

MiniTherm

Mikroprocesorowy sterownik pompy ciepła



Instrukcja

Opis sterownika

MiniTherm opracowany został jako dedykowany mikroprocesorowy sterownik zapewniający poprawną pracę pomp ciepła Solis oraz wszelkich urządzeń z nią współpracujących. Integruje w sobie wszystkie niezbędne funkcje dla regulacji pompą ciepła, dwóch obwodów grzewczych, c.w.u., kolektora słonecznego/kominka, ogrzewania basenowego oraz centrali wentylacyjnej chłodu.

Sterownik składa się z następujących elementów:

Płyta sterownika wbudowana w PC

Moduł pomieszczeniowy z wyświetlaczem LCD (2x16 znaków)

Czujniki (maksymalnie 2) pomieszczeniowe

Urządzenia peryferyjne (czujniki, pompy, siłowniki, itp.)

Sterownik nie posiada żadnych przełączników, potencjometrów regulacyjnych ani elementów podłączeniowych dla użytkownika/instalatora. Wszystkie punkty połączeniowe sterownika z peryferiami zostały wyprowadzone na listwy przyłączeniowe: wysokonapięciową (230/400VAC) i niskonapięciową (czujniki/napędy zaworów) wewnątrz pompy ciepła w komorze z przodu urządzenia.

Architektura sterownika pozwala na jego podłączenie do sieci nadrzędnego systemu zarządzania instalacjami technicznymi w budynku z możliwością pracy na wielu niezależnych stacjach graficznych.

Podstawowe funkcje sterownika

- zaawansowana diagnostyka błędów i uszkodzeń
- sterowanie grzałkami elektrycznymi
- sterowanie dwoma strefami grzewczymi niezależnie
- zaawansowane programy czasowe (tygodniowe, wakacyjne, nieobecności)
- zaawansowane algorytmy predykcji ciągle zmieniających się warunków pracy
- pokojowy panel sterowania z 32 znakowym wyświetlaczem,
- menu w języku polskim
- możliwość aktualizacji oprogramowania bez utraty wcześniejszych ustawień i historii zdarzeń
- sterowanie pomp kaskadowo
- komunikacja z innymi sterownikami, także innych producentów (m.in. praca kaskadowa) po szynie MODBus.
- możliwość monitorowania i sterowania za pomocą komputera poprzez port RS232/RS485

Programy czasowe:

programy czasowe dla każdej strefy grzewczej i c.w.u. niezależnie

do 6 zmian poziomu temperatury/dobę/strefę

kalendarz świąt, także ruchomych

program komfort/wakacyjny/noc/nieobecności

funkcja „party”, podwyższenie temperatury wybranej strefy

automatyczna korekcja nastaw temperatury w zależności od warunków zewnętrznych

indywidualne krzywe grzania dla każdej strefy grzewczej niezależnie

optymalizacja krzywej grzewczej do aktualnie panujących warunków

funkcje wcześniejszego rozpoczęcia, zatrzymania procesu ogrzewania

optymalizacja początku i końca cyklu ogrzewania

Wejścia/wyjścia sterownika

Nr	Opis	Typ	Opis
AI1	Temperatura zasilania PC	AI 0-10VDC	wewnętrzne PC
AI2	Temperatura powrotu do gruntu	AI 0-10VDC	wewnętrzne PC
AI3	Temperatura zasilania z gruntu	AI 0-10VDC	wewnętrzne PC
AI4	Temperatura zewnętrzna	AI 0-10VDC	czujnik zewnętrzny
AI5	Temperatura zbiornika buforowego	AI 0-10VDC	czujnik zanurzeniowy
AI6	Temperatura c.w.u.	AI 0-10VDC	czujnik zanurzeniowy
AI7	Temperatura zasilania strefy II	AI 0-10VDC	czujnik przylgowy
AI8	Temperatura zasilania strefy I	AI 0-10VDC	czujnik przylgowy
AI9	Temperatura wewnętrzna strefy I	AI 0-10VDC	czujnik pokojowy
AI10	Temperatura wewnętrzna strefy II	AI 0-10VDC	czujnik pokojowy
AI11	Temperatura kolektora słonecznego	AI 0-10VDC	czujnik przylgowy
DI1	Presostat wysokiego ciśnienia	DI NC +24VDC	wewnętrzne PC
DI2	Presostat niskiego ciśnienia	DI NC +24VDC	wewnętrzne PC
DI3	Sygnalizacja przepływu	DI NC +24VDC	wewnętrzne PC
DI4	Zdalny start	DI NC +24VDC	wewnętrzne PC
DI5	Termostat kominka/ Konfiguracja kaskady		
DI6	Konfiguracja kaskady		
DI7	Konfiguracja kaskady	DI NC 24VDC	zewnętrzne
Q1	Sprężarka	DO NO -24VDC	wewnętrzne PC
Q2	Grzałka źródła szczytowego	DO NO -24VDC	
Q3	Grzałka c.w.u.	DO NO -24VDC	wbudowane w zbiornik
Q4	Silnik wentylatora centrali chłodzącej	DO NO -24VDC	
Q5	Pompa zasilania PC	DO NO -24VDC	wg projektu instalacji
Q6	Pompa strefy I	DO NO -24VDC	wg projektu instalacji
Q7	Pompa strefy II	DO NO -24VDC	wg projektu instalacji
Q8	Pompa kolektora słonecznego	DO NO -24VDC	wg projektu instalacji
Q9	Pompa c.c.w.u.	DO NO -24VDC	wg projektu instalacji
Q11	Start elektronicznego zaworu czynnika chłodniczego	DO NO -24VDC	wewnętrzne PC
Q12	Kontrolka stanu pracy		
AO1	Pompa kolektora gruntowego	AO 0-10VDC	Falownik Moeller DF5-....
AO2	Zawór strefy I	24VDC/AO 0-10VDC	Siłownik Belimo NR/LR24-SR
AO3	Zawór strefy II	24VDC/AO 0-10VDC	Siłownik Belimo NR/LR24-SR
1C/1NO,AO1	Pompa kolektora gruntowego 1~230VAC – falownik	DO NO/NC	Falownik, stycznik 3~400V
2NO,2NC	Zawór przełączenia obiegów grzania i c.w.u.	DO NO/NC	Siłownik Belimo NR/LR24
3NO/3NC	Zawór chłodnicy centrali chłodzącej	DO NO/NC	Siłownik Belimo NR/LR24
4NO/4NC	Zawór przełączania obiegu kolektora słonecznego	DO NO/NC 24VAC	Siłownik Belimo NR/LR24
TX1A,TX1B	Moduł pomieszczeniowy -MODBus/RS485	24VDC/Bus+/-	
TX2A,TX2B	Port komunikacyjny kaskady	Bus+/-	

