

# Przykładowa aplikacja LOGO! 8

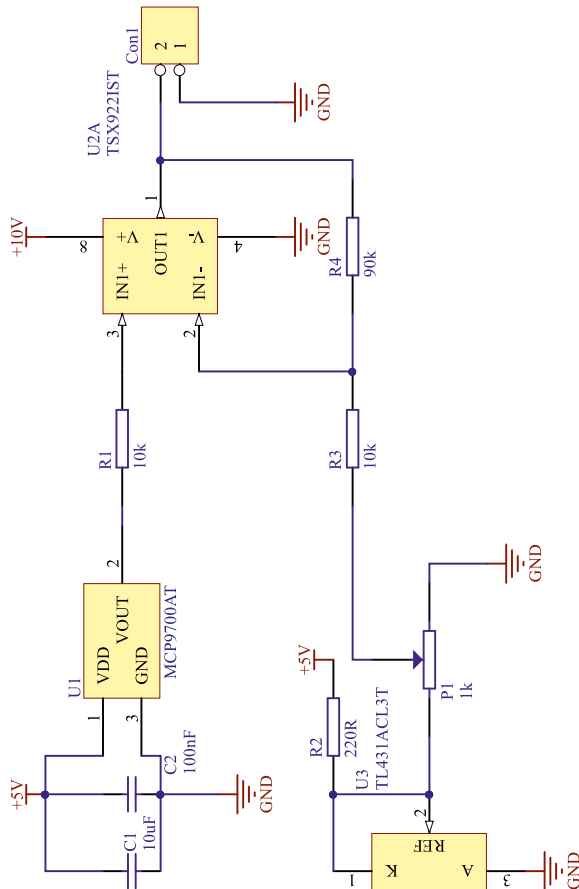
## Cyfrowy termometr z sygnalizacją przekroczenia progów

*Produkowany przez firmę Siemens sterownik LOGO! 8 jest uniwersalny i może znaleźć zastosowanie w wielu aplikacjach. Jednym z elementów wyposażenia powiększającym jego funkcjonalność jest wbudowany przetwornik A/C. W artykule przedstawiamy aplikację ilustrującą użycie jednego kanału przetwornika A/C i kilku bloków analogowych w praktycznej aplikacji – cyfrowego termometru z sygnalizacją przekroczenia zadanych progów temperatury.*

Projekt prezentowany w artykule ma za zadanie pomiar temperatury otoczenia za pomocą sensora półprzewodnikowego, wyświetlenie zmierzonej wartości w postaci cyfrowej i analogowej (bargraf) na wyświetlaczu LCD wbudowanym w LOGO! Mierzona temperatura ma być porównywana z zadanymi przez użytkownika progami i w wypadku przekroczenia kolejnych progów mają być zwierane styki przekaźników na kolejnych wyjściach sterownika. Ponadto,

po przekroczeniu krytycznej wartości temperatury, włączy się czerwone podświetlenie tła wyświetlacza, które zasygnalizuje krytyczną sytuację wymagającą interwencji obsługi. Projekt będzie implementowany w sterowniku LOGO! 8.FS4 z wykorzystaniem oprogramowania LOGO! Soft Comfort 8.1. Zestaw został udostępniony redakcji przez sklep KAMAMI.pl.

Ze względu na łatwą dostępność, niewielki koszt i wygodny w skalowaniu współczynnik konwersji temperatura-napięcie (10 mV/°C) w projekcie użyto półprzewodnikowego sensora temperatury MCP9700 firmy Microchip. Ponieważ zakres pomiarowy toru A/C w LOGO! wynosi 0...10 V DC, sensor został „obudowany” wzmacniaczem, który skaluje sygnał wyjściowy sensora do możliwości LOGO!. Dodatkowo jest znoszony offset napięcia wyjściowego MCP9700 (schemat toru dopasowującego pokazano na **rysunku 1**). Potencjometr P1 umożliwia skalibrowanie napięcia początku skali przetwarzania (która w przykładzie wynosi +5°C). Na wyjściu wzmacniacza U2A (rail-to-rail) uzyskujemy zakres napięcia wyjściowego bliski 0...10 V DC dla zakresu temperatury +5...+105°C, z marginesami ok. 12...20 mV od linii zasilających. W prezentowanej konfiguracji

