

bezdotykowy pomiar temperatury

pirometry firmy BIALL

mgr inż. Bogusław Kostro – BIALL

Bezdotykowy zdalny pomiar jest niezastąpiony wszędzie tam, gdzie wykonanie pomiarów innymi metodami byłoby utrudnione, niebezpieczne, lub wręcz niemożliwe. Dotyczy to np. obiektów niedostępnych, wirujących, pod napięciem. Takie pomiary coraz częściej służą diagnozowaniu stanu urządzeń (np. łożysk, elementów instalacji energetycznych itp.). Pirometry znajdują zastosowanie w takich dziedzinach jak:

- rolnictwo (warunki uprawy i przechowywania płodów rolnych),
- motoryzacja (kontrola układów chłodzenia i klimatyzacji),
- przemysł (kontrola warunków pracy, BHP, kontrola temperatury w procesach technologicznych, wentylacja, klimatyzacja i chłodnictwo),
- w procesach związanych z produkcją elementów półprzewodnikowych,
- rozwiązywanie problemów elektrycznych związanych z przegrzewaniem urządzeń, podzespołów i bezpieczników,
- badanie temperatury złącz obwodów elektrycznych.

Do zdalnego pomiaru temperatury wykorzystywany jest pomiar promieniowania ciepłego (podczerwonego) badanego obiektu. Promieniowanie to, emitowane przez obiekt, skupia-

ne jest w czujniku pirometru (stos termoelektryczny) za pomocą systemu optycznego miernika. System ten składa się z soczewek (soczewka Fresnela) oraz filtra, który przepuszcza światło podczerwone.

Jednym z ważniejszych parametrów charakteryzujących możliwości pomiarowe pirometrów jest rozdzielczość optyczna. Jest to stosunek odległości do średnicy pola pomiaru. Jeżeli np. rozdzielczość optyczna wynosi 50:1, oznacza to, że przy odległości równej np. 1200 mm, średnica pola pomiaru będzie wynosić 24 mm (natomiast dla rozdzielczości 10:1 przy tej samej odległości 1200 mm średnica mierzonego pola wynosiłaby aż 120 mm). Im większa rozdzielczość optyczna, tym pomiar z dużych odległości jest bardziej precyzyjny. Drugim istotnym parametrem mającym wpływ na dokładność wykonywanych pomiarów jest współczynnik emisyjności $[\epsilon]$. Współczynnik ten zależy od materiału, z którego zbudowany jest obiekt, oraz stanu jego powierzchni. Zakres emisyjności wynosi od 0,10 dla obiektów silnie odbijających światło do 1,00 dla obiektów idealnie czarnych. W podstawowych pirometrach emisyjność ustawiona jest na stałe (0,95÷0,97) i jest odpowiednia dla 90% typowych pomiarów. Wyższej klasy pirometry mają

Materiał	Emisyjność	Materiał	Emisyjność
Asfalt	0,90...0,98	Tkanina (czarna)	0,98
Beton	0,94	Ludzka skóra	0,98
Cement	0,96	Skóra wyprawiona	0,75...0,80
Piasek	0,90	Węgiel drzewny (pył)	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	Tlenki chromowe	0,81
Tynk	0,80...0,90	Tlenki miedzi	0,78
Zaprawa	0,89...0,91	Tlenki żelaza	0,78...0,82
Cegła (czerwona)	0,93...0,96	Tekstylija	0,90

Tab. 1 Wartości współczynnika ϵ dla różnych materiałów

współczynnik ϵ regulowany płynnie, co ma znaczenie przy wykonywaniu pomiarów wymagających największej dokładności. W tabeli 1 zostały przedstawione wartości współczynnika ϵ dla różnych materiałów.