DO- Wyjście cyfrowe, DI- Wejście cyfrowe, AI- Wejście analogowe, AO- Wyjście analogowe

*) – Wejście po zaprogramowaniu może zostać wykorzystane jako: załączanie programu DZIEŃ na określony czas pracy(np. poprzez czujnik obecności (IR) system kontroli dostępu itp, żądanie pracy dla pracy kaskadowej

Zmienne zapamiętywane i przechowywane w nieulotnej pamięci sterownika

Czas pracy sprężarki w godzinach

Ilość załączeń sprężarki

COP średni

Minimalna temperatura zasilania z kolektora gruntowego

Minimalna temperatura kolektora słonecznego

Maksymalna temperatura kolektora słonecznego

Ilość wyłączeń awaryjnych – ciśnienie/zasilanie elektryczne

Czas ostatniego zatrzymania awaryjnego

Programy czasowe

Parametry systemowe i użytkownika

Instalacja panelu pomieszczeniowego

Miejsce instalacji powinno zostać wybrane wg indywidualnych potrzeb użytkownika. Najczęściej wybieranym miejscem instalacji jest salon, przedpokój, gabinet, sypialnia.

Moduł pomieszczeniowy musi być zainstalowany w suchym pomieszczeniu i podłączony przewodem ekranowanym min $2 \times 2 \times 0.5 \text{ mm}^2$.

Montaż czujnika temperatury zewnętrznej

Najważniejszą zasadą przy lokalizacji czujnika temperatury zewnętrznej jest konieczność zachowania reprezentatywnych warunków temperatury, nasłonecznienia i wiatru, na jakie wystawione są pomieszczenia mieszkalne.

Dla możliwie optymalnego określenia temperatury zewnętrznej, czujnik winien być umieszczany mniej więcej na $2/3$ wysokości fasady w budynkach o wysokości do 3 pięter, a w budynkach wyższych zalecane jest umieszczenie czujników między 2 a 3 piętrem. Czujnika nie należy montować ani w miejscu chronionym przed wiatrem, ani w miejscu szczególnie narażonym na przeciągi, ani też w miejscu narażonym na bezpośrednie nasłonecznienie. Odległość między czujnikiem a otworami w ścianie zewnętrznej, przez które stale lub okresowo przepływa ciepłe powietrze, winna wynosić co najmniej 1 m. W zależności od dostępności do miejsca zamontowania, można wybrać sposób wykonania albo w postaci montażu naściennego albo przez wbudowanie w ścianę.

Nie należy montować czujnika temperatury zewnętrznej w osłoniętym miejscu, na przykład we wnęce w ścianie lub pod balkonem. Powinien zostać umieszczony w otwartym miejscu, tak aby mógł reagować na każde warunki pogodowe. Należy unikać umieszczania czujnika nad drzwiami i oknami, w przeciwnym wypadku pomiar może zostać zafałszowany przez ruchy ciepłego powietrza.

Przez odpowiedni sposób ułożenia kabla i staranny sposób wykonania pracy, należy zapewnić wodoszczelność czujnika i budynku. Czujnik powinien być zamontowany na ścianie w takim położeniu aby wlot kablony był skierowany na dół.

Montaż czujnika temperatury wewnętrznej

Czujniki temperatury wewnętrznej należy montować w pomieszczeniach reprezentatywnym (referencyjnym), które będą odzwierciedlały zmiany temperatur w ramach danej strefy.

Na pomieszczenie reprezentatywne powinno być wybrane pomieszczenie, co do którego istnieje pewność, że będzie pomieszczeniem najchłodniejszym (np. umieszczone od północy lub północnego zachodu i jeszcze dodatkowo nadmiernie przeszklone).

Czujnik nie powinien być umieszczony nad źródłami ciepła np. takimi jak lodówki, telewizory (bo wówczas to one sterują pracą kotła a nie użytkownik). Nie powinien on być umieszczany w miejscach narażonych na nasłonecznienie i na przeciągi (zalecana odległość od otworów drzwiowych min. 1m). Powinien on być przymocowany na wysokości około 1,5 m nad podłogą, z uwagi na gradient temperatury w pomieszczeniu, a co dodatkowo umożliwi jego obsługę. Nie należy ulegać presji architekta wewnątrz namawiającego do ukrycia czujnika, a nawet do jego obudowy.

W pomieszczenia reprezentatywnym nie istnieje konieczność instalowania przy grzejnikach zaworów z głowicami termostatycznymi. Jeśli są to powinny być w pełni otwarte.

Wskazówki ogólne

Instalacja elektryczna powinna być zgodna z aktualnym Prawem Budowlanym i Polskimi Normami. Należy stosować normalnie dostępne przewody elektryczne.