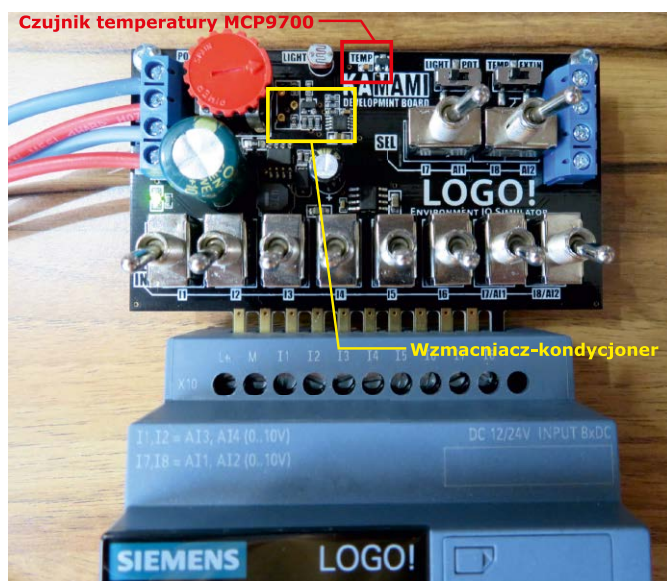


**Rysunek 1. Schemat elektryczny układu kondycjonującego sygnał z wyjścia sensora temperatury MCP9700**

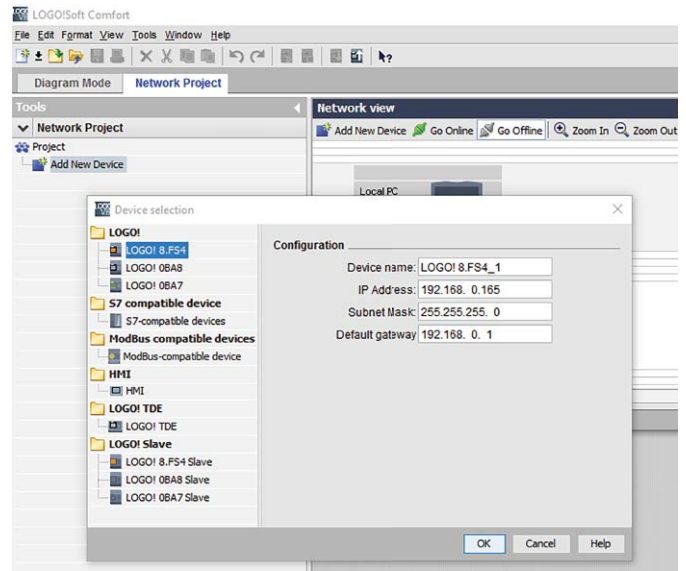
prawidłowa kalibracja wzmacniacza kompensuje także napięcie offsetu U2A, które katalogowo nie przekracza 5 mV.

Tor analogowy pokazany na rys. 1 został zaimplementowany w sprzętowym symulatorze otoczenia dla LOGO! (LOGO! Environment IO Simulator), którego wygląd pokazano na **fotografii 2**.