Firma BIALL ma w ofercie pirometry kieszonkowe, kompaktowe i pistoletowe z współczynnikiem emisyjności stałym (0,95-0,97) lub regulowanym (0,1-1,00 z krokiem 0,01). Zaawansowane modele mają ponadto pamięć max/min, funkcję komparatora z sygnalizacją optyczną i dźwiękową przekroczenia wartości Hi i Lo, złącze USB i bardzo wysokie rozdzielczości (50:1). Oferta została tak dobrana, aby pokryć zakres najczęściej mierzonych temperatur, wzięto też pod uwagę dokładność wykonywania pomiarów. Producentami pirometrów są firmy: CHY, znany na polskim rynku produ-

cent mierników uniwersalnych, cęgowych, mostków RLC, mierników czynników środowiska, oraz SENTRY, specjalizująca się wyłącznie w optoelektronice. Dane techniczne pirometrów zestawiono w tabeli 2. Wszystkie oferowane wyroby można obsługiwać jedną ręką, wyposażono je także w funkcję AUTO DATA HOLD (automatyczne zatrzymanie aktualnego pomiaru na wyświetlaczu). Pirometry z celownikiem laserowym na wyświetlaczu umożliwiają pewne nakierowanie na mierzony obiekt. Ze względów bezpieczeństwa moc promieniowania lasera jest ograniczona (<1 mW, 650 nm). W ofercie dostępne są modele:

- CHY 121 (fot. 1) to model mini, najmniejszy pirometr oferowany w Polsce. Posiada magnes umożliwiający mocowanie do powierzchni metalowych. Ze względu na niską rozdzielczość optyczną stosowany jest do zastosowań typu hobby, może też służyć do pomiaru temperatury ludzkiego ciała,
- CHY 110 (fot. 2) to pirometr „pistoletowy”. Bieżący pomiar dokonywany jest tak długo jak długo wciśnięty jest przycisk. Zwolnienie przycisku powoduje zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu oraz wyświetlenie znaku HOLD. Podczas pomiaru wskaź-



Specyfikacje	CHY 121	CHY 110	CHY 710	ST 630	ST 658	ST 660	ST 685	ST 689
								
Rozdzielczość optyczna	1,1:1	10:1	10:1	8:1	12:1	12:1	30:1	50:1
Zakres pomiarowy	-20°C÷220°C	-30°C÷550°C	-30°C÷550°C	-20°C÷320°C	-50°C÷316°C	-50°C÷999°C	-50°C÷1000°C	-50°C÷1000°C
Rozdzielczość wskazania	0,1°C lub 1°C	0,5°C lub 1°C	0,5°C	0,5°C	0,5°C	1°C	0,1°C	0,1°C
Czas odpowiedzi/pomiaru	0,5 s/0,5 s	0,25 s/0,25 s	0,25 s/0,5 s	0,5 s/0,5 s	0,5 s/0,5 s			
Czujnik pomiarowy (spektrum)	6÷14 μm			5÷14 μm	8÷14 μm			
Środowisko pracy	10°C÷40°C	0°C÷50°C						
Autowylączenie [s]	po 6 s bezczynności	po 10 s bezczynności	po 15 s bezczynności	po 6 s bezczynności				
Współczynnik emisyjności (ε)	0,95		0,10÷1,0 z krokiem co 0,01	0,95	0,97	0,95	0,10÷1,0 z krokiem co 0,01	
Wybór skali °C/°F	○	●	●	●	●	●	●	●
Podświetlany wyświetlacz	○	●	○	●	●	●	●	●
Wskaźnik laserowy	○	● (auto)	● (manual)	● (manual)	● (manual)	● (manual)	● (manual)	● (manual)
Auto Hold	●	●	●	●	●	●	●	●
Max/Min/Avg./ΔT	○/○/○/○	○/○/○/○	●/●/○/○	○/○/○/○	●/●/●/●	○/○/○/○	●/●/●/●	●/●/●/●
Komparator Hi/Lo z sygnalizacją	○	○	●	○	●	○	●	●
Pamięć pomiarów	○	○	○	○	●	○	●	●
Sygnalizacja wyczerpania baterii	●	●	●	●	●	●	●	●
USB	○	○	○	○	○	○	○	●
Współpraca z sondami typu K	○	○	○	○	○	○	○	●
Wymiary, w [mm]	73,5×39×18	148×105×42	170×48×24	150×133×45	170×133×45	170×133×45	200×127×47	200×127×47
Masa, w [g]	39	157	118	175	187	187	240	250