Minimalne przekroje przewodów:

- Przewody przyłączeniowe 230/400 VAC (przewody przyłączenia pomp) 3 lub 4 $\times 1,5 \text{ mm}^2$
- Przewody przyłączeniowe 230/400 VAC (przewody przyłączenia grzałek) 3,4,5 $\times 2,5 \text{ mm}^2$
- Przewód pomiędzy falownikiem a pompą źródła 4 $\times 1,5 \text{ mm}^2$ EMV podwójnie ekranowany (2YSLCY-J)
- Przewody niskonapięciowe czujników 2 $\times 0,75 \text{ mm}^2$
- Przewody niskonapięciowe siłowników 3 $\times 0,75 \text{ mm}^2$
- Przewód przyłączeniowy modułu pomieszczeniowego ekranowany 2 $\times 2 \times 0.8 \text{ mm}^2$

Nie należy przekraczać niżej podanych maksymalnych długości przewodów:

- przewody czujników, siłowników: 50 m
- przewody magistrali (moduł pomieszczeniowego): 120 m
- przewód podłączenia falownika z pompą obiegową: 10m

Przewody przyłączeniowe znajdujące się pod napięciem 230V/400V nie powinny być prowadzone razem z przewodami czujników lub przewodami magistralnymi, przy długości przewodów powyżej 10m. Przewody przyłączeniowe znajdujące się pod napięciem 230/400VAC, muszą mieć przekrój nie mniejszy niż 1,5 mm². Wolne, niewykorzystane zaciski w przyrządach nie powinny być wykorzystywane dla dalszego oprzewodowania.

Przed wykonaniem prac w szafce podłączeniowej należy wyłączyć napięcie zasilania. Pompa ciepła Solis musi mieć możliwość oddzielenia od sieci elektrycznej na wszystkich biegunach za pomocą bezpieczników lub/i wyłączników LS. Zabezpieczenie takie wykonuje instalator. Wszystkie zaciski podłączenia znajdują się w szafce przyłączeniowej pompy Solis są dostępne po zdjęciu pokrywy przedniej. W szafce przyłączeniowej podłączane jest:

- napięcie zasilania pompy ciepła przewodem zgodnie z tabelą danych technicznych pomp Solis
- pompy i grzałki
- czujniki i siłowniki
- moduł pokojowy sterownika

Uwaga !

Należy zwracać uwagę na pewność połączeń przewodów do zacisków.

Moduł pomieszczeniowy/panel sterowania




Wprowadzanie danych

Klawisze nawigacyjne:

Przyciski   (-/+) służą do zmiany wartości parametru lub pozycji menu

Przycisk  (Enter) zatwierdza zmianę lub wybór

Przycisk  (Esc) powraca do poprzedniej pozycji w menu, anuluje wprowadzoną zmianę lub przechodzi do następnej pozycji.

Wyjście do ekranu głównego odbywa się samoczynnie po upływie 2 minut od ostatniego użycia klawiszy.

Przycisk RESET na obudowie PC

Podczas normalnej pracy sterownika przycisk RESET się świeci. Zgaśnięcie oznacza, że urządzenie zostało zatrzymane awaryjnie. Przyczyną zatrzymania może być: przekroczenie maksymalnej temperatury lub zadziałanie jednego z czujników ciśnienia w układzie chłodniczym.

Wciśnięcie przycisku RESET powoduje zatrzymanie wszystkich urządzeń start programu od początku. Przycisk RESET należy użyć tylko w przypadku gdyby program sterownika się zawiesił tzn w sytuacji gdyby zgasł. Wszystkie programy i parametry sterownika zostają zapamiętane i nie ulegną zmianie pod warunkiem, że zostały zapisane. Nie zaleca się używania RESET podczas pracy urządzenia.

Menu sterownika

- Czas: Godzina/Minuta, wciśnięcie pozwala na zmianę bieżącej daty i godziny
- Temperatura zewnętrzna, informacja
- Średnia dobową temperaturą zewnętrzną, informacja
- Temperatura ogrzewania strefy I, wciśnięcie pozwala na zmianę bieżącej nastawy temperatury, zmiana ta będzie realizowana do pierwszego następnego kroku w programie czasowym
- Temperatura c.w.u. , wciśnięcie pozwala na zmianę bieżącej nastawy temperatury, zmiana ta będzie realizowana do pierwszego następnego kroku w programie czasowym
- Program czasowy strefy I: możliwość ustawienia 6 zmian poziomów temperatur dla każdego z dni tygodnia niezależnie
- Program czasowy c.w.u.: możliwość ustawienia 6 zmian poziomów temperatur dla każdego z dni tygodnia niezależnie
- Nastawy temperatur dla programów czasowych ogrzewania: możliwość ustawienia 4ech poziomów temperatur: DZIEŃ (D), NOC (N), NIEOBECNOŚĆ (O), WAKACJE (W)
- Nastawy temperatur dla programów czasowych c.w.u.: możliwość ustawienia 4ech poziomów temperatur: DZIEŃ (D), NOC (N), NIEOBECNOŚĆ (O), WAKACJE (W)
- Ustawienia krzywej grzania
- Serwis - Nastawy Parametrów
- Temperatura zasilania pc, informacja
- Temperatura bufora, informacja
- Temperatura mieszacza strefy I, informacja
- Temperatura mieszacza strefy II, informacja
- Temperatura zasilania ze źródła, informacja
- Temperatura powrotu do źródła, informacja
- Zapis/Odczyt Nastaw do nieulotnej pamięci sterownika. Zmiany dokonane, a nie zapisane do nieulotnej pamięci sterownika w razie braku zasilania lub dokonania restartu sterownika zostaną utracone. Wszystkie dokonane zmiany od poprzedniego zapisu można przywrócić poprzez wybranie opcji „Odczyt”

Programy czasowe

Dla każdej z dwóch stref ogrzewania i c.w.u. należy ustawić program czasowy zapewniający komfort i zarazem dający oszczędności w kosztach ogrzewania.

Do każdej strefy grzewczej i c.w.u. wymagane jest przypisanie programów temperatury (nie koniecznie różnych):

DZIEŃ (D) typowe nastawy to dla ogrzewania 20-22°C, dla c.w.u. 43-47°C

NOC (N): 18-20°C, dla c.w.u. 38-43°C

NIEOBECNOŚĆ (O): 15-18°C, dla c.w.u. 36-40°C

WAKACJE (W): 14-16°C, dla c.w.u. 10°C

Następnym krokiem jest ustawienie dla każdej strefy i c.w.u. godzin przełączania się programów w poszczególnych dniach tygodnia.