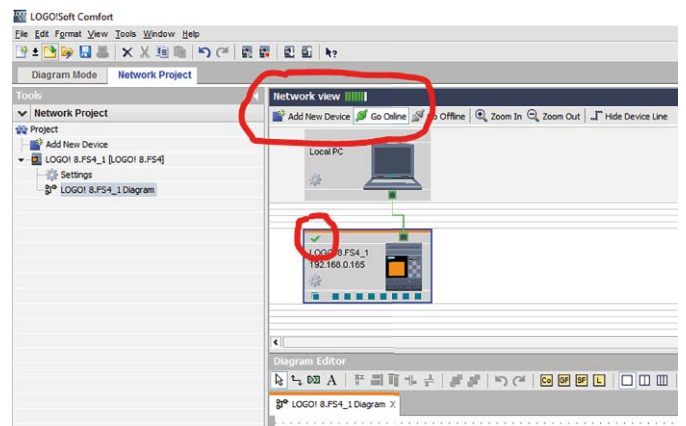
Przejdziemy teraz do opisu przygotowania programu dla LOGO!, do czego użyjemy programu LOGO! Soft Comfort 8.1. Ponieważ sterownik LOGO! będziemy programować poprzez Ethernet, zaczynamy od skonfigurowania adresu IP w sterowniku (w przykładzie jest to 192.168.0.165). Następnie w LOGO! Soft Comfort tworzymy nowy



