skontaktować się ze sprzedawcą.

Przepływ / rotametr – parametr związany z wielkością przepływu nośnika ciepła.

Sterownik umożliwia pracę z elektronicznym miernikiem przepływu lub z mechanicznym rotametrem. W celu wykonania poprawnego ustawienia, należy:

Wpisać numer biegu pompy obiegowej, na którym pompa zostanie ustawiona. (opcja: „**Bieg**”) – opcja umożliwiająca wyświetlania poboru mocy przez pompę obiegową.

Wybrać tryb pracy sterownika:

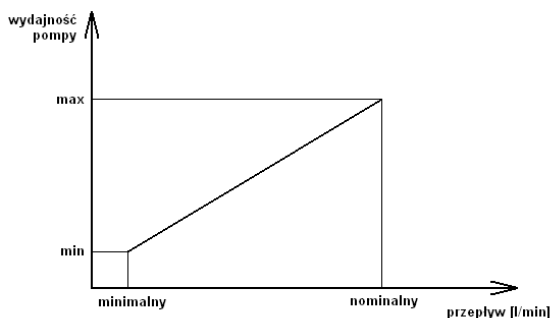
Pomiar : Tak – współpraca z **elektronicznym miernikiem przepływu**. Sterownik odczytuje ilość impulsów i przelicza na rzeczywisty przepływ (litr/minutę).

- **Przepływ „Nominalny”** – wejście do opcji przepływ nominalny powoduje uruchomienie pompy kolektorów P z maksymalną wydajnością. W polu edycji wpisujemy obliczoną wartość przepływu wynikającą z ilości kolektorów w instalacji. Następnie ustawiamy wymagany przepływ w taki sposób, aby wartość „**Biejący**” odpowiadała wartości wyliczonej i wpisanej wcześniej. Wymagany przepływ uzyskujemy poprzez zmianę biegu pompy i przemykanie zaworu kulowego.

Pomiar : Nie – współpraca z **mechanicznym rotametrem**. Sterownik pracuje z zadeklarowanymi wartościami.

- **Przepływ nominalny** – wejście do opcji przepływ nominalny powoduje uruchomienie pompy kolektorów P z maksymalną wydajnością - wartość wynika z ilości zastosowanych kolektorów słonecznych. W polu edycji ustawiamy obliczoną wartość przepływu wynikającą z ilości kolektorów w instalacji i ustawiamy wymagany przepływ wykorzystując rotametr w zespole ZPS. Wymagany przepływ uzyskujemy poprzez zmianę biegu pompy i dławienie śrubą regulacyjną rotametru. **Dolna krawędź pływaka określa rzeczywisty przepływ.**
- **Przepływ minimalny** – przejście do opcji przepływ minimalny powoduje uruchomienie pompy kolektorów P z minimalną wydajnością i zmniejszenie przepływu. W polu edycji ustawiamy wartość odczytaną z rotametru. **Dolna krawędź pływaka określa rzeczywisty przepływ.**

UWAGA! Jeżeli po przejściu do opcji przepływ minimalny na rotametrze jest brak przepływu, należy zmienić bieg pompy na wyższy.



Rys. 9. Graficzne przedstawienie ustawionego przepływu.

Nastawione wartości przepływów wyznaczają przedstawioną wyżej charakterystykę przepływu dla obliczania mocy kolektorów słonecznych przy zmiennych obrotach pompy P kolektorów słonecznych.

UWAGA!!! Nastawy przepływu nominalnego i minimalnego mają znaczenie tylko przy włączonej regulacji obrotami pompy kolektorowej P, przy wyłączonej opcji regulacji znaczenie ma tylko przepływ nominalny.

6. Opis pozostałych opcji sterownika

6.1. Ustawienia sterownika (Ustaw. sterownika)

Funkcja umożliwia ustawienia związane z obsługą sterownika.

- **Data i czas** – ustawienie aktualnego czasu i daty
- **Wyświetlacz** – ustawienie poziomu jasności podświetlenia wyświetlacza (**Poziom jasności**) i czasu, po upływie którego, nastąpi wygaszenie ekranu – ponowne podświetlenie wyświetlacza nastąpi po naciśnięciu dowolnego klawisza sterownika.
- **Dźwięki** – ustawienie sygnalizacji dźwiękowej alarmów odłączenia lub uszkodzenia czujników temperatury potrzebnych do poprawnej pracy sterownika oraz sygnalizacji dźwiękowej naciskanych klawiszy sterownika.
- **Język** – ustawienie dostępnych wersji językowych.

6.2. Chłodzenie – opcja możliwa tylko przy zastosowaniu płaskich kolektorów słonecznych.

Funkcja umożliwia schładzanie podgrzewacza z wodą użytkową poprzez włączenie pompy kolektorów słonecznych w zaprogramowanym przedziale czasowym obowiązującym od 0.00 do godziny ustawionej w parametrze **Godzina zakończenia chłodzenia**. Opcja schładzania aktywna będzie, jeżeli opcja chłodzenia jest włączona (**Chłodzenie nocne – Tak**) oraz temperatura T2 w podgrzewaczu jest wyższa lub równa niż ustawiony parametr **Temperatura włączenia chłodzenia**. Chłodzenie będzie aktywne do momentu ochłodzenia podgrzewacza do temperatury **Temperatura wyłączenia chłodzenia** lub zakończenia aktywnego przedziału czasowego.

Podczas procesu chłodzenia kolektorów, działa tylko główna pompa kolektorowa P. Nie działają dodatkowe pompy i zawory trójdrogowe

6.3. Funkcja urlopową – opcja możliwa tylko przy wyborze schematu nr 3, 4, 5.

Funkcja umożliwia wyłączenie dodatkowych urządzeń grzewczych podłączonych do sterownika w aktywnym przedziale czasowym zadeklarowanym przez użytkownika. Ustawienie aktywnej funkcji urlopowej powoduje wyświetlenie obrazu **URLOP** na przemian z schematem układu na głównym ekranie sterownika.

6.4. Nastawy fabryczne

Istnieje również możliwość przywrócenia nastaw fabrycznych sterownika. Opcja znajduje się w opcji **Ustaw. parametrów** na końcu listy wyboru opcji sterownika.

Wejście do opcji **Nastawy fabryczne** i naciśnięcie przycisku  spowoduje wpisanie wartości fabrycznych do pamięci sterownika.

7. Układy pracy sterownika

7.1. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych – schemat nr 1

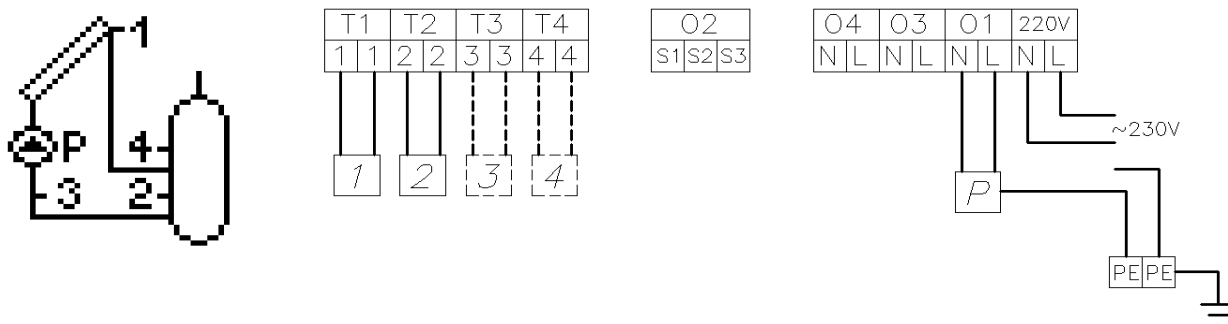
Sterowanie pompą kolektorową P – wyłączona regulacja obrotowa pompy P.

