

MiniTherm

Mikroprocesorowy sterownik PLC



Sterowniki programowalne (PLC, ang. Programmable Logic Controllers) są komputerami przemysłowymi, które pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego:

- korzystając z uzyskanych danych o sterowanym procesie lub maszynie na podstawie wejść analogowych i cyfrowych *wykonywają programy użytkownika*, zawierające zakodowane algorytmy sterowania i przetwarzania danych;
- *generują sygnały sterujące* odpowiednie do wyników obliczeń tych programów i przekazują je na wyjścia cyfrowe i analogowe do elementów i urządzeń wykonawczych;
- a ponadto mają możliwość:
- *transmitowania danych* za pomocą portów komunikacyjnych;

Wartości pomiarów zmiennych procesowych stanowią *wejścia sterownika*, zaś obliczone zmienne sterujące są jego *wyjściami*.

Sterownik programowalny (PLC) to urządzenie, które może być zaprogramowane przez użytkownika do przyjęcia sekwencji zdarzeń. Zdarzenia te są wyzwalane przez zewnętrzne bodźce wprowadzane na wejścia sterownika. Sterownik programowalny będzie wykonywał pętlę wewnątrz zdefiniowanego przez użytkownika programu w oczekiwaniu na sygnał wejściowy lub generował sygnał wyjściowy w określonym programowo czasie.

Głównym zadaniem sterownika jest reagowanie na zmiany wejść przez obliczanie wyjść wg. zaprogramowanych reguł lub regulacji. Reakcja ta może być wynikiem wyników operacji arytmetyczno-logicznych wykonanych dla aktualnych wartości wejść sterownika, jego zmiennych wewnętrznych oraz od zaprogramowanych warunków czasowych. Może ona także zależeć od operacji wykonanych na danych transmitowanych w sieciach łączących wiele elementów pomiarowych, sterowników, regulatorów.

Ogólnym zadaniem sterowników *Minitherm* jest:

- zbieranie pomiarów za pośrednictwem wejść z analogowych i cyfrowych czujników, czy urządzeń pomiarowych
- transmitowanie danych za pomocą portów komunikacyjnych
- wykonywanie programów aplikacyjnych na podstawie przyjętych parametrów i danych o sterowanym procesie
- generowanie sygnałów sterujących, zgodnie z wynikami obliczeń programów i przekazywanie ich do elementów i urządzeń wykonawczych za pośrednictwem wyjść analogowych i cyfrowych

Programowanie sterownika

Gotowe biblioteki:

Krzywa grzania

Regulator PID

Regulator PWM

Timer

Ramp

Programy czasowe

Optymalizacja krzywej grzania względem temperatur nastawionej i zmierzonej

Funkcje wczesnego rozpoczęcia i zatrzymania cyklu ogrzewania/chłodzenia

ZASTOSOWANIE

Minitherm jest swobodnie programowalnym sterownikiem cyfrowymi działającymi w technice DDC (Direct Digital Control). Przeznaczony jest do sterowania, regulacji i monitorowania zarówno pojedynczych instalacji jak i do pracy w ramach systemu centralnego zarządzania instalacjami technicznymi.

Dodatkową szczególną cechą sterowników *Minitherm* w układach wentylacji, klimatyzacji oraz ciepłownictwa, jest szeroko rozumiana możliwość zarządzania zużyciem energii poprzez wykorzystywanie wbudowanych funkcji takich jak: optymalizacja czasu startu/stopu instalacji, obniżenie nocne, automatyczna adaptacja krzywej grzania i wiele innych.

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

Adresy techniczne oraz opisy słowne punktów są przechowywane w pamięci panelu operatora (modułu pomieszczeniowego). Takie rozwiązanie umożliwia łatwy odczyt i identyfikację wszystkich punktów z panelu operatora bez konieczności korzystania z pomocy komputerowej stacji systemu.