**Fotografia 2. Umieszczenie sensora temperatury na płycie symulatora otoczenia LOGO!**

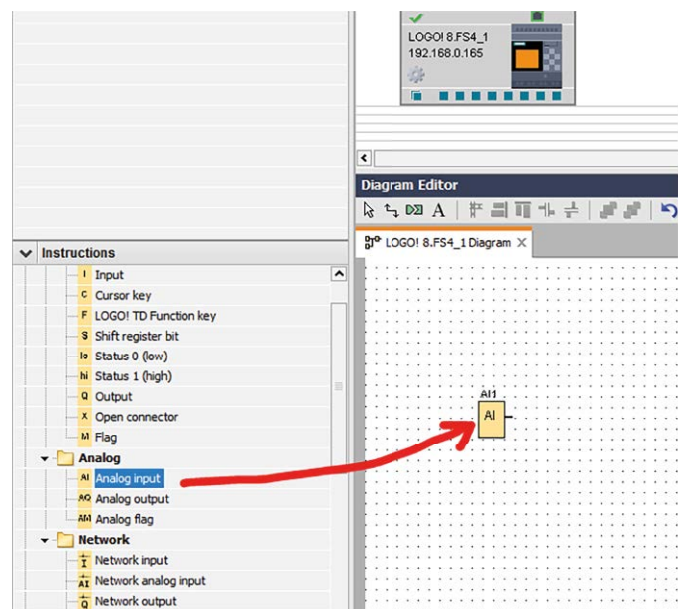


**Rysunek 3. Zakładka Network Project w LOGO! Soft Comfort 8.1**



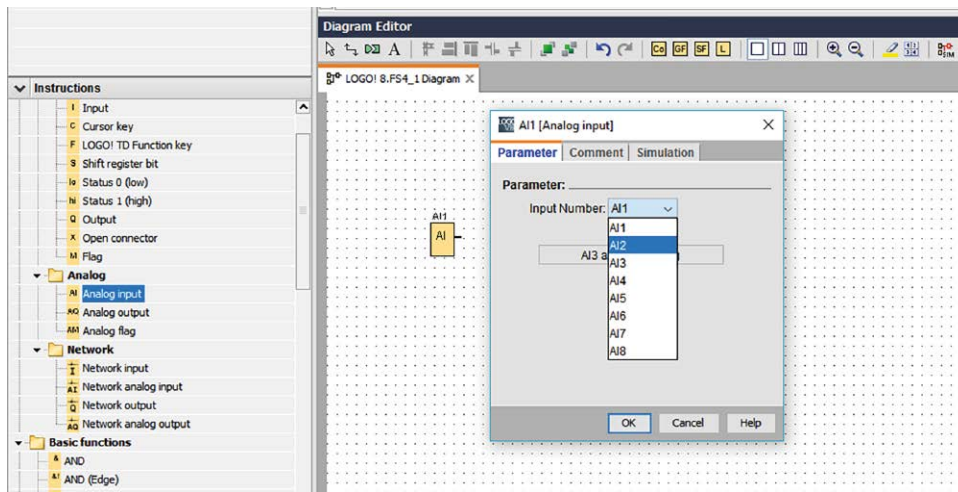
**Rysunek 4. Okno Network View**

projekt w zakładce *Network Project* (rysunek 3). Klikamy opcję *Add New Device*, w wyświetlonym oknie wybieramy sterownik LOGO! 8.FS4 i konfigurujemy jego adres w sieci. W oknie *Network View* zostanie wyświetlony symbol graficzny sterownika dołączonego do PC (rysunek 4), możemy teraz zweryfikować poprawność dołączenia go do PC. W tym celu klikamy *Go Online*, co powinno spowodować



**Rysunek 5. Symbol Analog input z sekcji Constans>Analog**

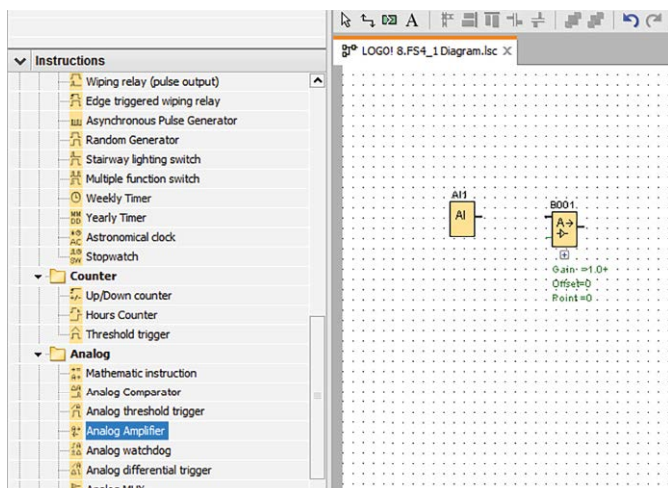




Rysunek 6. Okno konfiguracji Analog input

wyświetlenie po kilku sekundach zielonego znaczka *check* na widoku sterownika. Wyświetlenie go oznacza, że połączenie sieciowe zostało poprawnie skonfigurowane.

Możemy teraz przejść do rysowania schematu programu, który zaimplementujemy w LOGO! Sensor temperatury z układem dopasującym będzie dołączony do kanału wejściowego AI2. Zacznijmy więc od wybrania z listy dostępnych instrukcji symbolu



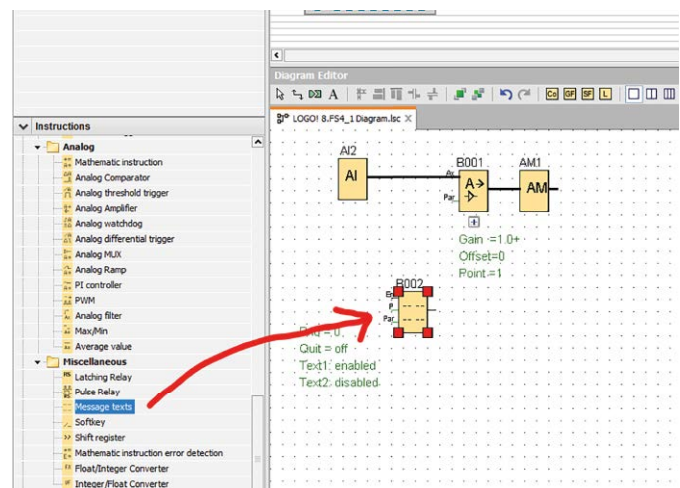
Rysunek 7. Symbol Analog Amplifier z sekcji Special functions > Analog

Analog input (z sekcji *Constans > Analog* – rysunek 5) i kładziemy go na planszy schematu. Dwukrotnie klikając w symbol wejścia wyświetlimy okno konfiguracji (rysunek 6), w którym przypisujemy mu oznaczenie AI2.