Włączenie pompy kolektorów P nastąpi w sytuacji, gdy kolektor słoneczny osiągnie temperaturę T1 wyższą, o wartość nastawionej delty $\Delta T1$ od temperatury T2 w dolnej strefie podgrzewacza. Pompa pozostanie włączona dopóki różnica temperatur T1 i T2 nie spadnie poniżej nastawionej wartości $\Delta T1$ ($T1 - T2 > \Delta T1$) i temperatura w podgrzewaczu nie osiągnie nastawionej dopuszczalnej wartości T2max. Dodatkowo w celu wyeliminowania niestabilnej pracy przy zmianie wartości temperatur na czujnikach wprowadzono histerezę załączenia 1°C i wyłączenia 2°C.

Sterowanie pompą kolektorową P – włączona regulacja obrotowa pompy P.

Włączenie i wyłączenie pompy kolektorów P nastąpi w sytuacji opisanej powyżej z tą jednak różnicą, że sterownik zmienia wydajność pompy P w zależności od różnicy temperatur (T1-T2) i nastawionego parametru $\Delta T1$. Opcja ta pozwala na efektywny odbiór energii z kolektorów w przy zmiennej wartości promieniowania słonecznego.

UWAGA!!! Na schematach liniami przerywanymi zaznaczono czujniki, które można podłączyć, lecz nie są wymagane do poprawnej pracy sterownika.



Rys. 10. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji nr 1.

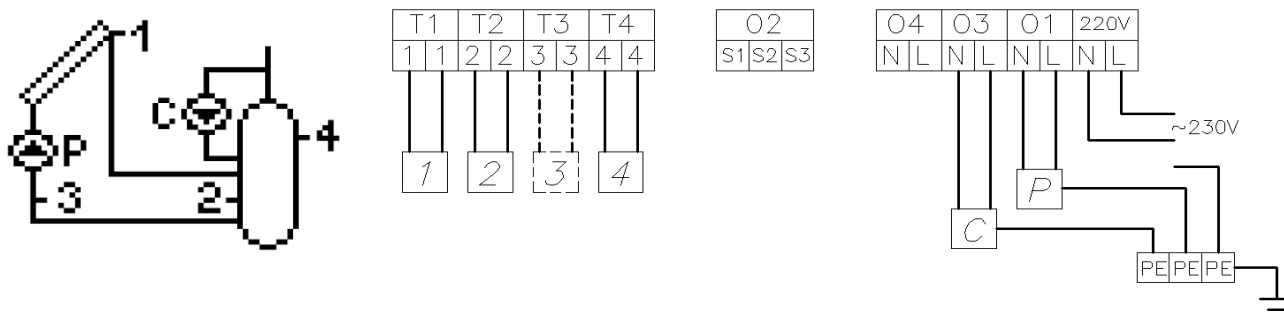
7.2. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych oraz pompą cyrkulacyjną – schemat nr 2

Sterowanie pompą kolektorową P

Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Pompa cyrkulacyjna C jest włączana tylko w godzinach zaprogramowanych przez użytkownika w opcji „Program czasowy C” znajdującym się w menu „Ustaw. parametrów”. Pompa C może pracować w wybranych godzinach w dwóch trybach, ciągłym lub przerywanym (10 minut włączona / 10 minut wyłączona). Tryb pracy pompy wybieramy w opcji „Param. sterowania”. Dodatkowo pracę pompy C ogranicza temperatura T4 w górnej części podgrzewacza, jeżeli temperatura T4 jest mniejsza od nastawionej wartości parametru T4minCyrk – pompa cyrkulacyjna jest wyłączona.



Rys. 11. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji nr 2.

7.3. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych, pompą cyrkulacyjną oraz kotłem – schemat nr 3

Sterowanie pompą kolektorową P

Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Analogiczne jak w układzie nr 2 – opis w punkcie 7.2.

Sterowanie kotłem K w celu dogrzewania CWU.

Kocioł K jest włączany dla grzania wody użytkowej tylko w godzinach ustawionych w opcji „Program czasowy K” znajdującym się w menu „Ustaw. parametrów”. Włączenie kotła nastąpi w sytuacji, gdy temperatura w górnej części podgrzewacza T4 jest niższa od nastawionej wymaganej temperatury T4max. Gdy temperatura wody w podgrzewaczu T4 wzrośnie powyżej nastawionej wartości T4max, kocioł zostanie wyłączony. Dodatkowo sterownik pozwala na uzależnienie pracy kotła od kolektorów słonecznych. Kocioł może być wyłączany w przypadku, gdy obliczona moc kolektorów jest wyższa od wartości mocy nastawionej w parametrach sterowania. Dla obliczania mocy chwilowej kolektorów słonecznych wymagane jest podłączenie czujnika T3.

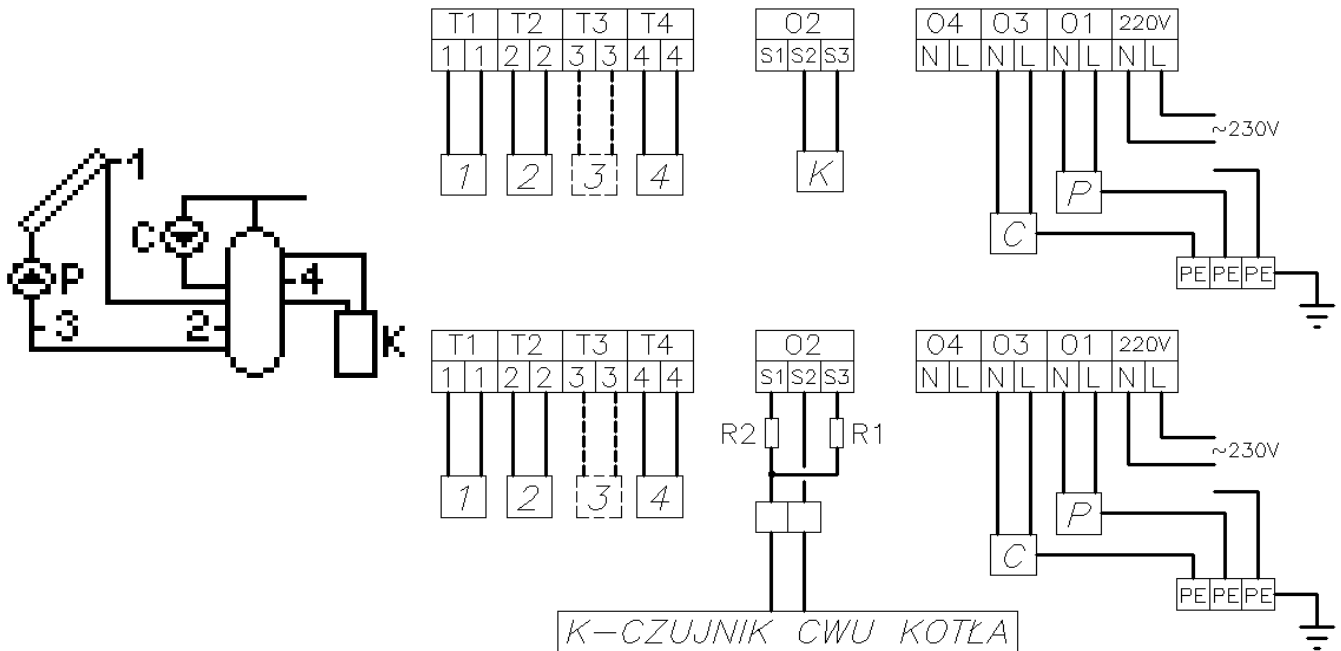
Sterowanie kotłem dla ciepłej wody użytkowej możemy realizować dwoma metodami.