Opis sprzętowy sterownika:

Napięcie zasilania 24 VDC (-0.5,+3.0V)

Wejścia analogowe:

12 wejść analogowych

Każde wejście może pracować w jednym z pięciu standardowych charakterystyk:

- NTC 20K
- NTC 10K
- 0...10 V (maks. +11 V)
- 0...20 mA (z zewnętrznym rezystorem 499 $\pm 0.25\%$)
- 4...20 mA (z zewnętrznym rezystorem 499 $\pm 0.25\%$)

inne charakterystyki mogą być zaimplementowane na życzenie klienta

Rozdzielczość: 12 bitów

Czułość wejść: 50mV

Pomocnicze zasilanie referencyjne 10 VDC, $I_{\max} = 10 \text{ mA}$

Wejścia cyfrowe:

7 wejść dwustanowych bez izolacji galwanicznej

Max częstotliwość impulsowania 20Hz

Min długość impulsu 15-40ms w zależności od trwania (długości) pętli programowej

Napięcie wejściowe maksymalne +24 VDC ze sterownika

Rezystancja wejściowa 10k Ω

Możliwość deklaracji stanu wejścia (NO/NC)

Pomocnicze zasilanie referencyjne 24 VDC regulowane

Wyjścia analogowe:

4 wyjścia analogowe

| | |
|-------------------------|----------|
| Napięcie wyjściowe | 0...10 V |
| Obciążalność maksymalna | 1 mA |
| Rozdzielczość | 8-Bit |

Wyjścia binarne

| | |
|----------------------------|--------------|
| 12 wyjść typu "open drain" | |
| Obciążenie wyjścia max | 0.6A/ 24 VDC |
| 4 wyjścia przekaźnikowe | |
| Typ | NO/NC |
| Obciążalność | 2A/ 24 VDC |

Komunikacja:

Dwa porty szeregowy RS485

Protokół Modbus (MODBUS Data Model with 1 block), Możliwa implementacja innego protokołu na życzenie.

Komunikacja sterownika Minitherm została sprawdzona pod względem kompatybilności z innymi sterownikami z protokołem ModBus oraz BACNet.

Protokół Modbus zastosowany w sterowniku Minitherm został przetestowany z serwerem EBI produkcji Honeywell

Zaimplementowane funkcje Modbus:

- 01 (0x01) Read Coils
- 02 (0x02) Read Discrete Inputs
- 03 (0x03) Read Holding Registers
- 04 (0x04) Read Input Registers
- 05 (0x05) Write Single Coil
- 06 (0x06) Write Single Register
- 15 (0x0F) Write Multiple Coils
- 16 (0x10) Write Multiple registers

Procesor:

Procesor 8-bitowy taktowany zegarem 24MHz.

Szybkość procesora: średnio 5 mln. instrukcji procesora w ciągu 1 sekundy

Pamięć RAM: 4kbytes

Pamięć EEPROM: 1kbytes (pamięć na nastawy)