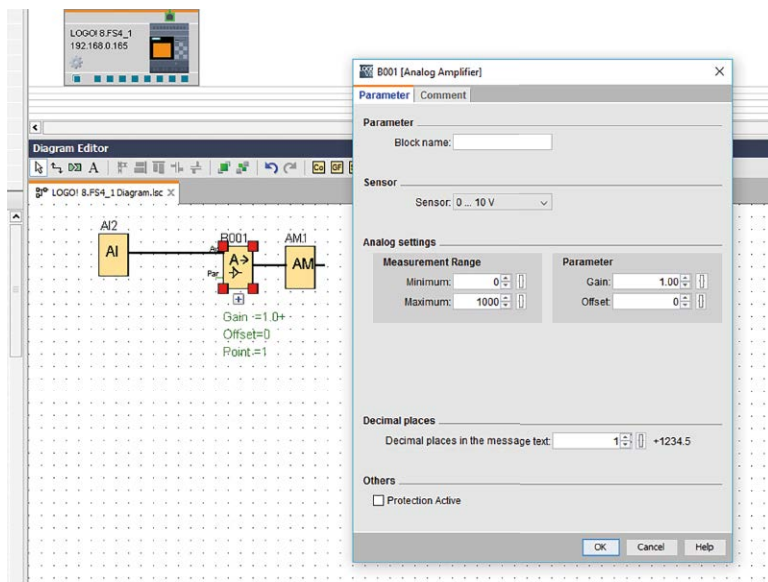
Kolejny element niezbędny w naszym projekcie to wzmacniacz analogowy *Analog Amplifier* (sekcja *Special functions > Analog* – rysunek 7), który w programie spełnia rolę konfigurowalnego konwertera A/C. Zalecaną w przykładzie konfigurację symbolu *Analog Amplifier* pokazano na rysunku 8.

Przygotujemy teraz część programu odpowiadającą za wyświetlanie zmierzonych temperatury na wyświetlaczu LCD sterownika. W tym celu skorzystamy z symbolu *Message texts* (w sekcji *Special functions > Miscellaneous* – rysunek 9). Pełną konfigurację połączeń symbolu *Message texts* na planszy schematu pokazano na rysunku 10,

a konfigurację wyświetlanych komunikatorów pokazano na fotografii 12. Efekt działania przygotowanego programu pokazano na fotografii 12.