1. Włączanie kotła za pomocą zwarcia odpowiednich styków wewnątrz kotła.
2. Włączanie za pomocą wejścia czujnika temperatury w kotle, symulując odpowiednio dobranymi rezystorami odpowiadającym temperaturom włączenia i wyłączenia kotła. Przykładową tabelę oporności zależnych od producenta danego kotła przedstawia poniższa tabela.

UWAGA!!! Oryginalny czujnik temperatury CWU z kotła zostaje wypięty.

Przykładowy producent kotła	Rezystor R1 [kΩ] Temp. 20 ÷ 30°C	Rezystor R2 [kΩ] Temp. 70 ÷ 80°C
Acv	12,0 ÷ 15,0	1,5 ÷ 2,0
Ariston	8,0 ÷ 12,0	1,5 ÷ 2,0
Beretta	9,0 ÷ 14,0	1,8 ÷ 2,0
Brotje Heizung	8,0 ÷ 12,5	1,2 ÷ 1,7
Buderus	8,0 ÷ 12,5	1,2 ÷ 1,7
De-Dietrich	10,0 ÷ 15,0	1,8 ÷ 2,3

Ferolli	8,0 ÷ 12,5	1,2 ÷ 1,7
Junkers	10,0 ÷ 14,8	1,9 ÷ 2,4
Stiebel Eltron	10,0 ÷ 15,0	1,0 ÷ 1,5
Termet	10,0 ÷ 11,0	1,4 ÷ 1,8
Vaillant	3,5 ÷ 3,3	0,4 ÷ 0,6
Viessmann	9,0 ÷ 15,0	1,5 ÷ 1,8
Wolf	5,0 ÷ 7,0	1,8 ÷ 2,6



Rys. 12. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji nr 3.

7.4. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych, pompą cyrkulacyjną oraz grzałką elektryczną – schemat nr 4

Sterowanie pompą kolektorową P

Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1.

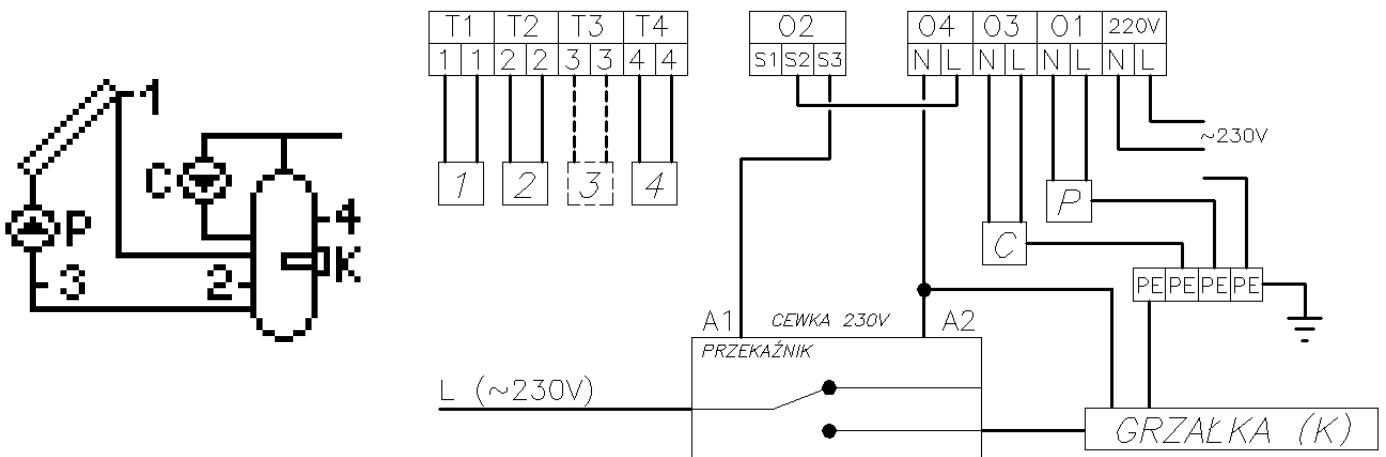
Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Analogiczne jak w układzie nr 2 – opis w punkcie 7.2.

Sterowanie grzałką elektryczną w celu dogrzewania CWU.

Analogiczne jak dla kotła w układzie nr 3 – opis w punkcie 7.3.

UWAGA!!! Do włączenia grzałki wymagany jest dodatkowy przekaźnik elektryczny dopasowany do mocy pobieranej przez grzałkę elektryczną.



Rys. 13. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji nr 4.

7.5. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych, pompą cyrkulacyjną oraz pompą ciepła – schemat nr 5

Sterowanie pompą kolektorową P

Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1.

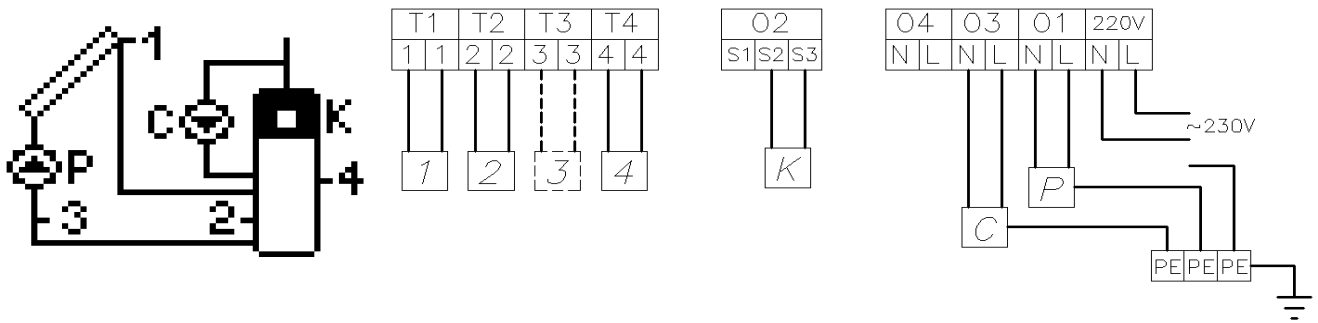
Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Analogiczne jak w układzie nr 2 – opis w punkcie 7.2.

Sterowanie pompą ciepła w celu dogrzewania CWU.

Analogiczne jak dla kotła w układzie nr 3 – opis w punkcie 7.3.

Uruchamianie pompy ciepła następuje poprzez zwarcie odpowiednich styków pompy ciepła.



Rys. 14. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji nr 5.

