

Pirometr **CT** LT|1M|2M|3M|G5|P7



Instrukcja obsługi

Zgodność z CE

Niniejszy produkt spełnia wymagania następujących norm:



Kompatybilność elektromagnetyczna: EN 61326-1:2006
(wymagania podstawowe)
EN 61326-2-3:2006
Bezpieczeństwo: EN 61010-1:2001
Bezpieczeństwo lasera: EN 60825-1:2007

Produkt spełnia wymagania Dyrektywy EMC 2004/108/WE oraz Dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/WE.

Proszę przeczytać starannie niniejszą instrukcję przed rozpoczęciem użytkowania. Producent zastrzega sobie prawo do zmian opisanych tutaj parametrów w razie technicznego rozwoju produktu.

Gwarancja

Każde pojedyncze urządzenie przechodzi proces kontroli jakości. Niezależnie od tego, jeśli wystąpi uszkodzenie, należy się bezzwłocznie skontaktować z dostawcą. Okres gwarancji obejmuje 24 miesiące od daty dostawy. Po upływie okresu gwarancyjnego producent udziela dodatkowych 6 miesięcy gwarancji na wszystkie naprawione lub wymienione części. Gwarancja nie dotyczy uszkodzeń powstałych na skutek nieprawidłowego użytkowania lub zaniedbań. Gwarancja wygasa także w razie demontażu urządzenia. Producent nie odpowiada też za szkody będące następstwem uszkodzenia. Gdy uszkodzenie nastąpiło podczas okresu gwarancyjnego, urządzenie zostanie wymienione, skalibrowane lub naprawione bezpłatnie. Koszty przesyłki przyrzędu muszą być opłacone przez nadawcę. Producent zastrzega sobie prawo do decyzji czy dany element ma być naprawiony czy wymieniony. Jeśli uszkodzenie nastąpiło z powodu nieprawidłowego użytkowania lub zaniedbania, użytkownik zostanie obciążony kosztami naprawy. W tym przypadku można poprosić o wstępną wycenę kosztów przed naprawą.

Spis treści

	Str.
Opis	5
Zawartość dostawy	5
Konservacja	5
Uwagi	6
Przegląd modeli	6
Domyślne ustawienia fabryczne	6
Dane techniczne	8
Parametry ogólne	8
Parametry elektryczne	9
Parametry metrologiczne [modele LT]	10
Parametry metrologiczne [modele CTfast / CThot]	11
Parametry metrologiczne [modele 1M / 2M]	12
Parametry metrologiczne [modele 3M]	13
Parametry metrologiczne [modele 3M / G5]	14
Parametry metrologiczne [model P7]	15
Charakterystyki optyczne	16
Soczewka CF i okienko ochronne	24
Instalacja mechaniczna	27
Akcesoria montażowe	30
Nawiewy soczewek	31
Akcesoria dodatkowe	33
Instalacja elektryczna	38
Podłączanie kabli	38
Podłączanie uziemienia	41
Wymiana głowicy pomiarowej	42
Wyjścia i wejścia	44
Wyjścia analogowe	44
Interfejsy cyfrowe	45
Wyjścia przekaźnikowe	45
Wejścia funkcyjne	46
Alarmy	47
Obsługa	48
Konfiguracja pirometru	48
Komunikaty błędów	53
Oprogramowanie CompactConnect	54
Instalacja	54
Podstawy pomiarów pirometrycznych	55
Ustawienia komunikacyjne	56
Emisyjność	57
Definicja	57
Wyznaczanie nieznannej emisyjności	58
Emisyjności charakterystyczne	58
Dodatek A – Emisyjność, Metale	59
Dodatek B – Emisyjność, Nietmetale	60
Dodatek C – Zaawansowane uśrednianie	60

Opis

Pirometry CT to urządzenia do bezkontaktowego pomiaru temperatury. Wyznaczają temperaturę powierzchni danego ciała na podstawie energii promieniowania tego obiektu [► **Podstawy pomiarów pirometrycznych**]. Obudowa głowicy pirometru CT jest wykonana ze stali kwasoodpornej (o stopniu ochrony IP65/NEMA-4), elektronika jest umieszczona w oddzielnej obudowie wykonanej ze stopu cynku.

Głowica pirometru CT to wrażliwy system optyczny. Do mechanicznej instalacji należy używać tylko części nagwintowanej. Unikać wywierania nadmiernej siły na głowicę – może to doprowadzić do jej uszkodzenia (i utraty praw gwarancyjnych).

