

INSTRUKCJA OBSŁUGI

TERMOMETR NA PODCZERWIEN'
ZE WSKAŹNIKIEM LASEROWYM

CHY 710



1. WPROWADZENIE


Model CHY710 jest przenośnym termometrem na podczerwień ze wskaźnikiem laserowym i 3½-cyfrowym wyświetlaczem LCD.

Termometr umożliwia wykonywanie pomiarów w jednej ręce. Posiada również funkcję automatycznego zatrzymania wyniku pomiaru na wyświetlaczu AUTO DATA HOLD oraz funkcję automatycznego wyłączenia po 15 sekundach od chwili zwolnienia przycisku pomiaru MEAS.

2. BEZPIECZEŃSTWO

Przed użyciem termometru zaleca się dokładne zapoznanie z instrukcją obsługi.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Wciśnięcie przycisku  włącza/wyłącza funkcję wskaźnika laserowego. W czasie jego użycia należy zachować szczególną ostrożność pamiętając, że NIE WOLNO kierować strumienia lasera w kierunku gałki ocznej ludzi i zwierząt.

- NIE WOLNO patrzeć w kierunku światła lasera wychodzącego ze źródła optycznego.
- Podczas pomiarów temperatury obiektów, które posiadają powierzchnię odbijającą promieniowanie świetlne, należy zwrócić szczególną uwagę, aby odbita wiązka lasera nie została skierowana w kierunku gałki ocznej.
- Nie należy kierować strumienia lasera w kierunku paliw, gdyż może to spowodować eksplozję.

UWAGA!!!


- Nie należy używać termometru w pobliżu urządzeń, które wytwarzają silne promieniowanie elektromagnetyczne ani w bliskiej obecności statycznych ładunków elektrycznych, gdyż mogą powodować one powstawanie błędnych pomiarów.
- Nie należy wystawiać termometru na działanie gazów żrących lub wybuchowych, gdyż termometr może ulec zniszczeniu lub może dojść do eksplozji.
- Nie należy wystawiać termometru na działanie promieni słonecznych, wysokich temperatur, wysokiej wilgotności lub kondensacji pary wodnej. Może to spowodować zniekształcenie urządzenia, zniszczenie izolacji lub działanie termometru niezgodne ze specyfikacją.
- Nie należy kierować soczewki termometru w kierunku słońca lub innego źródła silnego światła. Może to spowodować uszkodzenie czujnika.
- Podczas pomiarów nie należy stykać powierzchni soczewki z mierzonym obiektem. Nie należy również dopuszczać do zabrudzenia soczewki, porysowania lub przyklejania ciał obcych do soczewki. Może to być przyczyną błędów pomiarowych.
- Nie należy chwytać termometru w pobliżu soczewki pomiarowej. Pomiar temperatury może zostać zniekształcony z powodu temperatury dłoni.

- Nie należy pozostawiać miernika w pobliżu gorących przedmiotów (70°C). Może to spowodować uszkodzenie obudowy.
- Jeżeli termometr był narażony na znaczne zmiany temperatury otoczenia należy pozostawić go na 20 minut przed wykonaniem pomiarów, w celu stabilizacji temperatury.
- Jeżeli termometr był narażony na znaczne zmiany temperatury otoczenia na soczewce może skroplić się para wodna. Należy odczekać 10 minut przed wykonywaniem pomiarów aż krople znikną.
- Urządzenie nie jest wodo- ani pyłoodporne. Nie należy zatem, używać go w bardzo zapyłonym czy zawilgoconym otoczeniu.

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Charakterystyka ogólna

Wyświetlacz: LCD 3½ cyfry (1999 max.)

Wskaźnik wyczerpania baterii: na wyświetlaczu pojawia się znak  gdy napięcie baterii osiągnie zbyt niski poziom

Próbkowanie: 2 razy/s

Środowisko pracy: 0°C÷50°C, wilgotność względna <70%

Środowisko przechowywania: -20°C÷60°C, wilgotność względna 0÷80% (bez baterii)

Automatyczne wyłączenie: po 15 sekundach bezczynności

Pobór prądu w trybie oczekiwania: <2µA

Zasilanie: 3 x 1,5V (R03, AAA);

Żywotność baterii: 70 godzin (bez użycia wskaźnika laserowego)

Wymiary i masa: 170 x 48 x 24 [mm], 118g z bateriami

Charakterystyka techniczna wskaźnika laserowego

Normy bezpieczeństwa: klasa 2, EN61010-1:1993/A2:1995, EN60825-1:1994/A11:1996

Długość fali: światło czerwone (630~670nm)