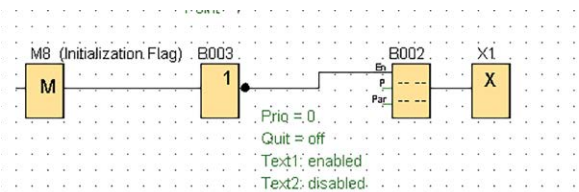


Rysunek 9. Symbol Message texts z sekcji Special functions > Miscellaneous

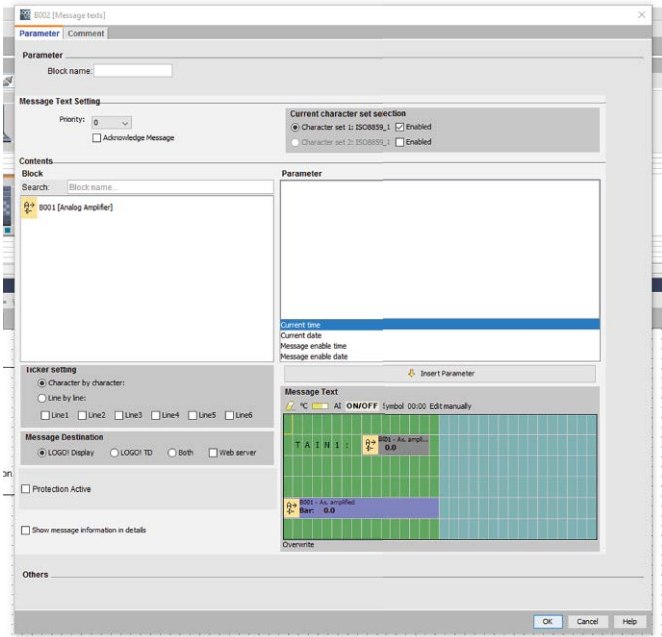


Rysunek 8. Zalecana konfiguracja symbolu Analog Amplifier

W przedstawionej dotychczas konfiguracji białe podświetlenie wyświetlacza włącza się na chwilę po naciśnięciu przycisku OK na panelu czołowym LOGO! Utrudnia to nieco odczyt wyświetlanej na LCD wartości. Dla wygody można oczywiście wymusić stałe podświetlenie wyświetlacza, ale w prezentowanym projekcie zrezygnowano z tego pozostawiając obsłudze ręczne włączanie podświetlenia. Program wyposażymy natomiast w poręczną funkcję sygnalizacji przekroczenia krytycznej wartości temperatury – spowodujemy, że po wzroście temperatury



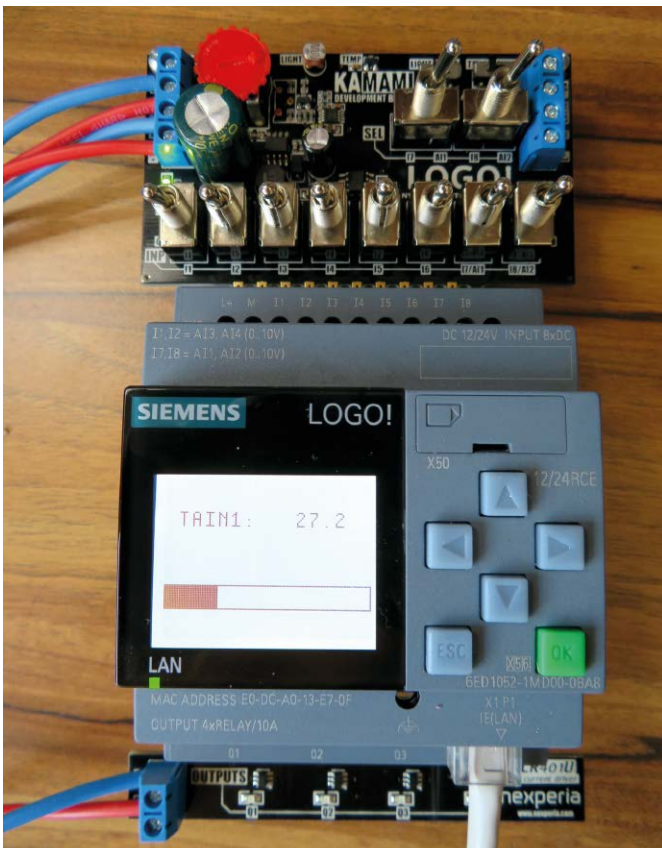
Rysunek 10. Konfiguracja połączeń symbolu Message texts



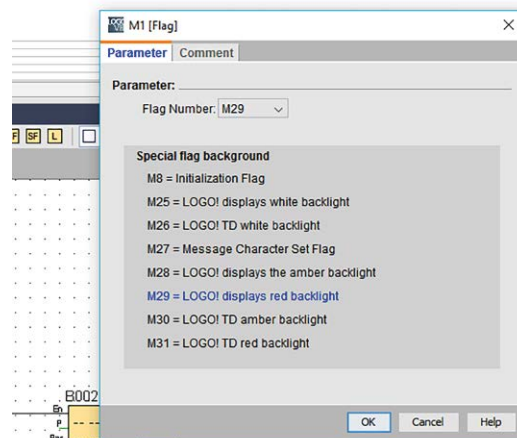
Rysunek 11. Konfigurację komunikatorów wyświetlanych przez Message texts

zmierzonej przez sensor powyżej 35°C włączy się czerwone podświetlenie wyświetlacza.