7.6. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych, pompą cyrkulacyjną oraz pompą kotła na paliwo stałe – schemat nr 6

Sterowanie pompą kolektorową P

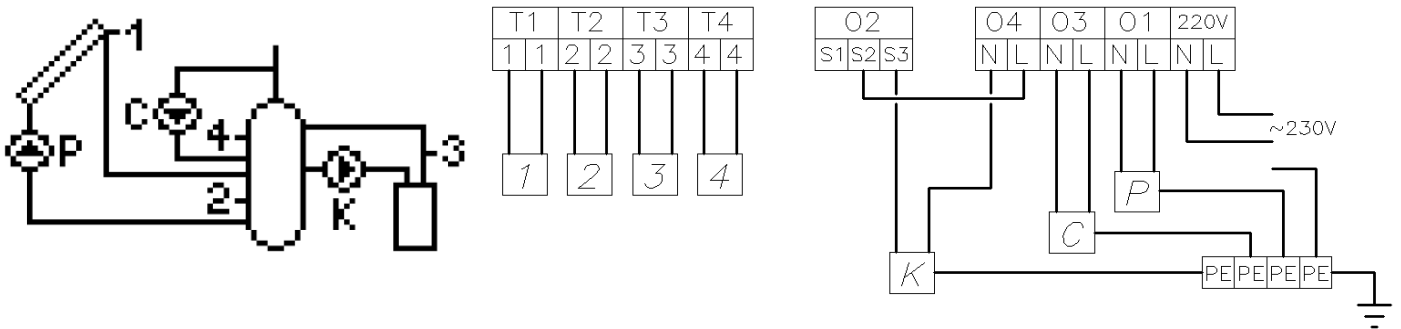
Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Analogiczne jak w układzie nr 2 – opis w punkcie 7.2.

Sterowanie pompą kotła K.

Włączenie pompy kotła K nastąpi w przypadku; gdy temperatura T3 na wylocie z kotła osiągnie temperaturę wyższą, o wartość nastawionej delty $\Delta T2$, od temperatury T4 w górnej części podgrzewacza. Pompa pozostanie włączona dopóki różnica temperatur T3 i T4 nie spadnie poniżej nastawionej wartości $\Delta T2$ ($T3-T4 > \Delta T2$) i temperatura w podgrzewaczu nie osiągnie nastawionej dopuszczalnej wartości $T4max$. Dodatkowo pracę pompy K ogranicza minimalna temperatura T3 na wylocie kotła, jeżeli temperatura T3 jest mniejsza od nastawionej wartości parametru $T3min$ – pompa kotła na paliwo stałe jest wyłączona.



Rys. 15. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji nr 6.

7.7. Układ dwóch podgrzewaczy – umożliwiają dogrzewanie podgrzewacza kotłowego energią słoneczną za pomocą pompy mieszającej – schemat nr 7

Sterowanie pompą kolektorową P

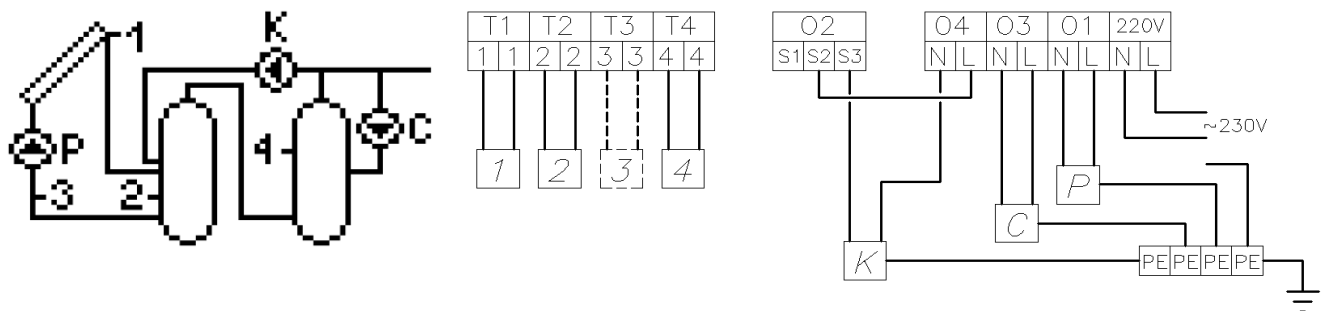
Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Analogiczne jak w układzie nr 2 – opis w punkcie 7.2.

Sterowanie pompą mieszającą K

Włączenie pompy mieszającej K nastąpi w przypadku; gdy temperatura T2 w podgrzewaczu kolektorowym osiągnie temperaturę wyższą, o wartość nastawionej delty $\Delta T2$, od temperatury T4 w podgrzewaczu kotłowym. Pompa pozostanie włączona dopóki różnica temperatur T2 i T4 nie spadnie poniżej nastawionej wartości $\Delta T2$ ($T2-T4 > \Delta T2$) i temperatura w podgrzewaczu kotłowym nie osiągnie nastawionej dopuszczalnej wartości $T4max$.



Rys. 16. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji nr 7.

7.8. Układ dwóch podgrzewaczy – umożliwiają dogrzewanie podgrzewacza kotłowego energią słoneczną za pomocą powrotu cyrkulacji – schemat nr 8

Sterowanie pompą kolektorową P

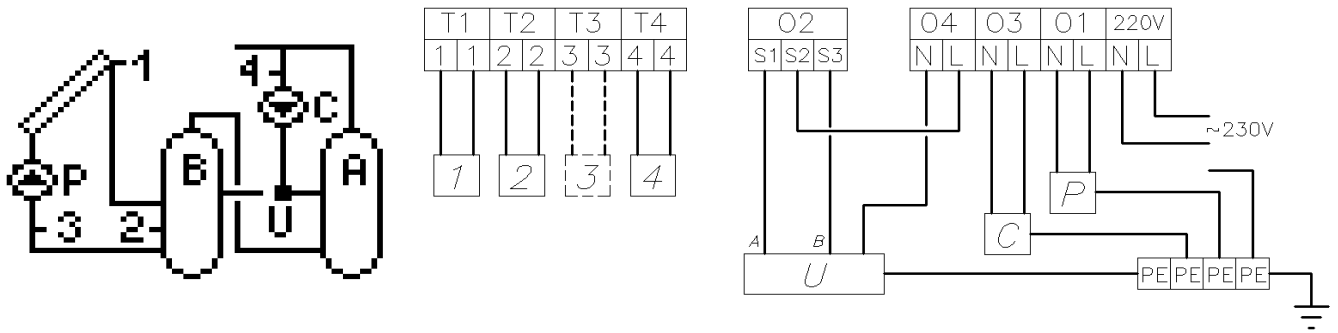
Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Analogiczne jak w układzie nr 2 – opis w punkcie 7.2.

Sterowanie zaworem trójdrogowym U.

Przełączenie zaworu trójdrogowego w kierunku podgrzewacza B nastąpi w przypadku; gdy temperatura T2 w podgrzewaczu kolektorowym osiągnie temperaturę wyższą, o wartość nastawionej delty $\Delta T2$ od temperatury T4 w podgrzewaczu kotłowym. Zawór pozostanie ustawiony w kierunku podgrzewacza B dopóki różnica temperatur T2 i T4 nie spadnie poniżej nastawionej wartości $\Delta T2$ ($T2-T4 > \Delta T2$) i temperatura w podgrzewaczu kotłowym nie osiągnie nastawionej dopuszczalnej wartości $T4max$. W sytuacji przeciwnej powrót cyrkulacji skierowany będzie zawsze do podgrzewacza kotłowego A.



Rys. 17. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji układu nr 8.

7.9. Układ grzania CWU i ogrzewania wody basenowej za pomocą zaworu trójdrogowego, sterowanie pracą pompy wody basenowej – schemat nr 9.