Zawartość dostawy

- Pirometr CT: głowica z kablem połączeniowym i puszka elektroniki
- Nakrętka montażowa
- Instrukcja obsługi

Konserwacja

Czyszczenie soczewki: usunąć luźne zanieczyszczenia za pomocą strumienia czystego powietrza. Powierzchnia soczewki może być czyszczona za pomocą miękkiej chusteczki zwilżonej wodą lub wodnym środkiem do czyszczenia szkła.

UWAGA: Nigdy nie używać środków czyszczących zawierających rozpuszczalniki (ani do soczewek ani do obudowy).

Uwagi

Unikać elektryczności statycznej, spawarek łukowych oraz grzałek indukcyjnych. Trzymać urządzenie z dala od bardzo silnych źródeł pola elektromagnetycznego. Unikać gwałtownych zmian temperatury otoczenia. W przypadku problemów lub pytań powstałych w czasie użytkowania urządzenia, skontaktować się z dostawcą.

Przegląd modeli

Pirometry z serii CT są dostępne w następujących wersjach:

Model	Kody modelu	Zakres pomiar.	Pasma	Typowe zastosowanie
CT LT	LT02/ LT15/ LT20	-50 do 975 °C	8-14 μm	powierzchnie niemetalowe
CT fast	LT15F/LT25F	-50 do 975 °C	8-14 μm	szybkie procesy
CT hot	LT02H/ LT10H	-40 do 975 °C	8-14 μm	wysokie temperatury otoczenia (do 250°C)
CT 1M	1ML/ 1MH	485 do 1800 °C	1 μm	powierzchnie metalowe i ceramiczne
CT 2M	2ML/ 2MH	250 do 1600 °C	1.6 μm	powierzchnie metalowe i ceramiczne
CT 3M	3ML/ 3MH-H3	50 do 1600 °C	2.3 μm	metale o niskiej temperaturze (od 50°C)
CT G5	G5L/ G5H	100 do 1650 °C	5.2 μm	szkło
CT P7	P7	0 do 500 °C	7.9 μm	cienkie folie z tworzyw sztucznych

W kolejnych rozdziałach niniejszej instrukcji stosowane będą tylko krótkie kody modeli.

W modelach 1M, 2M, 3M i G5 cały zakres pomiarowy jest podzielony na dwa podzakresy (L i H).

Domyślne ustawienia fabryczne

W momencie dostawy urządzenie posiada następujące ustawienia:

Sygnal wyjściowy temperatury obiektu	0-5 V
Emisyjność	0,970 (LT / G5 / P7) 1,000 (1M / 2M / 3M)
Przepuszczalność	1,000
Czas uśredniania (AVG)	0,2 s (LT) 0,1 s (LT15F / LT25F) 0,001 s (1M / 2M / 3M)
Uśrednianie zaawansowane	nieaktywne LT15F, LT25F, 1M, 2M, 3M: aktywne
Maksimum lokalne	nieaktywne
Minimum lokalne	nieaktywne

	LT	1ML	1MH	2ML	2MH	3ML	3MH	3MH1	3MH2
Dolna granica zakresu pomiar. [°C]	0	485	650	250	385	50	100	150	200
Górna granica zakresu pomiar. [°C]	500	1050	1800	800	1600	400	600	900	1200
Alarm dolny [°C]	30	600	800	350	500	100	250	350	550
Alarm górny [°C]	100	900	1400	600	1200	300	500	600	1000
Prędkość transmisji [kbaud]	115	115	115	115	115	115	115	115	115

	3MH3	G5L	G5H	P710
Dolna granica zakresu pomiar. [°C]	350	100	250	0
Górna granica zakresu pomiar. [°C]	1800	1200	1650	500
Alarm dolny [°C]	750	200	350	30
Alarm górny [°C]	1200	500	900	100
Prędkość transmisji [kbaud]	115	115	115	115

Dolna granica sygnału wyjściowego	0 V
Górna granica sygnału wyjściowego	5 V
Jednostka temperatury	°C
Kompensacja temperatury otoczenia	czujnik w głowicy (w modelach LT, G5 i P7 wyjście na zacisku OUT-AMB: 0-5V)

Uśrednianie zaawansowane oznacza dynamiczną adaptację uśredniania na silnych zboczach sygnału aktywacja tylko za pomocą oprogramowania
[► Dodatek C].