Moc: <1mW, klasa 2

3.2. Charakterystyka elektryczna

Zakres pomiarowy: $-30^{\circ}\text{C} \div 550^{\circ}\text{C}$ ($-22^{\circ}\text{F} \div 1022^{\circ}\text{F}$)

Rozdzielczość wyświetlacza: $0,5^{\circ}\text{C}$ (1°F)

Dokładność dla temp. otoczenia $18^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}$ ($64,4^{\circ}\text{F} \div 82,4^{\circ}\text{F}$):

$\pm(2^{\circ}\text{C} / 4^{\circ}\text{F})$ przy temp. $-30^{\circ}\text{C} \div 100^{\circ}\text{C}$ ($-22^{\circ}\text{F} \div 212^{\circ}\text{F}$)

$\pm(2\%$ wskazania) przy temp. $101^{\circ}\text{C} \div 550^{\circ}\text{C}$ ($213^{\circ}\text{F} \div 1022^{\circ}\text{F}$)

Współczynnik temperaturowy (zmiana dokładności pomiaru na jeden $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ przy temperaturze poniżej $18^{\circ}\text{C}/64,4^{\circ}\text{F}$ lub powyżej $28^{\circ}\text{C}/82,4^{\circ}\text{C}$):

$\pm 0,2\%$ wskazania lub $\pm 0,2^{\circ}\text{C}/0,36^{\circ}\text{F}$ (która wartość większa)

Czas odpowiedzi: 0,25 s

Odpowiedź widma: $6 \div 14\mu\text{m}$

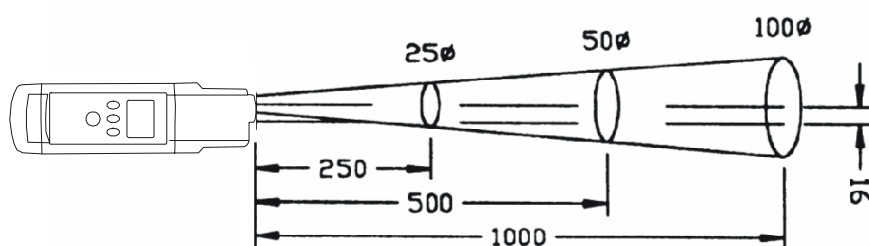
Emisyjność: $0,10 \div 1,00$ z krokiem 0,01

Czujnik pomiarowy: stos termoelektryczny

Soczewka optyczna: soczewka Fresnela

Wskaźnik: jednokierunkowy wskaźnik laserowy <1mW (klasa 2)

Pole pomiarowe: $100\text{mm}\varnothing$ na 1000mm ($3,9''\varnothing$ na $39,0''$)



Rys. Charakterystyka stożka pomiarowego

4. OBSŁUGA URZĄDZENIA

Funkcja automatycznego wyłączenia:

Automatyczne wyłączenie urządzenia następuje po 15 sekundach bezczynności. Wciśnięcie przycisku MEAS powoduje ponowne włączenie urządzenia.

Włączenie urządzenia

W chwili, gdy urządzenie jest wyłączone, wciśnięcie przycisku MEAS spowoduje jego włączenie. Wartości i ustawienia na wyświetlaczu LCD powrócą do stanu sprzed ostatniego wyłączenia miernika.

Wskaźnik laserowy

W celu włączenia funkcji wskaźnika laserowego należy wcisnąć przycisk \triangle^* - na wyświetlaczu pojawi się znak \triangle^* . Włączenie wskaźnika laserowego następuje po wciśnięciu przycisku MEAS (znak \triangle^* na wyświetlaczu zacznie migać). Zwolnienie przycisku MEAS wyłącza wskaźnik laserowy.

Przycisk MEAS (POMIAR)

W celu wykonania pomiaru temperatury należy wcisnąć przycisk MEAS. Zwolnienie przycisku MEAS zatrzymuje pomiar temperatury i powoduje automatyczne zatrzymanie wskazania wyświetlacza. Po 15 sekundach bezczynności miernik automatycznie wyłączy się.

Wybór skali pomiaru temperatury

Wynik pomiaru jest wyświetlany w skali Celsjusza ($^{\circ}\text{C}$) lub Fahrenheita ($^{\circ}\text{F}$). Po włączeniu termometru skala pomiaru temperatury pozostaje taka sama jak przed ostatnim wyłączeniem miernika. W celu zmiany skali pomiaru temperatury należy w chwili, gdy miernik jest wyłączony, wcisnąć i przytrzymać przycisk \blacktriangle ($^{\circ}\text{F}$) lub \triangle^* ($^{\circ}\text{C}$) a następnie wcisnąć przycisk MEAS.