Sterowanie pompą kolektorową P i zaworem trójdrogowym U

Grzanie kolektorami podgrzewacza B odbywa się analogicznie jak w układzie nr 1 i zostało opisane w punkcie 7.1.

Drugim odbiornikiem ciepła jest basen A. W przypadku, gdy osiągnięta zostanie nastawiona przez użytkownika temperatura $T2_{max}$, sterownik automatycznie rozpocznie podgrzewanie wody w basenie A. Odbywa się to przez przełączenie zaworu trójdrogowego U w kierunku basenu A, jeżeli temperatura kolektora słonecznego T1 osiągnie temperaturę wyższą, o wartość nastawionej delty $\Delta T2$, od temperatury T4 w basenie. Pompa pozostanie włączona dopóki różnica temperatur T1 i T4 nie spadnie poniżej nastawionej wartości $\Delta T2$ ($T1-T4 > \Delta T2$) i temperatura w basenie nie osiągnie nastawionej dopuszczalnej wartości $T4_{max}$. Gdy temperatura T4 przekroczy nastawioną wartość $T4_{max}$, sterownik przełączy zawór z powrotem w kierunku podgrzewacza B i wyłączy pompę kolektorową.

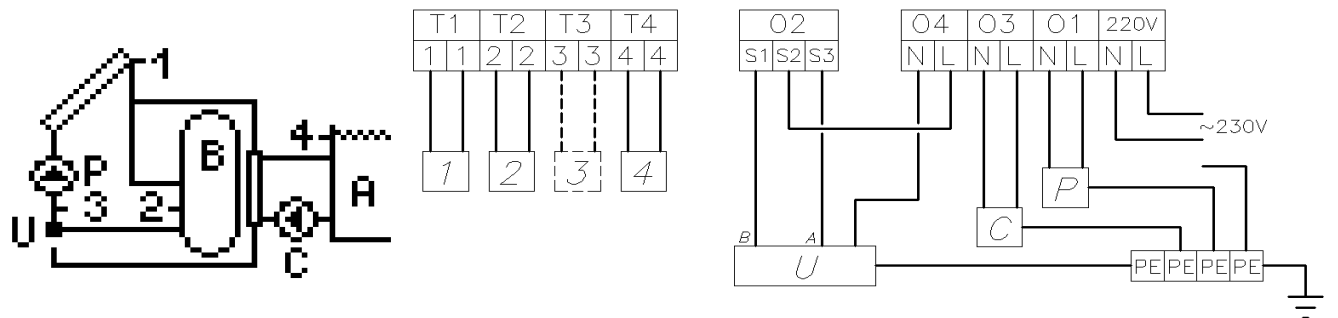
W czasie, gdy kolektory podgrzewają wodę w basenie A, raz na godzinę przez 5 minut sterownik wymusza wyłączenie pompy kolektorowej, aby sprawdzić warunki dla grzania podgrzewacza B i przełączyć grzanie z powrotem na dogrzanie podgrzewacza B (jeżeli podgrzewacz B jest niedogrzany).

UWAGA!!! Opisane zostało grzanie podgrzewacza B i wody w basenie A przy wyborze priorytetu B. Jeżeli zostanie ustawiony priorytet A, grzanie będzie odbywało się odwrotnie.

Sterowanie pompą basenową

Pompa basenowa C jest włączana w godzinach zaprogramowanych przez użytkownika w opcji „Program czasowy C” znajdującym się w menu „Ustaw. parametrów”. Pompa basenowa C jest włączona zawsze, gdy podgrzewana jest woda basenowa kolektorami słonecznymi. Wyłączona pompa basenowa C w trakcie pracy pompy kolektorów słonecznych i wystawieniu zaworu U na basen może doprowadzić do uszkodzenia układu rur z tworzywa obrotowego wody basenowej.

W celu zabezpieczenia wymiennika przed brakiem odbioru ciepła przez pompę basenową, czujnik T4 zamocować przylgowo na płaszcz wymiennika.



Rys. 18. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji nr 9.

7.10. Układ grzania CWU i ogrzewania wody basenowej za pomocą dodatkowej pompy, sterowanie pracą pompy wody basenowej – schemat nr 10.

Sterowanie pompą kolektorową P grzania podgrzewacza i pompą kolektorową K grzania wymiennika basenowego

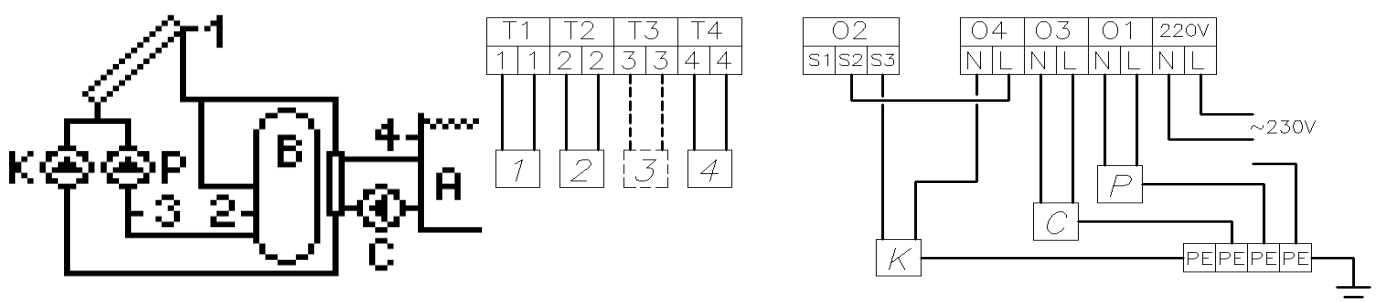
Grzanie kolektorami podgrzewacza B odbywa się analogicznie jak w układzie nr 1 i zostało opisane w punkcie 7.1.

Drugim odbiornikiem ciepła jest basen A. W przypadku, gdy osiągnięta zostanie nastawiona przez użytkownika temperatura $T2_{max}$, sterownik automatycznie rozpocznie podgrzewanie wody w basenie A. Odbywa się to przez wyłączenie pompy P i załączenie pompy kolektorowej K oraz pompy basenowej C, jeżeli temperatura kolektora słonecznego T1 osiągnie temperaturę wyższą, o wartość nastawionej delty $\Delta T2$, od temperatury T4 w basenie. Pompy pozostaną włączone dopóki różnica temperatur T1 i T4 nie spadnie poniżej nastawionej wartości $\Delta T2$ ($T1-T4 > \Delta T2$) i temperatura w basenie nie osiągnie nastawionej dopuszczalnej wartości $T4_{max}$. Gdy temperatura T4 przekroczy nastawioną wartość $T4_{max}$, sterownik wyłączy pompy kolektorową K i basenową C. W czasie, gdy kolektory podgrzewają wodę w basenie A, raz na godzinę przez 5 minut sterownik wymusza wyłączenie pompy kolektorowej K, aby sprawdzić warunki dla grzania podgrzewacza B i przełączyć grzanie z powrotem na dogrzanie podgrzewacza B (jeżeli podgrzewacz B jest niedogrzany).

UWAGA!!! Opisane zostało grzanie podgrzewacza B i wody w basenie A przy wyborze priorytetu B. Jeżeli zostanie ustawiony priorytet A, grzanie będzie odbywało się odwrotnie.

Sterowanie pompą basenową

Analogicznie jak w układzie nr 9 – opis w punkcie 7.9.



Rys. 19. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji nr 10.

