

## Cyfrowy, dwukanałowy, przełączany moduł z wyświetlaczem przeznaczony do pomiaru temperatury



### 1.0. Opis ogólny

Model TSM-220 / TSM-320 jest gotowym do eksploatacji, samodzielnym, cyfrowym, przełączanym modułem do kontroli i pomiaru temperatury. Dwukanałowy moduł z 3-miejscowym wyświetlaczem ciekłokrystalicznym można zamontować na standardowej płycie przedniej typu DIN. Umożliwia on kontrolę dwóch niezależnych przebiegów temperatur. Istnieje możliwość wyświetlania aktualnej wartości temperatury lub zapamiętanych wartości minimalnych i maksymalnych. Moduł posiada optyczny i akustyczny alarm włączający się w chwili przekroczenia dowolnie zaprogramowanej granicznej wartości temperatury, a oprócz tego możliwość aktywacji układów regulacji dzięki specjalnym wyjściom sygnałów. Seryjnie wbudowany port do transmisji danych oraz wyjście dla generatora impulsów umożliwia obróbkę aktualnych danych termicznych za pomocą np. komputera.

Prezentowany moduł został opracowany przy użyciu niewielkiej ilości elementów, z dużą precyzją i przy redukcji kosztów. Dzięki zastosowaniu mikroprocesora zbudowanego z wykorzystaniem najnowszej technologii mikrochipów LSI oraz stabilnych składników biernych model TSM-220 / TSM-320 oferuje precyzyjny zintegrowany układ przełączający w formie modułu kompaktowego.

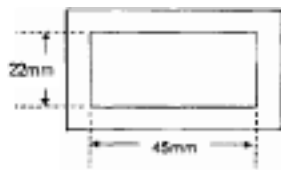
### 2.0. Charakterystyka

- Miniaturowy moduł z dużym, kontrastowym wyświetlaczem ciekłokrystalicznym 10 mm (TSM-220) / 14 mm (TSM-320).
- Standardowe wymiary DIN umożliwiające prosty montaż.
- Wyświetlanie dwóch temperatur z wartościami aktualnymi, maksymalnymi i minimalnymi.
- Możliwy do zaprogramowania alarm dla temperatury maksymalnej i minimalnej – możliwość włączenia lub wyłączenia.
- Wyjścia dla temperatur maksymalnych i minimalnych.
- Seryjne łącze danych.
- Zasilenie napięciem +3V.
- Bardzo mały pobór prądu.
- Obsługa przy pomocy 3 przycisków (nie zawartych w dostawie).
- Podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny (tylko w modelu TSM-320).

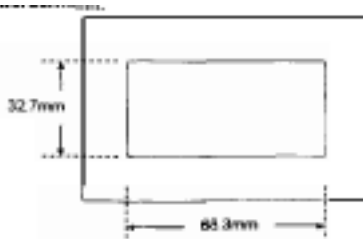
Uwaga: Wraz z modułem dostarczana jest sonda termiczna z 3-metrowym kablem oraz alarmowy brzęczyk piezoelektryczny. Drugą sondę termiczną można nabyć opcjonalnie w ramach akcesoriów, pod numerem zam. 125180-66. Dostawa nie obejmuje przycisków (zalecany łącznik z zestykiem zwiernym) przeznaczonych do obsługi funkcji MIN/MAX, PLUS oraz ALARM (patrz punkty 5,6,7,8 z wyszczególnienia w punkcie 4.1. „Okablowanie”).

### 3.0. Wyposażenie mechaniczne

Moduł składa się z otwartej, obustronnie zadrukowanej i jednostronnie oprzyrządowanej płytki. Na jej górnej stronie zamontowano wyświetlacz ciekłokrystaliczny przykrywający elementy konstrukcyjne. Na dolnej stronie płytki zlokalizowane są wszystkie możliwe miejsca połączeń lutowanych przeznaczone do sond termicznych, przyłączy plus i masy zasilania, przycisków obsługujących, brzęczyka alarmowego oraz różnych przewodów sygnałowych. Do dyspozycji użytkownika są także dwa dalsze przyłącza przeznaczone do samodzielnego okablowania w sytuacji, gdy funkcja podświetlania wyświetlacza ciekłokrystalicznego nie ma być zasilana napięciem głównym, lecz w sposób oddzielny. Moduł wyposażony jest ponadto w styki umożliwiające bezproblemowe połączenie fragmentów płyty przedniej w standardzie DIN bez użycia śrub.