Godziny należy ustawiać wg faktycznego zapotrzebowania. Dla przykładu jeżeli chcemy aby program DZIEŃ został osiągnięty o godzinie 7⁰⁰ to tak należy go ustawić. Sterownik sam na podstawie bieżących warunków zewnętrznych i wewnętrznych stosuje algorytmy predykcji w celu skompensowania bezwładności grzania i studzenia strefy. Ręczne załączenie programu pomija ewentualne automatyczne korekcie nastaw i czasy załączeń.

Program WAKACJE działa w ściśle określonych ramach czasowych bez stosowania predykcji. Załączenia i wyłączenia następują wg ustawień użytkownika.

Pompa cyrkulacyjna c.w.u. wyłącza się samoczynnie 30 minut po wyjściu strefy C.W.U. z programu DZIEŃ. Załączana jest równocześnie z wejściem strefy w program DZIEŃ oraz podczas grzania wody przez urządzenie.

Przykład programowania temperatur:

	DZIEŃ	NOC	NIEOBECNOŚĆ	WAKACJE
Strefa 1	22°C	19°C	18°C	16°C
Strefa 2	22°C	18°C	18°C	16°C
C.W.U.	47°C	40°C	35°C	25°C

Przykład programów czasowych:

PROGRAM Strefa 1	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek	Sobota	Niedziela
DZIEŃ	7 ⁰⁰	7 ⁰⁰	7 ⁰⁰	7 ⁰⁰	7 ⁰⁰	8 ³⁰	9 ⁰⁰
NIEOBECNOŚĆ	9 ⁰⁰	9 ⁰⁰	9 ⁰⁰	9 ⁰⁰	9 ⁰⁰		
DZIEŃ	16 ⁰⁰	16 ⁰⁰	16 ⁰⁰	16 ⁰⁰	16 ⁰⁰		
NOC	23 ³⁰	23 ³⁰	23 ³⁰	23 ³⁰	23 ⁵⁵	0 ³⁰	23 ⁰⁰

Konserwacja urządzeń

Unieruchomione pompy i siłowniki przez dłuższy okres czasu mogą nie pracować prawidłowo lub się zablokować. Sterownik niezależnie od zapotrzebowania uruchamia raz na dobę o godzinie 12⁰⁰ wszystkie urządzenia na 180 sekund.

Regulacja pogodowa

Temperatura zasilania przez sterownik jest wyznaczana na podstawie podsytemów: stref grzewczych i c.w.u., które to z kolei są wyznaczane na podstawie temperatury zewnętrznej, aktualnej krzywej grzania i nastawy temperatury pokojowej względem rzeczywistej zmierzonej przez czujnik pokojowy.

Ustawienie krzywej grzania

Co to jest krzywa grzania ?

Regulator Minitherm jest pogodowym regulatorem ogrzewania. Czujnik temperatury zewnętrznej (przeważnie umieszczony na północnej ścianie budynku) mierzy stale aktualną temperaturę zewnętrzną. Regulator zapewnia przy nastawie standardowej utrzymanie zadanej temperatury pokojowej - przy całkowicie otwartych zaworach termostatycznych . Zależnie od jakości izolacji budynku i rodzaju zainstalowanych grzejników (np. konwektory, ogrzewanie podłogowe itp.), pompa ciepła musi zapewnić określoną temperaturę zasilania instalacji, aby uzyskać zadaną temperaturę pokojową. Krzywa grzania opisuje zależność wymaganej temperatury zasilania instalacji od temperatury zewnętrznej.

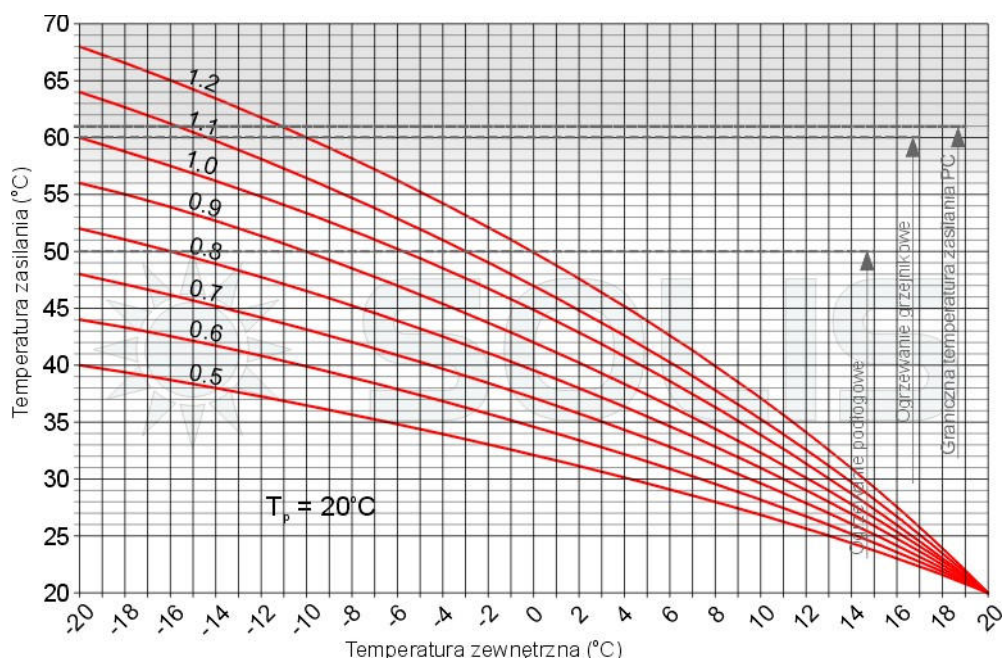
Krzywa grzewcza jest funkcją zależności między temperaturą zewnętrzną i temperaturą zasilania i nastawą temperatury pokojowej.