Tab. 2 Dane techniczne pirometrów

nik laserowy i podświetlenie włączają się automatycznie,

- **CHY 710** to kompaktowy pirometr ze wskaźnikiem laserowym, wyświetlaczem LCD i zakresem pomiarowym od -30 do 550°C. Termometr posiada funkcję automatycznego wyłączenia po 15 sekundach od chwili zwolnienia przycisku pomiaru MEAS, ma regulowany współczynnik emisyjności, komparator, możliwość włączenia funkcji wskaźnika laserowego, wyboru skali pomiaru temperatury (°C, °F) oraz dokonywania pomiaru ciągłego. Rozdzielczość optyczna wynosi 10:1,
- **ST 658** firmy SENTRY to „pistoletowy” pirometr dedykowany do pomiarów w zakresie przechowywania żywności (zakres temperatury od -50 do 316°C). Posiada funkcję zapamiętania i odczytu wartości maksymalnych, mi-

nimalnych, średnich oraz różnicy pomiarów i komparator. Dodatkowo posiada pamięć 10 pomiarów. Posiada stały współczynnik emisyjności (0,97) i stosunkowo wysoką rozdzielczość optyczną 12:1.

- **ST 660** to pirometr „pistoletowy” z podświetlanym wyświetlaczem i celownikiem laserowym, umożliwiającym bezdotkowy pomiar temperatury w zakresie od -50 do 999°C, w bardzo atrakcyjnej cenie. Posiada również rozdzielczość optyczną 12:1.
- **ST 630** to pirometr do pomiaru temperatury od -20 do 320°C, i z rozdzielczością optyczną 8:1. Jest to model w wersji ekonomicznej, o atrakcyjnej cenie. Nowością są modele ST 685 oraz ST 689 (fot. 3):
- **ST 685** służy do pomiaru temperatury od -50 do 1000°C, ma wysoką rozdzielczość optyczną 30:1

i rozdzielczość wskazania 0,1°C w całym zakresie.

ST 689 (najwyższy model) ma identyczny zakres pomiaru temperatury i rozdzielczość jak ST 685. Charakterystyczną cechą tego pirometru jest bardzo wysoka rozdzielczość optyczna 50:1 (dzięki temu uzyskujemy precyzyjny pomiar również z dużych odległości stosunkowo małych obiektów). Przyrząd został wyposażony też w gniazdo USB oraz dodatkowy kanał pomiarowy umożliwiający pomiar temperatury za pomocą sond temperaturowych – termopar typu K. Obydwa najwyższe modele posiadają regulowany współczynnik emisyjności, wyświetlenie wartości maksymalnej, minimalnej i różnicy z serii wyników pomiarów, komparator, pamięć 10 pomiarów, czytelny podwójny podświetlany wyświetlacz oraz elek-

troniczną blokadę spustu. Mogą być mocowane na statywie.

Wszystkie przedstawione modele posiadają znak CE, który pozwala na dystrybucję na terenie Unii Europejskiej. Spełniają też wymagania dotyczące kompatybilności elektrycznej (EMC). Importerem i dystrybutorem pirometrów CHY i SENTRY w Polsce jest BIALL Sp. z o.o. z Gdańska.

reklama



BIALL Sp. z o.o.
80-174 Gdańsk, Otomin
ul. Słoneczna 43
tel. (0-58) 322 11 91, 92
faks (0-58) 322 11 93
biall@biall.com.pl
www.biall.com.pl