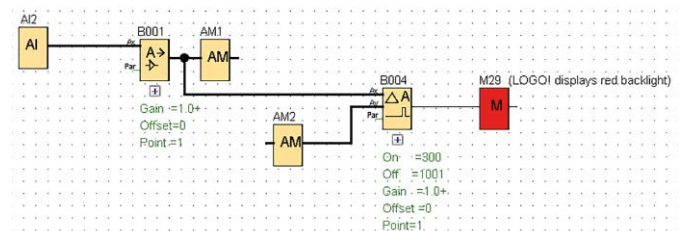
Sterownik LOGO! wyposażono w rejestr flag, z których flaga oznaczona M29 odpowiada za włączenie czerwonego podświetlenia wyświetlacza (rysunek 13). Stan tej flagi będzie modyfikowany przez komparator analogowy (Analog Comparator, dostępny w sekcji *Special Functions>Analog*), co wymaga wykonania połączeń jak na rysunku 14. Okno konfiguracji komparatora analogowego pokazano na rysunku 15, a skutek działania wprowadzonych modyfikacji pokazano na fotografii 16.



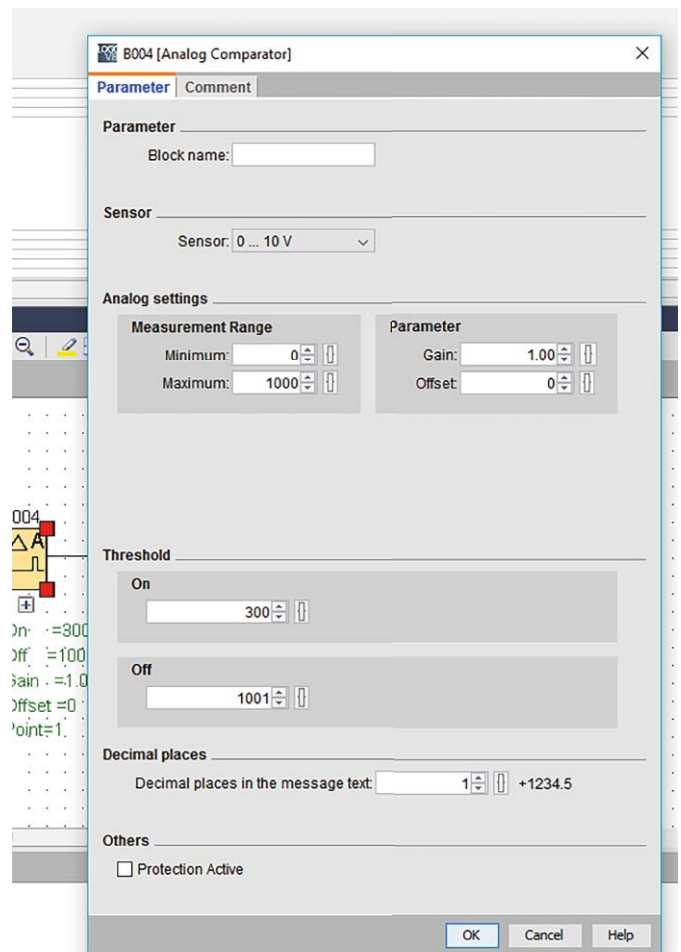
Fotografia 12. Efekt działania przygotowanego programu



Rysunek 13. Okno konfiguracji flagi M (M29 odpowiada za sterowanie czerwonego podświetlenia LCD)



Rysunek 14. Sposób sterowania czerwonym podświetleniem za pomocą komparatora



Rysunek 15. Okno konfiguracji komparatora analogowego sterującego czerwonym podświetleniem