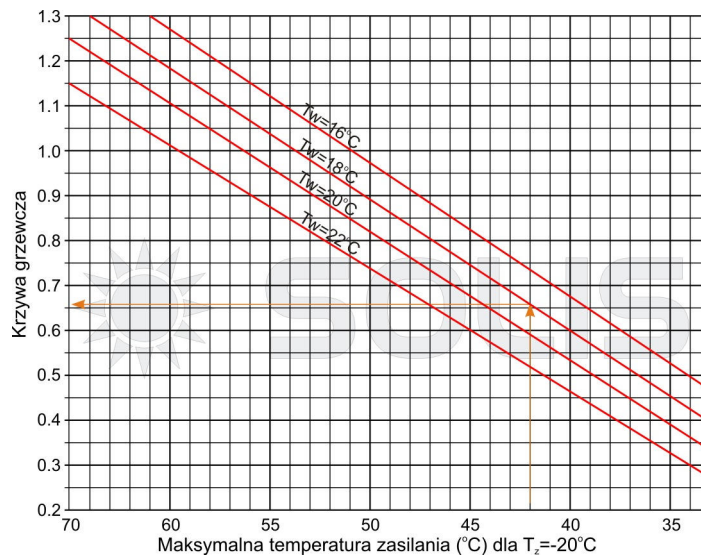
Kiedy potrzebna jest korekta krzywej grzania?

Krzywa grzania jest ustawiana przez instalatora przy uruchamianiu regulatora. W zasadzie korekta potrzebna jest bardzo rzadko . W razie stwierdzenia, przy niskich temperaturach zewnętrznych mimo całkowicie otwartych zaworów termostatycznych i zamkniętych drzwiach i oknach, zadana temperatura pokojowa nie jest osiągnięta w dłuższym okresie czasu, należy skorygować krzywą grzania .

Jeżeli wymagana temperatura pomieszczenia nie jest osiągnięta ani przy niższych ani przy wyższych temperaturach zewnętrznych zaleca się w pierwszej kolejności ustawić wyższą temperaturę zadaną pomieszczenia, bez konieczności korekty krzywej grzania .

Krzywa ta jest oddzielnie nastawialna dla każdego z obiegów grzewczych. Klimat pomieszczeń jest w decydującej mierze zależny od doboru właściwej krzywej grzewczej. Jeżeli krzywa grzewcza zostanie dobrana za wysoko, będzie to oznaczało za wysokie temperatury w układzie i związane z tym większe zużycie energii. Za nisko dobrana krzywa grzewcza oznacza, że żądany poziom temperatury może być w pewnych okolicznościach osiągnięty dopiero po dłuższym czasie lub też w ogóle nie zostanie osiągnięty.





Krzywe grzania w zależności od maksymalnej temperatury zasilania dla $T_{zew} = -20^{\circ}\text{C}$ / $T_{zew} = 21^{\circ}\text{C}$.

T grz	Krzywa
60.0	0.96
59.0	0.93
58.0	0.91
57.0	0.88
56.0	0.86
55.0	0.83
54.0	0.81

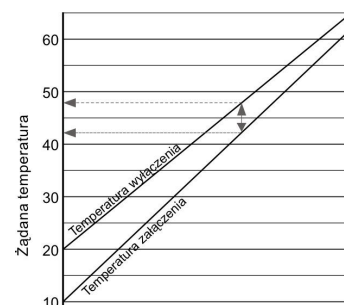
T grz	Krzywa
53.0	0.78
52.0	0.76
51.0	0.74
50.0	0.71
49.0	0.69
48.0	0.66
47.0	0.64

T grz	Krzywa
46.0	0.61
45.0	0.59
44.0	0.56
43.0	0.54
42.0	0.51
41.0	0.49
40.0	0.47

T grz	Krzywa
39.0	0.44
38.0	0.42
37.0	0.39
36.0	0.37
35.0	0.34
34.0	0.32
33.0	0.29

Histeresa załączania

Sterownik steruje pompą ciepła tak, aby utrzymać temperaturę zbiornika buforowego na zadanym poziomie + Offset. Histeresa regulacji pompy zmienia się w zależności od temperatury żądanej: przy żądanej 35°C histeresa wynosi 7K, przy żądanej 65°C histeresa wynosi 3K. Zmienna histeresa pompy powoduje zmniejszenie ilości załączeń sprężarki i wydłużenie odcinków czasu pracy. Ma to bezpośredni wpływ na zmniejszenie zużycia energii i trwałość poszczególnych elementów pompy ciepła. Histeresa załączania grzania c.w.u. wynosi 4K.



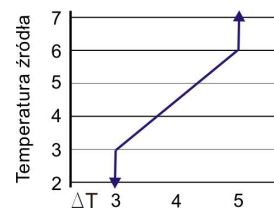
Sterowanie przepływem źródła

Technika sterowania pompą źródła dolnego za pomocą przetwornicy częstotliwości (falownika) lub zaworu przepływu przyczyniła się do redukcji zużycia energii elektrycznej do napędu pomp źródła dolnego nawet do 50%. Przepływ przez parownik (obwód źródła) jest dopasowywany do faktycznego zapotrzebowania i jest stale nadzorowany przez sterownik za pomocą czujników temperatury. Przy niskich temperaturach skraplania wymagany przepływ jest do 40% większy niż przy wysokich temperaturach



skraplania. W powszechnie stosowanych rozwiązaniach pompy obiegowe dobiera się na najwyższe obciążenie cieplne parownika (100% na wykresie). Sterowniki w pompach ciepła Solis przepływ źródła jest płynnie sterowany zapewniając wymagany przepływ przez parownik.

Przepływ jest uzależniony od temperatury źródła, różnicy temperatur pomiędzy zasilaniem i powrotem źródła.



Praca kaskadowa

Dla konfiguracji wielu pomp ciepła dla pracy kaskadowej należy zdefiniować ilość pomp ciepła w systemie. W układzie pracy kaskadowej wymagane jest zdefiniowanie pompy ciepła nadrzędnej (Master) i pomp ciepła podrzędnych (Slave). Dokonuje się tego poprzez odpowiednie podłączenie sterownika.