Model TSM-220  
fragment płyty przedniej



Model TSM-320  
fragment płyty przedniej

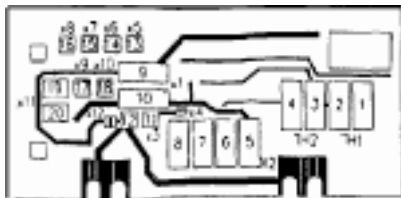
#### 4.0. Praca modułu

##### 4.1. Okablowanie

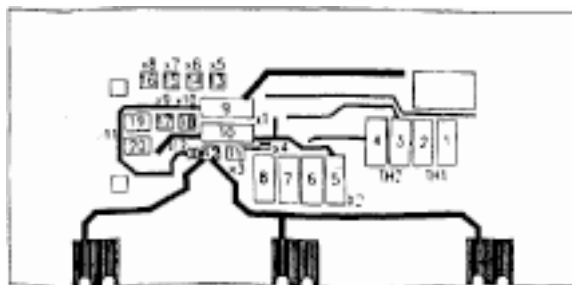
W celu uruchomienia modułu należy połączyć punkty lutowane modułu z elementem zasilania (np. 2 x bateria 1,5 V), niezbędnymi elementami zewnętrznymi (np. sondy termiczne, brzęczyk, przyciski itp.), względnie z przewodami sygnałowymi do komputera PC lub siecią regulującą. Punkty lutowane znajdują się na tylnej stronie modułu i oznaczone są w następujący sposób:

1	:	TH1.1	pierwszy przyłącz sondy termicznej 1
2	:	TH1.2	drugi przyłącz sondy termicznej 1
3	:	TH2.2	drugi przyłącz sondy termicznej 2
4	:	TH2.1	pierwszy przyłącz sondy termicznej 2
5	:	VDDKeys	wspólny pierwszy przyłącz przycisków obsługi (patrz 6,7,8 na dole)
6	:	MIN/MAX	drugi przyłącz przycisku obsługi MIN/MAX
7	:	PLUS	drugi przyłącz przycisku obsługi PLUS
8	:	ALARM	drugi przyłącz przycisku obsługi ALARM
9	:	GND	przyłącz do masy zasilanie
10	:	VDD	przyłącz + dla napięcia wewnętrznego
11	:	LED+	przyłącz + dla oddzielnego zasilania podświetlenia wyświetlacza ciekłokrystalicznego (tylko w modelu TSM-320)
12	:	LED-	przyłącz do masy dla oddzielnego zasilania podświetlenia wyświetlacza ciekłokrystalicznego (tylko w modelu TSM-320)
13	:	AL_HI_CH1	wyjście sygnału dla alarmu wysokiej temperatury kanał 1
14	:	AL_HI_CH2	wyjście sygnału dla alarmu wysokiej temperatury kanał 2
15	:	AL_LO_CH1	wyjście sygnału dla alarmu niskiej temperatury kanał 1
16	:	AL_LO_CH2	wyjście sygnału dla alarmu niskiej temperatury kanał 2
17	:	DATA	seryjne wyprowadzenie danych dla temperatury aktualnej
18	:	CLOCK	wyjście generatora impulsów
19	:	BUZ-	pierwszy przyłącz brzęczyka alarmowego
20	:	BUZ+	drugi przyłącz brzęczyka alarmowego
x4	:		mostek lutowany z biegunem plus, podczas zamykania następuje podłączenie podświetlenia wyświetlacza ciekłokrystalicznego do zasilania wewnętrznego (tylko w modelu TSM0320)
x12	:		mostek lutowany z masą, podczas zamykania następuje podłączenie podświetlenia wyświetlacza ciekłokrystalicznego do zasilania wewnętrznego (tylko w modelu TSM0320)

Uwaga: Ze względu na swój niski pobór mocy rzędu ok. 20µA przy zasilaniu +3V modele TSM-220 / TSM-320 doskonale nadają się do zastosowań wymagających zasilania na baterie. W przypadku podłączenia funkcji podświetlenia wyświetlacza ciekłokrystalicznego do wspólnego ogniwa zasilającego (patrz punkty x4 oraz x12 w powyższym wyszczególnieniu), całkowity pobór prądu zwiększa się do 50mA. Z tego powodu zaleca się podłączenie oświetlenia do oddzielnego źródła napięcia (patrz p. 11 i 12 w przedstawionym wyżej wyszczególnieniu)