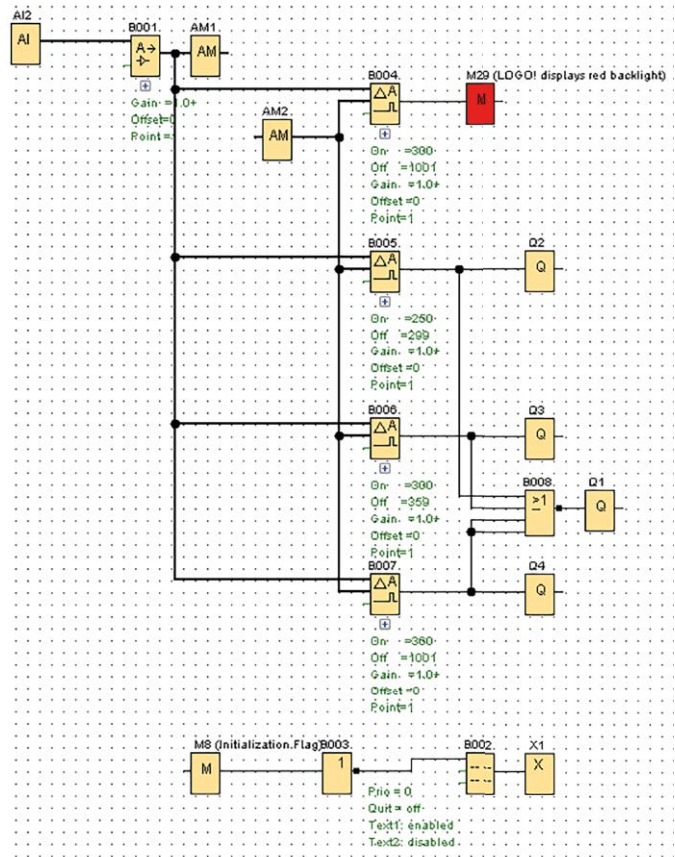




**Fotografia 16. Efekt działania modyfikacji wprowadzonych w programie**

W ten sposób uzyskaliśmy funkcjonalność termometru cyfrowego z sygnalizacją przekroczenia zakresu bezpiecznej temperatury.

Kolejną modyfikacją prezentowanego projektu będzie wprowadzenie sygnalizacji przekroczenia progów temperatury 25°C, 30°C i 35°C za pomocą wyjść Q1..Q4 sterownika LOGO!. Na potrzeby przykładu przyjmijmy, że wyjście Q1 jest aktywne dla temperatur <25°C,



**Rysunek 17. Program z dodatkowymi komparatorami wykrywającymi progi temperatury i sterujące linie wyjściowe LOGO!**

wyjście Q2 jest aktywne dla zakresu temperatury 25...30°C, wyjście Q3 dla zakresu temperatur 30...35°C, a Q4 dla zakresu temperatur >35°C. W tym celu musimy dodać do projektu i skonfigurować kolejne komparatory analogowe, jak pokazano na rysunku 17.

Przedstawione rozwiązanie ma jedną wadę: komparatory wykrywające progi temperatury są pozbawione histerezy, co w przypadku wolnozmiennych przebiegów (temperatura otoczenia zazwyczaj zmienia się w stosunkowo wolnym tempie) może powodować drganie styków przy przechodzeniu przez próg komparacji. Jak zapobiec temu zjawisku wykorzystując mechanizmy dostępne w LOGO! pokażemy za miesiąc.

Piotr Zbysiński, EP

**Wydanie specjalne „Raspberry Pi” to polski przekład światowego bestsellera na temat słynnego minikomputera**

**www.UlubionyKiosk.pl**  
(przesyłka GRATIS)

**Raspberry Pi**  
Ależ to bardzo proste!  
Jak w pełni wykorzystać możliwości minikomputera Raspberry Pi

196 pomysłów i porad

KOMPENDIUM DLA NIEELEKTRONIKÓW

ROZPOCZĘCIE PRACY    PODSTAWOWE UMIEJĘTNOŚCI    PROGRAMOWANIE    PROJEKT