Dane techniczne

Parametry ogólne

	Głowica	Elektronika
Stopień ochrony	IP65 (NEMA-4)	IP65 (NEMA-4)
Temp. otoczenia	patrz: Dane metrologiczne	0...85 °C
Temp. składowania	patrz: Dane metrologiczne	-40...85 °C
Wilgotność	10...95%, bez kondensacji	10...95%, bez kondensacji
Materiał	stal kwasoodporna	odlew cynkowy
Wymiary	28 mm x 14 mm, M12x1	89 mm x 70 mm x 30 mm
Wymiary CThot	55 mm x 29,5 mm, M18x1 (z masywną obudową)	
Masa	40 g	420 g
Długość kabla	1 m (tylko w LT02, LT15, LT22, LT...F), 3 m (standardowo w CThot, 1M, 2M, 3M, G5 i P7) ¹⁾ , 8 m, 15 m	
Średnica kabla	2,8 mm	
Max. temperatura kabla	180°C [dla CThot: 250 °C]	
Wibracje	IEC 68-2-6: 3G, 11 – 200Hz, dowolna oś	
Udary	IEC 68-2-27: 50G, 11ms, dowolna oś	

¹⁾ Modele 3M są dostępne tylko z kablem o długości 3m

Parametry elektryczne

Napięcie zasilania	8–36 VDC
Pobór prądu	max. 100 mA
Wyjścia analogowe	
Kanał 1	do wyboru: 0/4...20mA, 0...5/10V, symulacja termopary (J lub K) albo wyjście alarmowe (źródło sygnału: temperatura obiektu)
Kanał 2 (tylko LT/ G5/P710)	temperatura głowicy [-20...180°C lub -20...250°C dla LT02H i LT10H] jako sygnał wyjściowy 0...5V lub 0...10V, albo wyjście alarmowe (Źródło sygnału może być przełączone na temperaturę obiektu lub elektroniki gdy wyjście jest używane jako alarmowe)
Wyjście alarmowe	Otwarty kolektor - pin AL2 [24V/ 50mA]
Impedancje wyjściowe	
Wyjście mA	max. rezystancja pętli 500Ω (przy 8...36VDC),
Wyjście mV	min. rezystancja obciążenia 100kΩ
Wyjście termoparowe	20Ω
Interfejsy komunikacyjne	USB, RS232, RS485, CAN, Profibus DP, Ethernet (opcjonalne moduły)
Wyjścia przekaźnikowe	2 x 60 VDC/42VAC _{RMS} , 0,4 A; izolowane optycznie (moduł opcjonalny)
Wejścia funkcyjne	F1, F2, F3; programowane software'owo do wykonywania następujących funkcji: - zewnętrzne ustawianie emisyjności, - kompensacja temperatury otoczenia, - wyzwalacz (kasowanie funkcji hold)

Parametry metrologiczne [modele LT]

	LT02	LT15	LT22
Zakres pomiarowy (skalowalny)	-40...600°C	-40...600°C	-40...975°C
Temperatura otoczenia (głowica)	-20...130°C	-20...180°C	-20...180°C
Temperatura przechowywania (głowica)	-40...130°C	-40...180°C	-40...180°C
Rozdzielczość optyczna	2:1	15:1	22:1

Parametry wspólne dla wszystkich wersji LT

Zakres spektralny	8...14 μm
Dokładność ^{1) 2) 3)}	$\pm 1^\circ\text{C}$ lub $\pm 1\%$
Powtarzalność ^{1) 3)}	$\pm 0,5^\circ\text{C}$ lub $\pm 0,5\%$
Rozdzielczość (NETD) ³⁾	0,1 $^\circ\text{C}$
Dryft termiczny ^{5) 6)}	$\pm 0.5\text{K/K}$ lub $\pm 0.05\%/K$
Stała czasowa (90% sygnału)	150 ms
Czas stabilizacji termicznej	10 min
Emisyjność/ Wzmocnienie	0.100...1.100 (ustawianie za pomocą przycisków lub oprogramowania)
Przepuszczalność	0.100...1.000 (ustawianie za pomocą przycisków lub oprogramowania)
Przetwarzanie sygnału	Średnia, maksimum lokalne, minimum lokalne (ustawianie za pomocą przycisków lub oprogramowania)
Oprogramowanie (opcjonalne)	CompactConnect