Dla Master wejścia DI5,6,7 pozostawić puste

Slave1 - DI5 +24DC z listwy zasilającej

Slave2 - DI6

Slave3 - DI7

Slave4 - DI5 i DI6

Slave5 - DI5 i DI7

Slave6 - DI6 i DI7

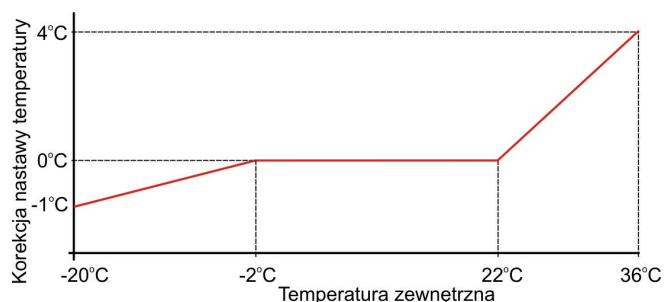
Slave7 - DI5 i DI6 i DI7

W celu umożliwienia sterownikowi nadrzędnemu zarządzania sterownikami podrzędnymi należy podłączyć komunikację pomiędzy sterownikami zaczynając od pompy nadrzędnej i kończąc na ostatniej. W tym celu należy wykorzystać port komunikacyjny TX2A/TX2B. Połączenie należy wykonać przewodem komunikacyjnym ekranowanym (np. JYSTY 2x0.8 lub UTP5). Na końcu magistrali komunikacyjnej należy umieścić rezystor terminujący 470Ohm.

W układzie kaskadowym sterownik nadrzędny dokonuje steruje wszystkimi urządzeniami wykonawczymi systemu: pompy, siłowniki zaworów, grzałki na podstawie odczytów czujników do niego podłączonych. W takiej konfiguracji sterowniki podrzędne sterują jedynie pracą pompy/zaworu źródła, pompą obiegową pompy ciepła, sprężarką wraz z obsługą błędów samej pompy ciepła. Przy pracy kaskadowej sterownik nadrzędny musi być zawsze podłączony niezależnie od stanów awarii pompy ciepła, w której został zainstalowany. Sterowniki podrzędne mogą zostać wyłączone.

Korekcja nastawy temperatury pokojowej

Sterownik posiada wbudowaną funkcję korekcji nastawy temperatury pokojowej w zależności od temperatury zewnętrznej. Poziom korekcji zimowej może zostać zmieniony. Korekcji letniej (dla chłodzenia) wyłączyć nie można.



Uwagi dotyczące oszczędzania energii

Wartość temperatury pokojowej należy nastawiać według indywidualnych potrzeb użytkownika. Każdy 1°C wyżej oznacza wzrost zużycia energii o około 6%.

Należy obniżyć wartość temperatury pokojowej w okresach spoczynku nocnego oraz nieobecności w pomieszczeniach ogrzewanych.

W czasie trwania cyklu grzewczego powinno się otwierać okna tylko w celu przewietrzenia pokoju, a nigdy w celu regulacji jego temperatury. Krótkotrwałe, intensywne przewietrzanie jest bardziej skuteczne i przynosi więcej oszczędności energii, niż długotrwałe pozostawienie uchylonych okien.

Podczas długotrwałego przewietrzania należy zmienić nastawę temperatury strefy o -1 do -2°C. W ten sposób zapobiega się niepotrzebnemu włączeniu ogrzewania lub podwyższeniu temperatur zasilania.

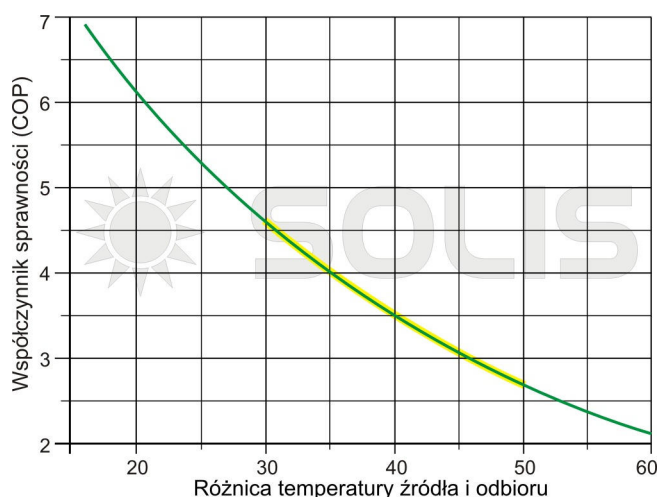
Krótkotrwałe spadki temperatury (np. przewietrzanie pomieszczenia) sterownik ignoruje.

W pokoju, w którym znajduje się czujnik temperatury, wszystkie zawory grzejników powinny być całkowicie otwarte. Czujników temperatury nie wolno przysłaniać meblami, zasłonami lub innymi przedmiotami. Musi on być całkowicie, bez żadnych zakłóceń, poddany oddziaływaniu krążącego w pokoju powietrza.

Zaleca się nie przekraczanie nastawy c.w.u. powyżej 46°C. Maksymalna temperatura wody jaką człowiek może trwale wytrzymać to 42°C.

Nastawa powyżej 46°C może powodować nie dogrzanie budynku w skrajnie niskich temperaturach. Grzanie wody ma wyższy priorytet niż ogrzewania. Nastawy powyżej 46°C mogą powodować krótkotrwałe zatrzymanie sprężarki. Sprężarka pompy ciepła po przekroczeniu temperatury zasilania 61°C (R407C) zostaje automatycznie zatrzymana na okres 3 minut celem ustabilizowania się ciśnień w układzie.

Sprawność pompy ciepła jest zależnością pomiędzy temperatury zasilania (źródła) i odbioru (instalacji grzewczej). Zależność ta nie jest liniowa. Utrzymanie prawidłowych przepływów w układzie jest jednym z kluczowych elementów mających wpływ na pogorszenie sprawności pompy ciepła. Zbyt niskie przepływy spowodowane złym wykonaniem instalacji, zanieczyszczonymi filtrami, zapowietrzoną instalacją, itp. powoduje niepotrzebnie nadmierny wzrost temperatury skraplania lub obniża temperaturę parowania, a co za tym idzie spadek sprawności pompy ciepła.