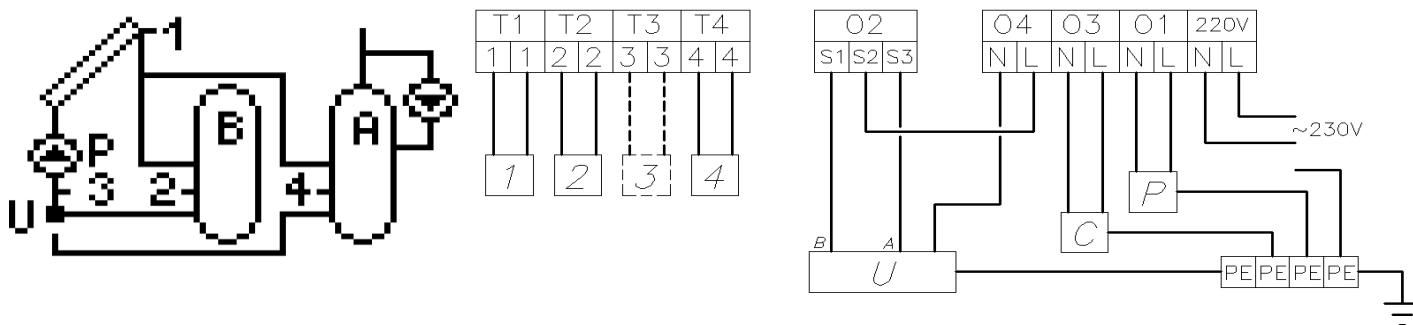
7.11. Układ grzania dwóch podgrzewaczy za pomocą zaworu trójdrogowego, sterowanie pracą pompy cyrkulacyjnej – schemat nr 11.

Sterowanie pompą kolektorową P i zaworem trójdrogowym U

Analogiczne jak w układzie nr 9, zostało opisane w punkcie 6.9. Rolę basenu A w opisywanym schemacie spełnia podgrzewacz A.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Analogiczne jak w układzie nr 2 – opis w punkcie 7.2.



Rys. 20. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji układu nr 11.

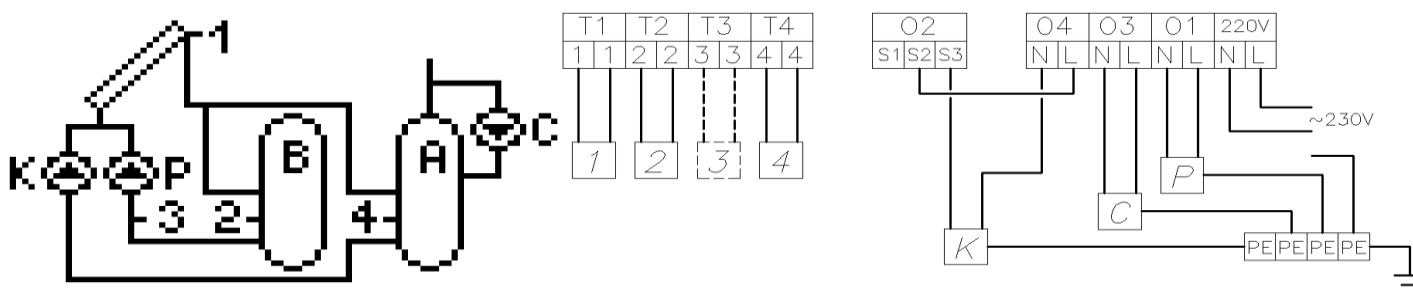
7.12. Układ grzania dwóch podgrzewaczy za pomocą dodatkowej pompy, sterowanie pracą pompy cyrkulacyjnej – schemat nr 11.

Sterowanie pompami kolektorowymi P i K

Analogiczne jak w układzie nr 9, zostało opisane w punkcie 6.9. Rolę basenu A w opisywanym schemacie spełnia podgrzewacz A.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Analogiczne jak w układzie nr 2 – opis w punkcie 7.2.



Rys. 21. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji układu nr 12.

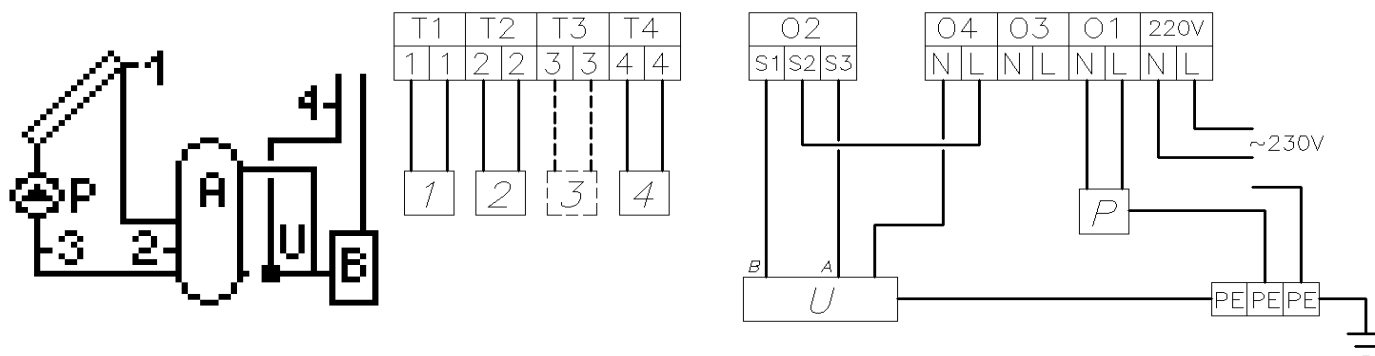
7.13. Układ umożliwia współpracę kolektorów z zasobnikiem buforowym wykorzystywanym do współpracy z CO – schemat nr 13.

Sterowanie pompą kolektorową P

Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1.

Sterowanie zaworem trójdrogowym U.

Gdy temperatura T2 w buforze ciepła A przekroczy wartość temperatury T4 powrotu czynnika instalacji CO o wartość wyższą niż nastawiona delta $\Delta T2$ ($T2 - T4 > \Delta T2$), zawór trójdrogowy skieruje powrót czynnika instalacji CO do bufora A. W sytuacji przeciwniej powrót czynnika instalacji CO skierowany będzie do powrotu kotła B.



Rys. 22. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji układu nr 7.

7.14. Układ grzania zasobnika kombinowanego kolektorami słonecznymi, kotłem elektrycznym lub na paliwo płynne i kotłem na paliwo stałe – schemat nr 14.

Sterowanie pompą kolektorową P

Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1.