Podłączenia ścieżek przewodzących



Podłączenia ścieżek przewodzących

#### 4.2. Sposób działania

- Model TSM-220 / TSM-320 jest dwukanałowym modulem termicznym.
- Pomiar temperatur odbywa się za pomocą czujników poprzez kable.
- Zakres pomiarów i wyświetlania dla każdego kanału obejmuje  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+69^{\circ}\text{C}$ .
- Istnieje możliwość ustawienia zakresu pomiarów w 2- lub 10-sekundowych odstępach czasowych.
- Wyświetlanie aktualnej, minimalnej oraz maksymalnej temperatury zmierzonej w danym kanale.
- Istnieje możliwość ustawienia granicy temperatur, której przekroczenie powoduje włączenie się alarmu temp. maksymalnej i minimalnej (HI/LO) dla każdego kanału. Zakres ustawień mieści się w przedziale  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+69^{\circ}\text{C}$ .
- Możliwość oddzielnego włączenia i wyłączenia każdego alarmu temperatury.
- 4 wyjścia alarmu; dla każdego kanału po jednym dla temperatury granicznej Hi oraz LO.
- Wyjścia alarmów zaczynają być pod napięciem (Active High do napięcia zasilającego) w chwili przekroczenia zaprogramowanej temperatury alarmowej Hi lub zejścia zaprogramowanej temperatury alarmowej LO poniżej dolnej granicy (założeniem jest zaktywowanie funkcji alarmu).
- Seryjna prezentacja aktualnie zmierzonej temperatury następuje po wykonaniu każdego pomiaru dla obydwu kanałów poprzez wyjścia danych (DATA) i generatora impulsów (CLOCK). Dane są ważne (low lub high level), jeżeli takt jest ustawiony na high level. Dla każdego kanału wysyłany jest 16-bitowy ciąg danych (16 taktów) rozpoczynający się odpowiednim kodem identyfikacyjnym (ID) w postaci '1110' dla kanału 1 oraz '1111' dla kanału 2. W dalszej kolejności następuje transmisja temperatury w formie 3 półbajtów (12 bitów), np. transmisja temperatury wynoszącej  $23,7^{\circ}\text{C}$  przyjmuje postać '0101 0011 0111'. Należy przy tym pamiętać, że przekazywana wartość jest wyższa o  $30,0^{\circ}\text{C}$ , co ma na celu uniknięcie specjalnej prezentacji znaku liczby (1 półbajt '0101' = 5 zamiast '0010' = 2) i o którą należy ponownie pomniejszyć wartość przed przystąpieniem do dalszej obróbki.
- Po osiągnięciu zaprogramowanej temperatury alarmowej Hi lub LO rozlegnie się dźwięk alarmowy brzęczyka trwający 100 sek. (założeniem jest zaktywowanie funkcji alarmu).
- Alarm można wyłączyć przez naciśnięcie dowolnego przycisku.
- W przypadku przekroczenia górnej lub dolnej granicy zakresu pomiarowego włączą się obydwa wyjścia alarmu (HI oraz LO) dla odpowiedniego kanału (założeniem jest zaktywowanie obydwu funkcji alarmu).

#### 4.3. Obsługa modułu

- Po przyłożeniu napięcia  $+3\text{V}$  do punktów 10 i 9 na tylnej stronie modułu (poprawne podłączenie biegunów opisano w wyszczególnieniu w p. 4.2.) rozlegnie się dźwięk brzęczyka trwający ok. 1 sek. i zapalą się wszystkie segmenty wyświetlacza ciekłokrystalicznego. Następnie wyświetlona zostanie aktualnie wybrana temperatura pomieszczenia.
- Ustawiony na 10 sek. cykl pomiarowy dla temperatur w obydwu kanałach można skrócić w sposób automatyczny do wartości 2 sek. naciśnięciem dowolnego przycisku po podłączeniu napięcia.

##### 4.3.1. Wybór kanału

Naciśnięciem przycisku PLUS można naprzemiennie włączać wyświetlanie temperatury dla obydwu kanałów.

##### 4.3.2. Wyświetlanie zapamiętanej minimalnej i maksymalnej wartości temperatury pomieszczenia

Poprzez krótkie naciśnięcie przycisku MIN/MAX można przełączyć wyświetlanie na aktualną, minimalną lub maksymalną wartość temperatury w aktualnie wybranym kanale.

#### 4.3.3. Powrót do zapamiętanego ustawienia minimalnych i maksymalnych wartości temperatury pomieszczenia.

Na skutek dłuższego naciśnięcia przycisku MIN/MAX (ok. 2 sek.) w normalnym trybie wyświetlania temperatury następuje powrót od zapamiętanej minimalnej i maksymalnej temperatury dla ustawionego kanału do temperatury aktualnej.