¹⁾ W temperaturze otoczenia $23\pm 5^\circ\text{C}$; przyjąć wartość większą

²⁾ Dokładność wyjścia termoparowego: $\pm 2.5^\circ\text{C}$ lub $\pm 1\%$

³⁾ Dla temperatury obiektu $\geq 0^\circ\text{C}$

⁴⁾ Przy stałej czasowej 100ms i temperaturze obiektu 25°C

⁵⁾ W temperaturze otoczenia (głowicy) $< 18^\circ\text{C}$ i $> 28^\circ\text{C}$

⁶⁾ Przyjąć wartość większą

Parametry metrologiczne [CTfast/ CThot]

	LT15F	LT25F	LT02H	LT10H
Zakres pomiar. (skalowalny)	-40...975°C	-40...975°C	-40...975°C	-40...975°C
Temp. otoczenia (głowica)	-20...120°C	-20...120°C	-20...250°C	-20...250°C
Temp. przechow. (głowica)	-40...120°C	-40...120°C	-40...250°C	-40...250°C
Zakres spektralny	8...14µm	8...14µm	8...14µm	8...14µm
Rozdzielczość optyczna	15:1	25:1	2:1	10:1
Dokładność ^{1) 2) 3)}	±2°C/±1%	±2°C/±1%	±1,5°C/±1%	±1,5°C/±1%
Powtarzalność ^{1) 2) 3)}	---- ±0,75°C lub ±0,75% ----	---- ±0,75°C lub ±0,75% ----	---- ±0,5°C lub ±0,5% ----	---- ±0,5°C lub ±0,5% ----
Dryft termiczny ^{5) 6)}	-----	±0.5K/K lub ±0.05%/K	-----	-----
Rozdzielczość (NETD) ^{3) 4)}	1°C	1°C	0,5°C	0,5°C
Stała czasowa (90% sygnału)	9 ms	1 ms	100 ms	100 ms
Czas stabilizacji termicznej	10 min	10 min	10 min	10 min
Emisyjność / Wzmocnienie	0.100...1.100 (ustawianie za pomocą przycisków lub oprogramowania)			
Przepuszczalność	0.100...1.000 (ustawianie za pomocą przycisków lub oprogramowania)			
Przetwarzanie sygnału	Średnia, maksimum lokalne, minimum lokalne (ustawianie za pomocą przycisków lub oprogramowania)			
Oprogramowanie (opcja)	CompactConnect			

¹⁾ W temperaturze otoczenia 23±5 °C; przyjąć wartość większą

²⁾ Dokładność dla wyjścia termoparowego: ±2,5°C lub ±1%

³⁾ Dla temperatury obiektu ≥ 20 °C

⁴⁾ Przy stałej czasowej 100ms z uśrednianiem zaawansowanym i temperaturze obiektu 25°C

⁵⁾ W temperaturze otoczenia (głowicy) < 18°C i > 28°C

⁶⁾ Przyjąć wartość większą

W modelach CThot [LT02H/ LT10H] kabel łączący głowicę nie może się przemieszczać w czasie pomiaru.

Parametry metrologiczne [modele 1M/ 2M]

	1ML	1MH	2ML	2MH
Zakres pomiar. (skalowalny)	485...1050 °C	650...1800 °C	250...800 °C	385...1600 °C ⁵⁾
Temp. otoczenia (głowica)	-20...100 °C	-20...100 °C	-20...125 °C	-20...125 °C
Temp. przechowyw. (głowica)	-40...100 °C	-40...100 °C	-40...125 °C	-40...125 °C
Zakres spektralny	1 µm	1 µm	1,6 µm	1,6 µm
Rozdzielczość optyczna	40:1	75:1	40:1	75:1
Dokładność ^{1) 2)}	-----	±(0,3% wart. odczytanej +2 °C) ³⁾	-----	-----
Powtarzalność ^{1) 2)}	-----	±(0,1% wart. odczytanej +1 °C) ³⁾	-----	-----
Dryft termiczny ^{5) 6)}	-----	±0,05K/K lub ±0,05%/K	-----	-----
Rozdzielczość	-----	0,1 °C ³⁾	-----	-----
Czas ekspozycji (90% sygn.)	-----	1 ms ⁴⁾	-----	-----
Emisyjność / Wzmocnienie	0,100...1,100 (ustawiane za pomocą przycisków lub oprogramowania)			
Przepuszczalność	0,100...1,000 (ustawiana za pomocą przycisków lub oprogramowania)			
Przetwarzanie sygnału	Średnia, maksimum lokalne, minimum lokalne (ustawianie za pomocą przycisków lub programu)			
Oprogramowanie (opcja)	CompactConnect			