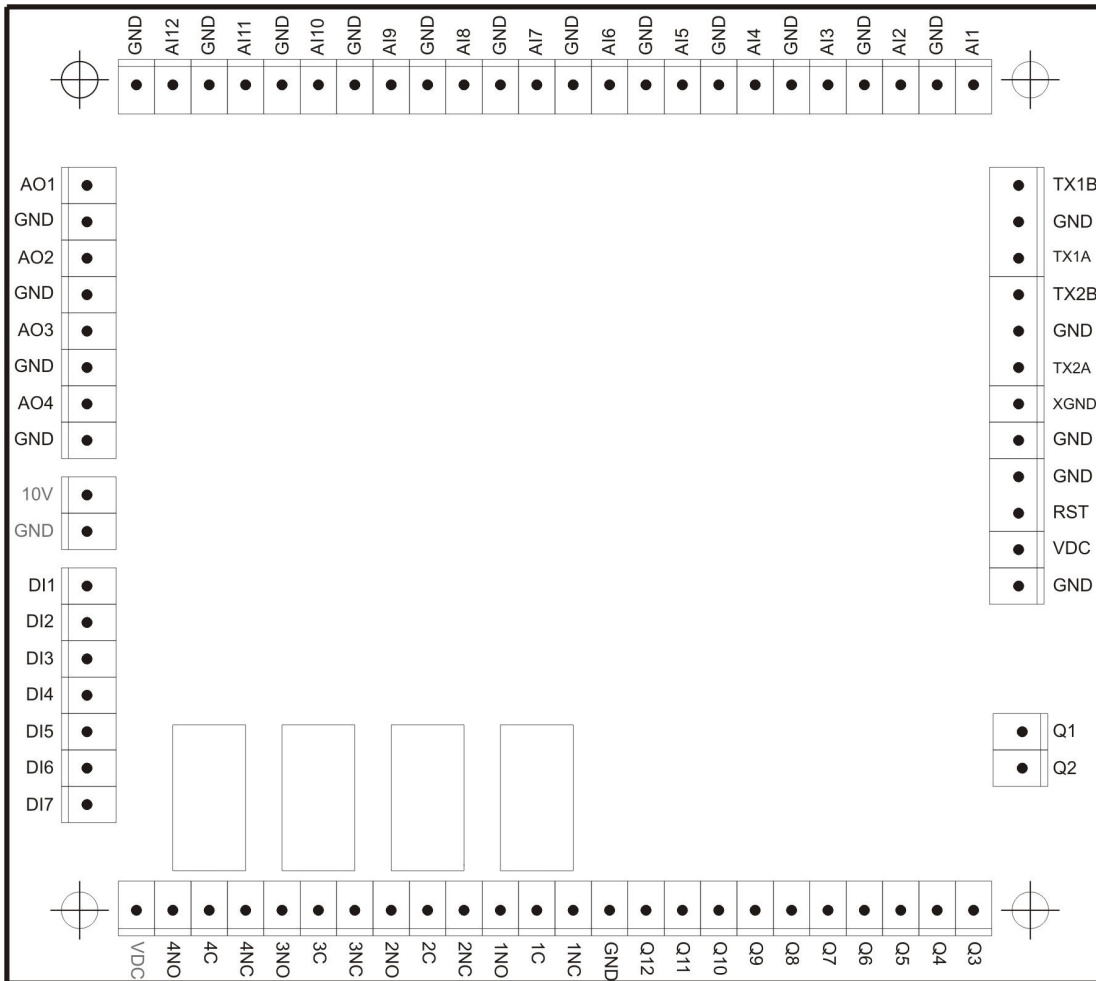
Pamięć FLASH: 128kbytes (65k instrukcji)

Ładowanie programu (update) poprzez port RS485.

Wbudowany zegar/kalendarz czasu rzeczywistego z podtrzymaniem na 72 godziny.

Sterownik posiada przełącznik adresów, umożliwiającą zaadresowanie do 64 sterowników w jednym kanale RS485.

Sterownik Minitherm – rozkład połączeń



Panel sterowania

Ze sterownikiem *Minitherm* może współpracować dedykowany Panel sterowania naszej produkcji.

Składa się z wbudowanego 16-to znakowego tekstowego, dwu wierszowego podświetlanego wyświetlacza LCD, klawiszy programowych, własnego procesora i pamięci.

Panel komunikuje się ze sterownikiem po podłączeniu do jednego z portów RS485.

Panel służy do zdalnej zmiany nastaw sterownika jak i odczytu parametrów, punktów fizycznych i logicznych.

Opisy tekstowe punktów są przechowywane w pamięci panela. Takie rozwiązanie umożliwia łatwy odczyt i identyfikację wszystkich punktów z poziomu panela bez konieczności zapamiętywania skomplikowanych adresów technicznych.

Menu panelu zostało ułożone w strukturę drzewa. Strukturę drzewa można dostosować do indywidualnych potrzeb klienta.