#### 4.3.4. Włączanie i wyłączanie alarmu temperaturowego

Podczas włączania, tzn. podczas podłączania, napięcia alarm termiczny wyłącza się automatycznie. W celu zaktywowania funkcji alarmu należy wybrać odpowiedni kanał i krótko wcisnąć przycisk ALARM. Działanie alarmu można włączyć lub wyłączyć, wykorzystując w tym celu przycisk PLUS.

#### 4.3.5. Ustawianie alarmu temperaturowego

W celu ustawienia wartości granicznych alarmu dla wysokich i niskich temperatur należy wcisnąć przycisk ALARM i trzymać wciśnięty przez ok. 2 sek., aż do chwili, gdy zacznie migać wyświetlacz alarmu niskich temperatur. Umożliwi to uzyskanie dostępu do trybu, w którym możliwe jest wprowadzenie odpowiednich ustawień. Naciśnięciem przycisku PLUS można wybrać temperaturę z zakresu  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+69^{\circ}\text{C}$ . Ustawień można dokonać co jeden stopień, przytrzymując wciśnięty przycisk PLUS. Ponowne wciśnięcie przycisku ALARM po zakończeniu ustawień w zakresie dolnych temperatur umożliwia przejście do trybu ustawiania górnej granicy alarmu temperatury. Ustawień dokonuje się w analogiczny sposób. Powtórne naciśnięcie przycisku ALARM umożliwia opuszczenie trybu ustawiania i przejście do normalnego trybu wyświetlania.

**Uwaga:** Podczas ustawiania temperatur alarmowych musi być włączona funkcja alarmu.

#### 4.3.6. Opuszczanie poszczególnych trybów pracy programu

Wszystkie tryby pracy programu można opuścić poprzez naciśnięcie przycisku MIN/MAX. Spowoduje to natychmiastowy powrót do normalnego trybu wyświetlania temperatury. Jeżeli w aktualnie włączonym trybie pracy nie zostaną wprowadzone żadne ustawienia w czasie 8 sek., to moduł automatycznie przełączy się na normalny tryb wyświetlania temperatury.

#### 4.3.7. Przełączanie temperatury alarmowej

Każdorazowe krótkie naciśnięcie przycisku ALARM powoduje przełączenie wyświetlania temperatury alarmowej LO na temperaturę alarmową HI dla ustawionego kanału, a następnie powrót do normalnego trybu wyświetlania dla wybranego kanału.

**Uwaga:** Wszystkie możliwe do ustawienia tryby pracy sygnalizowane są na wyświetlaczu przez odpowiadające im symbole po obydwu stronach okna, w którym wyświetlana jest wartość temperatury.



Wyświetlacz ciekłokrystaliczny prezentujący symbole wszystkich możliwych trybów pracy.

### 5.0 Parametry techniczne (obydwa modele)

#### Wejście

Kanały pomiarowe	2
Ośrodek pomiarowy	czujnik temperatury z kablem 2 m
Przedziały pomiarowe	10 lub 2 sek.
Zakres pomiarowy	$-30^{\circ}\text{C}$ do $+69^{\circ}\text{C}$

#### Charakterystyka sprawności

Dokładność	$1^{\circ}\text{C}$
Rozdzielczość	0,1%
Wyświetlacz	
TSM-220	3-pozycyjny wyświetlacz ciekłokrystaliczny wysokość cyfr 10 mm
TSM-320	3-pozycyjny wyświetlacz ciekłokrystaliczny wysokość cyfr 14 mm

#### Warunki otoczenia

Temperatura pracy	-10°C do +50°C
<u>Wymiary (dł.x szer.x głęb.)</u>	
TSM-220	48 x 24 x 15 mm
TSM-320	72 x 36 x 15 mm
<u>Wymagania dot. zasilania TSM-220 / TSM-220</u>	
Napięcie zasilające	3 V
Pobór prądu	typ 20 µA
<u>Podświetlanie wyświetlacza ciekłokryst. (tylko model TSM-320)</u>	
Napięcie zasilające	3 V
Pobór prądu	typ 50 µA

#### **6.0. Warunki użytkowania**

- Unikać ekstremalnych temperatur, wibracji i uderzeń.
- Do czyszczenia wyświetlacza używać wyłącznie miękkiej, lekko wilgotnej szmatki. Nie stosować środków do szorowania ani rozpuszczalników.
- Modułu nie zanurzać w wodzie.
- Niewłaściwa obsługa oraz naprawy podejmowane we własnym zakresie powodują utratę gwarancji.