Ciepła woda użytkowa

Nastawa temperatury c.w.u. powyżej 47°C w efekcie może powodować załączanie się grzałek elektrycznych w wymienniku wody. Pompa ciepła nagrzewa wodę do ok. maks. 48°C. Grzałki elektryczne mogą się załączyć automatycznie w przypadku gdyby nastawiona temperatura nie została osiągnięta w czasie dłuższym niż 20minut.

Grzałka elektryczna zasobnika załączana 20min od czasu wystąpienia żądania podgrzewu wody i nie osiągnięcia wymaganej temperatury.

Pompa cyrkulacyjna pracuje podczas programu DZIENNEGO (D) oraz podczas nagrzewania zasobnika.

Zakłócenia w pracy

W razie zadziałania czujników ciśnienia w układzie chłodniczym sprężarka zostaje automatycznie zatrzymana (również podczas pracy w trybie ręcznym). W trybie pracy automatycznej czas przestoju wynosi 15min od momentu powrotu układu do prawidłowego ciśnienia.

Przed uruchomieniem sprężarki zostaje uruchomiona pompa obiegowa źródła lub zostaje otwarty zawór źródła. Do czasu pojawienia się przepływu sprężarka nie zostanie uruchomiona. Jeżeli podczas pracy sprężarki czujnik pompy ciepła wykryje zanik przepływu, sprężarka zostanie wyłączona na okres 3 min od momentu powrotu prawidłowego przepływu.

Jeżeli maksymalna temperatura zasilania pompy ciepła zostanie przekroczona, sprężarka zostanie unieruchomiona na okres 3 min od momentu spadku temperatury do poziomu ($T_{max} - 5K$). Czas pracy pompa obiegowej pompy ciepła zostanie również wydłużona. Jeżeli zostanie przekroczony drugi poziom temperatury maksymalnej (66°C dla R407C, 80°C dla R134A) pompa obiegowa zostanie unieruchomiona (zabezpieczenie dla układu biwalentnego).

W przypadku braku prawidłowego odczytu z czujników temperatury (przerwa/zwarcie) wartość odczytu przyjmuje wartość:

Tzasilania PC – 77.7°C – stan awarii, załączone zostaną grzałki elektryczne

Tzasilania źródła – 4.4°C – pompa źródła będzie pracować z maksymalną mocą

Tpowrotu źródła – 0.0°C – pompa źródła będzie pracować z maksymalną mocą

Tzewnętrzna – 11.1°C – system załączy ogrzewanie i będzie wyliczał temperatury dla temp 11.1°C

Tbufor – 33.3°C – dla żądania ciepła większego jak 33.3°C układ będzie się nagrzewał do maks możliwej

Tcwu – 66.6°C – pogrzew c.w.u. zostanie wyłączony

Tstref – 22.2°C – zawór sterfowy otworzy się na 100%

Tpomieszczeniowe stref – 22.2°C - system zredukuje temperaturę ogrzewania

W razie nieprawidłowego działania układu należy sprawdzić odczyty z poszczególnych czujników. W razie odczytu jednej z powyższych wartości należy zweryfikować ich poprawność.

Zadziałanie presostatu: Niskie Ciśnienie

Informacja o spadku ciśnienia w układzie czynnika chłodniczego

Praca PC możliwa

Przyczyny:

- Zbyt niski przepływ może doprowadzić do zamrożenia parownika, samoczynne odmrażanie parownika może trwać wiele godzin. W razie podejrzenia zamarznięcia parownika należy wyłączyć urządzenie na okres 4-8 godzin, następnie przed załączeniem sprawdzić obwód źródła (falonnik, pompa obiegowa/zawór, filtry, odpowietrzenie), wyłączyć sprężarkę (środkowe położenie wyłącznika ręcznego sterowania) i zweryfikować przepływ.
- Ubytek czynnika chłodniczego - wezwać serwis w celu uzupełnienia czynnika chłodniczego i znalezienia przyczyny ubytku

Zadziałanie presostatu: Wysokie ciśnienie

Informacja o przekroczonym maksymalnym ciśnieniu w układzie czynnika chłodniczego, co jest jednoznaczne z przekroczeniem maksymalnej temperatury w skraplaczu.

- sprawdzić obwód odbioru ciepła (pompa obiegowa, filtry, odpowietrzenie, skraplacz)
- w razie pojawiania się alarmu obniżyć stopniowo krzywą grzania o 0.05 do czasu ustąpienia

Temperatura źródła

Informacja o niebezpiecznie niskiej temperaturze w układzie źródła dolnego

Jeżeli temperatura powrotu źródła dolnego jest większa od 2°C praca PC jest możliwa

sprawdzić obieg źródła wody (filtry, pompa, parownik, odpowietrzenie)

Kontrola prawidłowości urządzeń zabezpieczających

W celu sprawdzenia czy praca urządzenia nie została zablokowana przez jeden z elementów zabezpieczających należy wykonać następujące czynności:

Przełącznik sprężarki (lewy) ustawić w pozycji 0 (środek)

Przełączniki pracy pompy odbioru (środkowy) i źródła (prawy) załączyć w tryb ręcznym (do góry) Kontrolka pozwolenia pracy umieszczona na płycie przekaźników G2 (górną) przekaźnika nr1 (obok napisu G2R2) powinna się zaświecić.

Po wykonaniu ww czynności należy pamiętać o przestawieniu przełączników w tryb auto (do dołu).

Jeżeli kontrolka nie zapala się oznacza zadziałanie blokady pracy urządzenia. Najczęstszą przyczyną jest brak prawidłowego przepływu.

Podczas długotrwałej pracy sprężarki przy skrajnie wysokich temperaturach może nastąpić wyzwolenie jednego z zabezpieczeń silnika sprężarki.

Przełącznik termiczny silnika sprężarki

Przełącznik termiczny silnika sprężarki znajduje się pod głównym stycznikiem sprężarki.