Czujniki temperatur



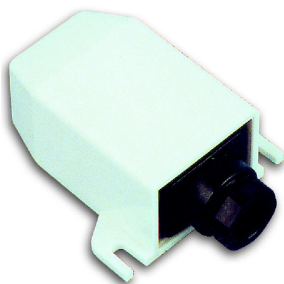
Czujnik temperatury wewnętrznej

Czujnik typu NTC10K przeznaczony do pomiaru temperatury wewnętrznej

Obudowa z białego tworzywa

Wymiary: 71 x 71mm x 27mm

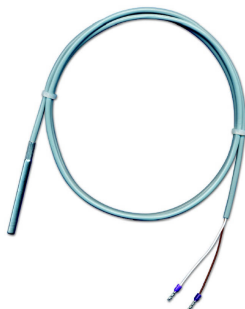
Materiał: biały ABS



Czujnik temperatury zewnętrznej

Czujnik typu NTC20K przeznaczony do pomiaru temperatury zewnętrznej

Obudowa z białego tworzywa IP65



Czujnik temperatury przylgowy

Czujnik typu NTC20K o średnicy 4mm montowany opaską zaciskową, przeznaczony do pomiarów temperatur przewodów rurowych

Zakres pracy: -20..105°C

Obudowa IP67

Czujnik temperatury zanurzeniowy

Czujnik typu NTC20K o średnicy 6mm i długości 100mm przeznaczony do pomiarów temperatur w zbiornikach i w przewodach rurowych

Uszczelnienie zaciskowe

Gwint zewnętrzny 3/8"

Obudowa IP67

Moduły przekaźnikowe G4A

Moduł przekaźnikowy pozwala na sterowanie urządzeniami o mocy do 5kW lub pobieranym prądzie do 20A/250VAC za pomocą nisko-prądowych wyjść cyfrowych (AC i DC) sterowników.

Zastosowanie modułu zabezpiecza czułe obwody nisko-napięciowe sterowników przed wysokim napięciem niezbędnym do zasilania sterowanych urządzeń.

Dodatkowo eliminuje zakłócenia w sterowniku powodowane przed indukowanie się prądów przez przepływ wysokich prądów sieciowych.

Moduł przekaźnikowy składa się z 4 przekaźników ze stykami typu SPST

Moduł może być zasilany napięciem 24VDC i 24VAC.

Dla wersji 24VDC każde wejście zabezpieczone jest diodą.

Istnieje również wersja dla zasilania 24VAC dla zastosowań ze sterownikami z wyjściami triakowymi (np. Honeywell Excel50). Każde wejście wyposażono w układ prostowniczy (diody/kondensator)

Dane cewki przekaźnika

| | |
|----------------------|-------------------|
| Napięcie nominalne | 24 VDC |
| Prąd nominalny | 37.5 mA |
| Rezystancja | 640 |
| Indukcyjność | OFF 3.5H/ ON 4.8H |
| Napięcie załączenia | 16.8V |
| Napięcie rozłączenia | 2.4V |
| Max napięcie | 26.4V |
| Pobór mocy | 0.9 W |

Dane styków

| | |
|-----------------------------|------------------|
| Nominalna obciążalność | 20A / 250VAC |
| Maks. napięcie przełączania | 250VAC |
| Maks. prąd przełączania | 20A |
| Maks. moc przełączania | 5000VA |
| Min. obciążenie | 100 mA przy 5VDC |

Żywotność

Przy obciążeniu silnikowym 250 VAC:

| | |
|-------------------------|---------------------------------|
| Prąd rozruchu | 80 A, 0.3 s ($\cos\Phi= 0.7$) |
| Prąd pracy | 20 A ($\cos\Phi= 0.9$) |
| Częstotliwość załączeń: | ON: 1.5s, OFF: 1.5s |
| Żywotność | 200,000 cykli |

Przy przeciążeniu 250 VAC:

| | |
|-------------------------|---------------------------------|
| Prąd rozruchu | 80 A, 0.3 s ($\cos\Phi= 0.7$) |
| Prąd pracy | 80 A ($\cos\Phi= 0.9$) |
| Częstotliwość załączeń: | ON: 1.5s, OFF: 99s |
| Żywotność | 1,500 cykli |

Przy obciążeniu falownikiem 100 VAC:

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Prąd rozruchu | 200 A (0-P) |
| Prąd pracy | 20 A |
| Częstotliwość załączeń: | ON: 3s, OFF: 5s |
| Żywotność | 30,000 cykli |

| | |
|--------------------|----------------------|
| Rezystancja styków | 100 m Ω maks. |
| Czas załączenia | 20 ms maks. |

Czas rozłączenia 10 ms maks.