Sterowanie kotłem K

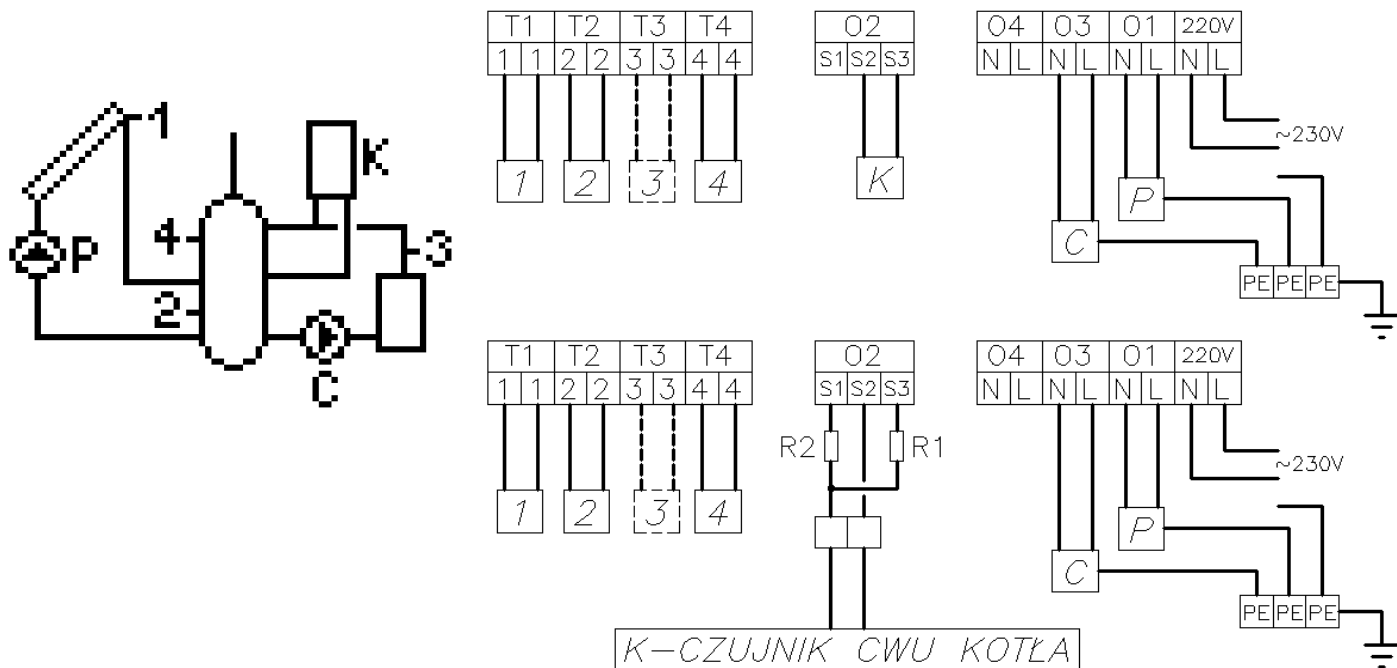
Analogiczne jak w układzie nr 3 – opis w punkcie 7.3.

Sterowanie pompą kotła na paliwo stałe C

Analogiczne jak w układzie nr 6 (w układzie 6 pompa ma oznaczenie K) – opis w punkcie 7.6.

Dodatkowo praca pompy C powoduje wyłączenie kotła K, jeżeli w parametrach sterowania ustawiona funkcja **Blokada K = TAK**. Jeżeli blokada kotła wyłączona, kocioł K może pracować równocześnie z kotłem na paliwo stałe.

UWAGA!!! W schemacie zastosowano różne parametry ($T4_{max}$ – dla grzania z kotła elektrycznego lub na paliwo płynne i $T4_{maxC}$ – dla grzania z kotła na paliwo stałe) grzania wody w górnej części zasobnika mierzonej przez czujnik T4.



Rys. 23. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji układu nr 14.

7.15. Układ grzania CWU – sterowanie pracą pomp kolektorów słonecznych umieszczonych na różnych kierunkach – schemat nr 15

Sterowanie pompą kolektorową P

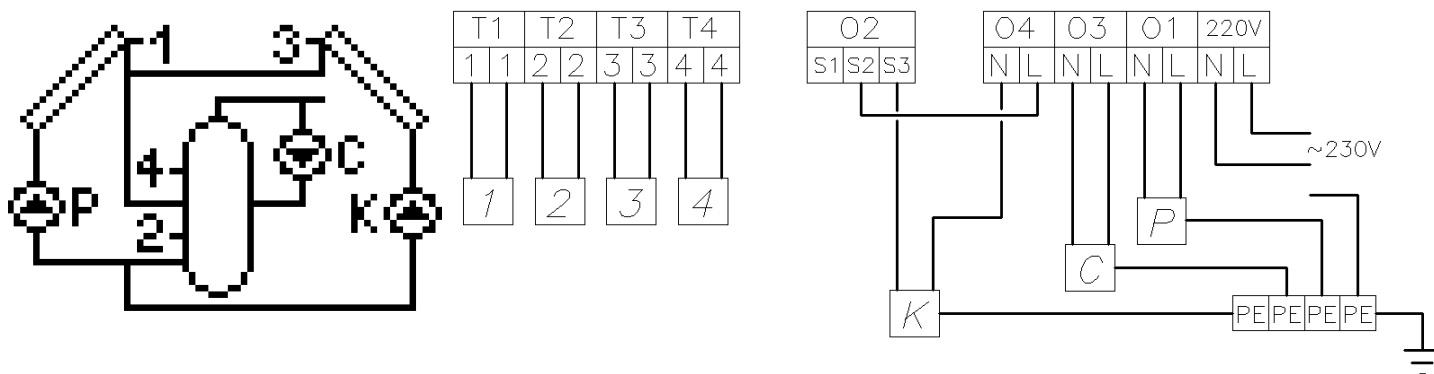
Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1

Sterowanie pompą kolektorową K.

Włączenie pompy kolektorów K nastąpi w sytuacji; gdy kolektor słoneczny osiągnie temperaturę T3 wyższą, o wartość nastawionej delty $\Delta T1$ od temperatury T2 w dolnej części podgrzewacza. Pompa pozostanie włączona dopóki różnica temperatur T1 i T3 nie spadnie poniżej nastawionej wartości $\Delta T1$ ($T1-T3 > \Delta T1$) i temperatura w podgrzewaczu nie osiągnie nastawionej dopuszczalnej wartości **T2max**. Dodatkowo w celu wyeliminowania niestabilnej pracy przy zmianie wartości temperatur na czujnikach wprowadzono histerezę załączenia 1°C i wyłączenia 2°C.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Analogiczne jak w układzie nr 2 – opis w punkcie 7.2.



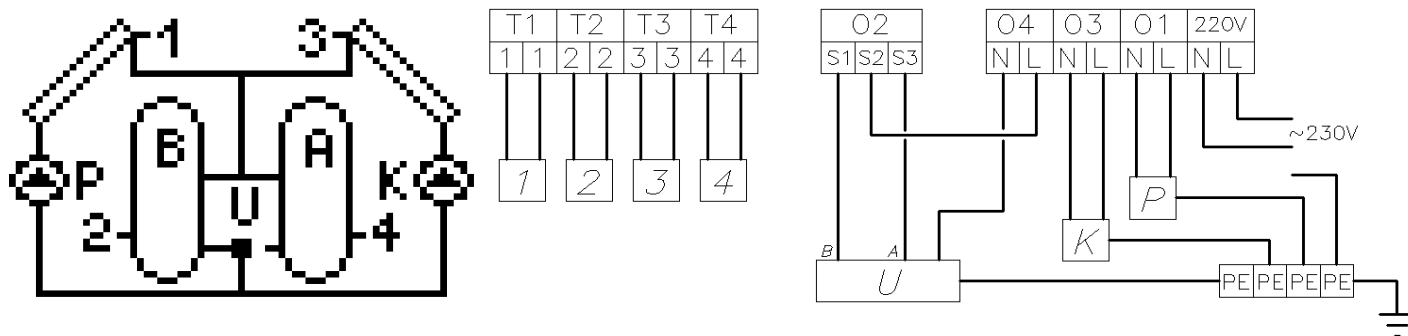
Rys. 24. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji układu nr 15.