Pomiar ciągły

1. W celu przejścia w tryb ciągły pomiaru należy w chwili, gdy miernik jest wyłączony, wcisnąć i przytrzymać przycisk SET a następnie wcisnąć przycisk MEAS.

2. Ponowne wciśnięcie przycisku MEAS spowoduje przerwanie pomiaru temperatury i automatyczne zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu. Po 15 sekundach bezczynności miernik automatycznie wyłączy się.

UWAGA: Podczas pomiaru ciągłego wskaźnik laserowy nie działa.

5. PARAMETRY POMIARÓW

Wielokrotne wciśnięcie przycisku SET powoduje przełączanie się pomiędzy trybami w następującym cyklu:

$\varepsilon \rightarrow \text{ALM Hi} \rightarrow \text{ALM Lo} \rightarrow \text{MAX} \rightarrow \text{MIN} \rightarrow \text{HOLD}$.

HOLD: Zwolnienie przycisku MEAS przerywa pomiar temperatury i zatrzymuje wynik pomiaru na wyświetlaczu (na wyświetlaczu pojawia się również symbol HOLD).

ε : Ustawianie wartości emisyjności obiektu za pomocą przycisków ▲ i ▼.

ALM Hi: Górny limit alarmu temperatury jest ustawiany za pomocą przycisków ▲ i ▼. Kiedy wartość mierzonej temperatury przekroczy górny limit – urządzenie generuje przerywany sygnał dźwiękowy a na wyświetlaczu wyświetli się napis „ALM Hi”.

ALM Lo: Dolny limit alarmu temperatury jest ustawiany za pomocą przycisków ▲ i ▼. Kiedy wartość mierzonej temperatury spadnie poniżej dolnego limitu – urządzenie generuje przerywany sygnał dźwiękowy a na wyświetlaczu wyświetli się napis „ALM Lo”.

MAX: Na wyświetlaczu jest pokazana najwyższa wartość temperatury podczas ostatniego pomiaru.

MIN: Na wyświetlaczu jest pokazana najniższa wartość temperatury podczas ostatniego pomiaru.

5.1. Wprowadzanie danych liczbowych

Symbol SET pojawia się na wyświetlaczu, gdy w danym momencie istnieje możliwość wprowadzenia wartości liczbowych, czyli podczas wprowadzania danych dotyczących emisyjności ε , ALM Hi oraz ALM Lo.

Przycisk ▲ powoduje zwiększenie wartości liczbowej

Przycisk ▼ powoduje zmniejszenie wartości liczbowej

Wciśnięcie obydwu przycisków zmiany wartości liczbowej jednocześnie przyspiesza znacznie zmianę wartości w kierunku odpowiadającym przyciskowi, który został wciśnięty jako pierwszy. Podczas ustawiania parametrów dane zapisywane są w ulotnej pamięci. Dane dotyczące ustawionych parametrów zostaną zapisane w nieulotnej pamięci zaraz po zakończeniu ich wprowadzania.

5.2. Wprowadzanie wartości współczynnika emisyjności

1. Na obiekt, którego temperatura ma być pomierzona należy nakleić kawałek czarnej taśmy lub zamalować niewielki jego fragment czarną farbą w spray'u.
2. Ustawić wartość współczynnika emisyjności (ε) na wyświetlaczu na wartość 0,95.
3. Wcisnąć przycisk MEAS, aby pomierzyć wartość temperatury

(T_{real}) w miejscu przyklejenia taśmy (lub zamalowania spray'em).

4. Pomierzyć temperaturę (T) obiektu w miejscu, gdzie nie ma przyklejonej taśmy ani zamalowanego fragmentu spray'em.

5. Zmienić wartość emisyjności (ε).

6. Wartość emisyjności termicznej (ε) dla której wartość T jest równa wartości T_{real} jest właściwą wartością współczynnika emisyjności dla obiektu, którego temperatura ma być pomierzona.

Substancja	Emisyjność termiczna	Substancja	Emisyjność termiczna
Asfalt	0,90÷0,98	Ubranie (czarne)	0,98
Beton	0,94	Skóra ludzka	0,98
Cement	0,96	Skóra	0,75÷0,80
Piasek	0,90	Węgiel drzewny	0,96
Ziemia	0,92÷0,96	Lakier	0,80÷0,95
Woda	0,92÷0,96	Lakier (matowy)	0,97
Lód	0,96÷0,98	Guma (czarna)	0,94
Śnieg	0,83	Plastik	0,85÷0,95
Szkło	0,90÷0,95	Drewno	0,90
Ceramika	0,90÷0,94	Papier	0,70÷0,94
Marmur	0,94	Chrom oksydowany	0,81

		oksydowany	
Gips	0,80÷0,90	Miedź oksydowana	0,78
Zaprawa murarska	0,89÷0,91	Żelazo oksydowane	0,78÷0,82
Cegła (czerwona)	0,93÷0,96	Manufaktura	0,90