Maks. częstotliwość przełączania mechaniczna: 18,000 operacji/godz., elektryczna: 1,800 operacji/godz. (przy pełnym obciążeniu)

Izolacja 1,000 MΩmin. (500 VDC)

Wytrzymałość dielektryczna

4,500 VAC 50/60 Hz 1 min pomiędzy stykami a cewką 1,000 VAC 50/60 Hz 1 min pomiędzy stykami

Wytrzymałość na drgania 10 to 55 Hz, amplituda 1.5-mm

Wytrzymałość na wstrząsy uszkodzająca 1,000 m/s², zaburzenia w działaniu 200 m/s²

Żywotność Mechaniczna: 2,000,000 cykli. (przy maks. 18,000 operacji/godz.)

dla pełnego obciążenia silnikiem: 100,000 cykli (Wł/Wył: 1.5s)

dla pełnego obciążenia falownikiem: 30,000 cykli. (Wł/Wył 3s/5s)

Nominalne warunki pracy: -20°C to 60°C (nie kondensacyjne)

Wilgotność pracy: 35% to 85%

Moduły przekaźnikowe G2R

Dane cewki

| | |
|----------------------|--------------------|
| Napięcie nominalne | 24 VDC |
| Prąd nominalny | 21.8 mA |
| Rezystancja | 1,100 |
| Indukcyjność | OFF 4.27H/ON 8.55H |
| Napięcie załączenia | 16.8V |
| Napięcie rozłączenia | 3.6V |
| Max napięcie | 40V (przy 23°C) |
| Pobór mocy | 0.53 W |

Dane styków

| | |
|--|---------------------------|
| Nominalna obciążalność | |
| Obciążenie rezystancyjne ($\cos\Phi = 1$) | 10A/ 250 VAC; 10A/ 30 VDC |
| Obciążenie indukcyjne ($\cos\Phi = 0.4$; L/R = 7 ms) | 7.5A/ 250VAC; 5A/ 30 VDC |

| | |
|--|---------------------------------|
| Nominalna obciążalność | 10A |
| Maks. napięcie przełączania | 380 VAC, 125 VDC |
| Maks. prąd przełączania | 10 A |
| Maks. moc przełączania | |
| Obciążenie rezystancyjne ($\cos\Phi = 1$) | 2,500 (250VAC)VA, 300 (30VDC) W |
| Obciążenie indukcyjne ($\cos\Phi = 0.4$; L/R = 7 ms) | 1,875 VA, 150 W |
| Min obciążenie | 100 mA/t 5 VDC |

| | |
|---|---|
| Rezystancja styków | 50 m maks. |
| Czas załączenia | 15 ms maks. |
| Czas rozłączenia AC: | 10 ms maks.; DC: 5 ms maks. |
| Maks. częstotliwość przełączania mechaniczna: | 18,000 operacji/godz., elektryczna: 1,800 (przy pełnym obciążeniu) |
| Izolacja | 1,000 M min. (at 500 VDC) |
| Wytrzymałość dielektryczna | |
| 4,500 VAC 50/60 Hz 1 min pomiędzy stykami a cewką | 1,000 VAC 50/60 Hz 1 min pomiędzy stykami |
| Wytrzymałość na drgania: | 10..55Hz, 0.75-mm amplituda |
| Wytrzymałość na wstrząsy uszkodzająca: | 1,000 m/s ² , zaburzenia w działaniu 200 m/s ² |
| Żywotność | Mechaniczna : 20,000,000 cykli (przy 18000 operacji/godz.) elektryczna: 100,000 cykli (przy 1,800 operacji pod pełnym obciążeniem) |
| Nominalne warunki pracy: | -30°C to 60°C (nie kondensacyjne) |
| Wilgotność pracy: | 15% to 85% |