7.16. Układ grzania dwóch podgrzewaczy za pomocą zaworu trójdrogowego, sterowanie pracą pomp kolektorów słonecznych umieszczonych na różnych kierunkach – schemat nr 16.

Sterowanie pompami kolektorowymi P i K oraz zaworem trójdrogowym U

Grzanie kolektorami podgrzewacza B odbywa się analogicznie jak w układzie nr 15 i zostało opisane w punkcie 7.15.

Drugim odbiornikiem ciepła jest podgrzewacz A. W przypadku, gdy osiągnięta zostanie nastawiona przez użytkownika temperatura **T2max**, sterownik automatycznie rozpocznie podgrzewanie wody w podgrzewaczu A. Odbywa się to przez przełączenie zaworu trójdrogowego U w kierunku drugiego podgrzewacza A, jeżeli temperatura kolektora słonecznego T1 osiągnie temperaturę wyższą, o wartość nastawionej delty $\Delta T2$, od temperatury T4 w podgrzewaczu A. Pompa pozostanie włączona dopóki różnica temperatur T1 i T4 nie spadnie poniżej nastawionej wartości $\Delta T2$ ($T1-T4 > \Delta T2$) i temperatura w podgrzewaczu A nie osiągnie nastawionej dopuszczalnej wartości **T4max**. Gdy temperatura T4 przekroczy nastawioną wartość **T4max**, sterownik przełączy zawór z powrotem w kierunku podgrzewacza B i wyłączy pompę kolektorową P. W czasie, gdy kolektory podgrzewają wodę w podgrzewaczu A, raz na godzinę przez 5 minut sterownik wymusza wyłączenie pompy kolektorowej P, aby sprawdzić warunki dla grzania podgrzewacza B i przełączyć grzanie z powrotem na dogrzanie podgrzewacza B. Działanie pompy kolektorów K odbywa się w analogiczny sposób. **UWAGA!!! Opisane zostało grzanie dwóch podgrzewaczy B i A przy wyborze priorytetu B. Jeżeli zostanie ustawiony priorytet A, grzanie będzie odbywało się odwrotnie.**



Rys. 25. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji układu nr 16.

7.17. Układ grzania CWU – sterowanie pompą kolektorów słonecznych, pompą cyrkulacyjną oraz układem wychładzania podgrzewacza – schemat nr 17

Sterowanie pompą kolektorową P

Analogiczne jak w układzie nr 1 – opis w punkcie 7.1

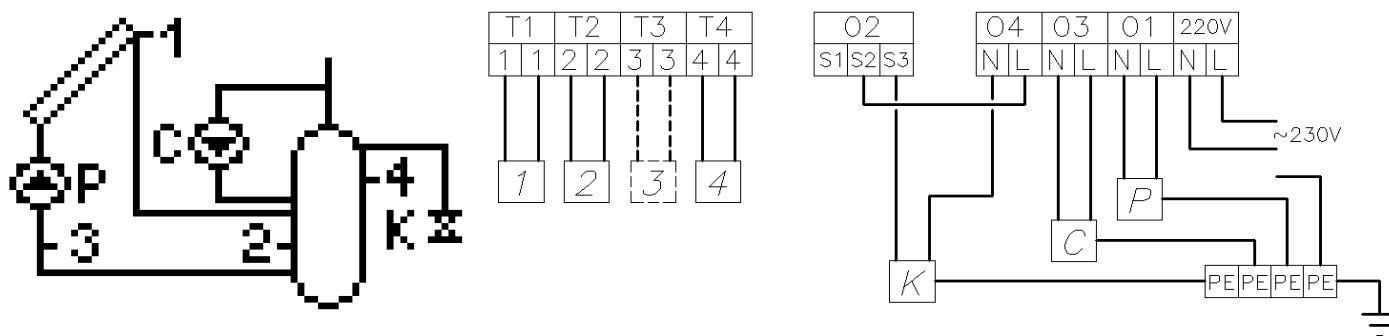
Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Analogiczne jak w układzie nr 2 – opis w punkcie 7.2.

Sterowanie układem wychładzania podgrzewacza za pomocą zaworu upustowego K

Otwarcie zaworu upustowego K nastąpi w sytuacji: gdy temperatura T4 w górnej części podgrzewacza przekroczy wartość nastawionego parametru **T4max**.

Dodatkowo w celu wyeliminowania niestabilnej pracy zaworu przy zmianie wartości temperatur na czujniku wprowadzono histerezę załączenia 1°C i wyłączenia 2°C.



Rys. 26. Schemat ideowy oraz elektryczny instalacji układu nr 17.

8. Alarmy błędów

Błąd czujników temperatury.

Sterownik wyposażony jest w kontrolę podłączenia czujników temperatury. Gdy czujnik ulegnie uszkodzeniu, przewód zostanie przerwany, czujnik zostanie odłączony sterownik zgłosi alarm takiego czujnika. Podczas alarmu wszystkie wyjścia są odłączone, dodatkowo, gdy sterownik wyświetla ekran główny, alarm może być sygnalizowany sygnałem dźwiękowym. W trybie alarmu możliwe jest przeglądanie menu, konfiguracja parametrów a także sterowanie ręczne urządzeniami zewnętrznymi. Informacja o tym, który czujnik zgłasza alarm dostępna jest na ekranie głównym. Zamiast temperatury obok oznaczenia czujnika, wyświetlany jest napis „Err”. Gdy sterownik zgłasza alarm czujników, należy sprawdzić instalację pod kątem prawidłowości montażu, podłączenia czujników oraz uszkodzeniem czujnika temperatury.

Brak wymaganego przepływu.

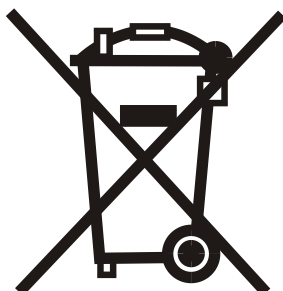
Sterownik wyposażony jest w kontrolę przepływu nośnika ciepła (włączona opcja współpracy z elektronicznym miernikiem przepływu - opcja przepływ / rotametr Pomiar : Tak. Kontrola braku przepływu odbywa się dwu stopniowo.

I stopień – (Przy braku przepływu przez 20 sekund) sterownik generuje sygnał dźwiękowy oraz wyświetla komunikat: **BRAK WYMAGANEGO PRZEPŁYWU. SPRAWDZIĆ I WYREGULOWAĆ.**

II stopień – (Przy braku przepływu przez kolejne 5 minut) sterownik wyłącza pompę kolektorów słonecznych i generuje sygnał dźwiękowy oraz wyświetla komunikat:

BRAK PRZEPŁYWU, AWARIA POMPY, ZAPOWIETRZONA INSTALACJA, ZABLOKOWANY PRZEPŁYW. Po akceptacji przez użytkownika przyciskiem  nastąpi ponowne włączenie pompy kolektorów słonecznych. Jeżeli nadal będzie brak przepływu, alarm będzie się powtarzał.

9. Informacja dotycząca oznaczenia i zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego



Symbol umieszczony na produkcie lub na jego opakowaniu wskazuje na selektywną zbiórkę zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Oznacza to, że produkt ten nie powinien być wyrzucany razem z innymi odpadami domowymi. Właściwe usuwanie starych i zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych pomoże uniknąć potencjalnie niekorzystnych skutków dla środowiska i zdrowia ludzi.

Obowiązek selektywnego zbierania zużytego sprzętu spoczywa na użytkowniku, który powinien oddać go zbierającemu zużyty sprzęt.