6. WYKONYWANIE POMIARU

1. Jeżeli miernik jest wyłączony, wciśnij przycisk MEAS, aby włączyć miernik.
 2. Wciśnij przycisk Δ , aby włączyć/wyłączyć wskaźnik laserowy.
 3. Aby wprowadzić wartość współczynnika emisyjności (ϵ) wciśnij przycisk SET.
 4. Skieruj soczewkę miernika na obiekt, aby pomierzyć jego temperaturę.
 5. Wciśnij przycisk MEAS. Pomiar trwa tak długo dopóki przycisk nie zostanie zwolniony.
 6. Obserwując punkt świetlny wskaźnika laserowego skieruj go na mierzony obiekt.
- UWAGA!!! Chociaż stożek pomiarowy i wskaźnik laserowy prawie się pokrywają, to stożek pomiarowy odpowiada średnicy wskaźnika dla 90% odpowiedzi optycznej.
7. Odczytaj wartość pomierzonej temperatury na wyświetlaczu.

7. INFORMACJE TEORETYCZNE

1. Teoria pomiarów

Każdy obiekt emituje energię promieniowania podczerwonego zależną od jego temperatury. Poprzez pomiar wielkości energii wypromieniowanej przez obiekt istnieje możliwość ustalenia jego temperatury.

2. Podczerwień

Promieniowanie podczerwone jest falą świetlną (promieniowaniem elektromagnetycznym), które posiada właściwości pozwalające mu na łatwe rozchodzenie się w powietrzu i jednocześnie jest łatwo absorbowane przez ciała stałe. Dzięki temu termometr, który działa na zasadzie pomiaru energii promieniowania podczerwieni, może dokładnie pomierzyć wartość temperatury obiektu, niezależnie od temperatury otoczenia.

3. Struktura termometru emisyjnego

Promieniowanie podczerwone emitowane przez obiekt skupia się w czujniku promieniowania podczerwonego poprzez system optyczny miernika. System ten składa się z soczewek, które przepuszczają światło podczerwone oraz filtra $5,3\mu\text{m}$. Sygnał wyjściowy z czujnika światła podczerwonego wchodzi na wejście obwodu elektronicznego wraz z sygnałem wyjściowym pochodzącym ze standardowego czujnika termometru (termopara).

4. Emisyjność

Wszystkie obiekty emitują energię promieniowania podczerwonego. Wielkość tej energii jest proporcjonalna do temperatury obiektu i zdolności emisji energii promieniowania podczerwonego. Zdolność ta nazywana jest emisyjnością i zależy od materiału, z którego zbudowany jest obiekt oraz jego powierzchni. Zakres wartości

emisyjności wynosi od 0,10 dla obiektów najbardziej odbijających światło do 1,00 dla obiektów czarnych. Wartość fabrycznie ustawionej wartości emisyjności wynosi 0,95 i jest ona prawidłowa dla 90% typowych przypadków.


5. Jeśli powierzchnia obiektu pokryta jest szronem lub inną substancją, należy obiekty wyczyścić, aby odkryć jego powierzchnie.

6. Jeśli powierzchnia obiektu w znacznym stopniu odbija światło należy przykleić do niej kawałek czarnej taśmy lub zamalować jej fragment czarnym spray'em.

7. Jeśli miernik wydaje się wskazywać nieprawidłową wartość temperatury należy sprawdzić stożek pomiarowy znajdujący się z przodu miernika. Nieprawidłowa praca urządzenia może być spowodowana zawilgoceniem lub zanieczyszczeniem czujnika pomiarowego. Czyszczenie należy przeprowadzać zgodnie z zasadami przedstawionymi w rozdziale dotyczącym konserwacji miernika.

8. KONSERWACJA

8.1. Wymiana baterii

1. Zasilanie miernika składa się z trzech baterii 1,5V (AAA).
2. Na wyświetlaczu pojawia się znak  gdy niezbędna jest wymiana baterii. W tym celu należy odkręcić śrubę z tyłu miernika i zdjąć pokrywę z bateriami.
3. Wyjmij baterie.
4. Jeżeli miernik nie będzie używany przez dłuższy okres czasu, baterie należy wyjąć z miernika.
5. Nie należy przechowywać miernika w otoczeniu o zbyt wysokiej temperaturze lub wilgotności.

8.1. Czyszczenie

Należy okresowo przetrzeć obudowę wilgotną szmatką z detergentem. Nie należy używać do czyszczenia papieru ściernego ani rozpuszczalnika.