Kontrolę zadziałania można przeprowadzić sprawdzając styki 95 i 96. Powinny być zwarte przy wyłączonym urządzeniu, z zasilaniem i pozwoleniem na pracę na obydwu stykach powinno być +24VDC. W przypadku zadziałania zabezpieczenia należy skontrolować prawidłowość nastawy prądu przekaźnika. Jeżeli nastawa jest prawidłowa sprawdzić oporność uzwojeń silnika sprężarki.

Zadziałanie wewnętrznego zabezpieczenia termicznego silnika sprężarki

Duże silniki sprężarek wyposażone zostały w moduł elektroniczny kontrolujący temperaturę uzwojeń silnika Kriwan IPC69C. Moduł znajduje się wewnątrz skrzynki przyłączeniowej sprężarki. Jeżeli nastąpi przegrzanie silnika sprężarki moduł blokuje pracę silnika na okres 30 minut. W przypadku powtarzającego się zadziałania zabezpieczenia należy skontrolować prawidłowość nastawy przekaźnika. Jeżeli nastawa jest prawidłowa sprawdzić oporność uzwojeń silnika sprężarki.

Jeżeli urządzenie mając pozwolenie na pracę, a nie uruchamia się w trybie automatycznym przyczyną może być brak żądania ciepła, zbyt niska temperatura źródła lub zbyt wysoka temperatura odbioru.

Jeżeli wystąpił brak pozwolenia na pracę w trybie ręcznym przy prawidłowym przepływie należy wezwać serwis.

Awarie i pomoc techniczna

Wszelkie uwagi i nieprawidłowości w działaniu urządzeń prosimy zgłaszać telefonicznie pod nr: 501 795 181, 22 533 2100 lub drogą elektroniczną info@solis.pl.

Dane czujników temperatury NTC 20K

Temperatura °C	Oporność kΩ
-20	221.30
-19	208.24
-18	196.02
-17	184.59
-16	173.89
-15	163.88
-14	154.49
-13	145.70
-12	137.46
-11	129.73
-10	122.47
-9	115.66
-8	109.28
-7	103.27
-6	97.64
-5	92.34
-4	87.35
-3	82.67
-2	78.26
-1	74.11
0	70.20
1	66.52
2	63.06
3	59.79
4	56.71
5	53.81
6	51.07

Temperatura °C	Oporność kΩ
7	48.48
8	46.04
9	43.74
10	41.56
11	39.50
12	37.56
13	35.72
14	33.98
15	32.34
16	30.78
17	29.31
18	27.92
19	26.60
20	25.35
21	24.16
22	23.04
23	21.97
24	20.96
25	20.00
26	19.09
27	18.23
28	17.41
29	16.63
30	15.89
31	15.18
32	14.51
33	13.88

Temperatura °C	Oporność kΩ
34	13.27
35	12.70
36	12.15
37	11.63
38	11.13
39	10.66
40	10.21
41	9.78
42	9.37
43	8.99
44	8.61
45	8.26
46	7.92
47	7.60
48	7.29
49	7.00
50	6.72
51	6.45
52	6.20
53	5.95
54	5.72
55	5.50
56	5.28
57	5.08
58	4.88
59	4.70
60	4.52

Lista kontrolna uruchomienia urządzenia

Po podłączeniu wszystkich przewodów hydraulicznych, elektrycznych ustawić przełączniki pracy w pozycji 0 (środek)

Załączyć zasilanie główne – Kontrolka czujnika zasilania powinna zaświecić się na zielono. Kontrolka czerwona oznacza złą kolejność faz lub brak. Wyłączyć zasilanie, zamienić przewody faz i ponowić czynność. Jeżeli po wykonaniu czynności zamiany faz kontrolka czerwona nadal się pali oznacza to brak fazy lub zbyt niskie napięcie zasilania. Przy nieprawidłowym zasilaniu urządzenie nie uruchomi się.

Wszystkie przełączniki pracy ręcznej wyłączyć (pozycja środkowa)

Załączyć wszystkie bezpieczniki wewnątrz pompy ciepła.

Załączyć wyłącznik główny na obudowie, na sterowniku powinna zacząć migać kontrolka pracy.

Sprawdzić na pulpicie pomieszczeniowym prawidłowość wskazań wszystkich podłączonych czujników temperatury

Jeżeli zainstalowano ustawić parametry przetwornicy częstotliwości pompy źródła

Przełącznik pompy/zaworu źródła ustawić w górną pozycję. Pompa powinna zacząć pracować pełną mocą lub zawór powinien w pełni się otworzyć.

Przełącznik pompy odbioru (środkowy) ustawić w górnej pozycji. Pompa obiegowa odbioru powinna zacząć pracować. Należy zweryfikować prawidłowość przepływu (kierunek obrotów silnika pompy)

Kontrolka pozwolenia pracy umieszczona na płycie przekaźników G2 (górna) przekaźnika nr1 (obok napisu G2R2) powinna się zaświecić oznaczając, że sprężarka ma pozwolenie na pracę.

Uruchomić sprężarkę w trybie ręcznym (lewy przełącznik do góry) do czasu osiągnięcia przez urządzenie wyczuwalnych różnic temperatur po stronie źródła i powrotu.

Przy pracującej sprężarce zdławić przepływ po stronie źródła. Czujnik przepływu powinien zatrzymać urządzenie. Otworzyć przepływ.

Przy pracującej sprężarce i wstępnie nagrzanym urządzeniu zdławić przepływ po stronie odbioru. Presostat wysokiego ciśnienia powinien zatrzymać urządzenie po kilkudziesięciu sekundach pracy. Otworzyć przepływ i pozwolić na ostudzenie skraplacza.

Jeżeli ww czynności przebiegły pomyślnie należy przestawić przełączniki pracy ustawić w tryb auto (do dołu). Urządzenie jest gotowe do pracy.

Po kilku godzinach pracy wyłączyć urządzenie i skontrolować czystość filtrów. Następne czyszczenie filtrów uzależnione jest od stopnia zabrudzenia przy pierwszej czynności czyszczenia.