¹⁾ W temperaturze otoczenia 23±5 °C; przyjąć większą wartość

²⁾ Dokładność wyjścia termoparowego: ±2,5°C lub ±1%

³⁾ $\varepsilon = 1 /$ Stała czasowa 1s

⁴⁾ Z dynamiczną adaptacją przy niskich poziomach sygnału

⁵⁾ W temperaturze otoczenia (głowicy) < 18°C i > 28°C

⁶⁾ Przyjąć wartość większą

Parametry metrologiczne [modele 3M]

	3ML	3MH	3MH1	3MH2
Zakres pomiar. (skalowalny)	50...1050 °C ¹⁾	100...600 °C ¹⁾	150...900 °C	200...1200 °C
Temp. otoczenia (głowica)	-20...85 °C	-20...85 °C	-20...85 °C	-20...85 °C
Temp. przechowyw. (głowica)	-40...85 °C	-40...85 °C	-40...85 °C	-40...85 °C
Zakres spektralny	2,3 μm	2,3 μm	2,3 μm	2,3 μm
Rozdzielczość optyczna	22:1	33:1	75:1	75:1
Dokładność ^{2) 3)}	----- ±(0,3% w.o. +2 °C) ⁴⁾ -----			
Powtarzalność ²⁾	----- ±(0,1% w.o. +1 °C) ⁴⁾ -----			
Dryft termiczny ^{6) 7)}	±0,05K/K lub ±0,05%/K			
Rozdzielczość	----- 0,1 °C ⁴⁾ -----			
Stała czasowa (90% sygnału)	1 ms ⁵⁾	1 ms ⁵⁾	1 ms ⁵⁾	1 ms ⁵⁾
Emisyjność / Wzmocnienie	0,100...1,100 (ustawiane za pomocą przycisków lub oprogramowania)			
Przepuszczalność	0,100...1,000 (ustawiana za pomocą przycisków lub oprogramowania)			
Przetwarzanie sygnału	Średnia, maksimum lokalne, minimum lokalne (ustawianie za pomocą przycisków lub programu)			

¹⁾ $T_{obj} > T_{thead} + 25 \text{ °C}$

²⁾ W temperaturze otoczenia $23 \pm 5 \text{ °C}$; przyjąć większą wartość

³⁾ Dokładność wyjścia termoparowego: $\pm 2,5 \text{ °C}$ lub $\pm 1\%$

⁴⁾ $\varepsilon = 1 / \text{Stała czasowa } 1 \text{ s}$

⁵⁾ Z dynamiczną adaptacją przy niskich poziomach sygnału

⁶⁾ Przyjąć wartość większą

⁷⁾ W temperaturze otoczenia (głowicy) $< 18 \text{ °C}$ i $> 28 \text{ °C}$

Parametry metrologiczne [modele 3M / G5]

	3MH3	G5L	G5H
Zakres pomiar. (skalowalny)	350...1800 °C ¹⁾	100...1200 °C	250...1650 °C
Temp. otoczenia (głowica)	-20...85 °C	-20...125 °C	-20...125 °C
Temp. przechowyw. (głowica)	-40...85 °C	-40...85 °C	-40...85 °C
Zakres spektralny	2,3 μm	5,2 μm	5,2 μm
Rozdzielczość optyczna	75:1	10:1	20:1
Dokładność ^{2) 3)}	±(0,3% w.o. +2 °C) ⁴⁾	----- ±2°C lub ±1% ⁶⁾ -----	
Powtarzalność ²⁾	±(0,1% w.o. +1 °C) ⁴⁾	----- ±0.5°C lub ±0.5% ⁶⁾ ----	
Dryft termiczny ^{6) 7)}	±0,05K/K lub ±0,05%/K		
Rozdzielczość	0,1 °C ⁴⁾	0,1 °C ⁴⁾	0,1 °C ⁴⁾
Stała czasowa (90% sygnału)	1 ms ⁵⁾	120 ms	120 ms
Emisyjność / Wzmocnienie	0,100...1,100 (ustawiane za pomocą przycisków lub oprogramowania)		
Przepuszczalność	0,100...1,000 (ustawiana za pomocą przycisków lub oprogramowania)		
Przetwarzanie sygnału	Średnia, maksimum lokalne, minimum lokalne (ustawianie za pomocą przycisków lub programu)		

¹⁾ $T_{obj} > T_{head} + 25\text{ °C}$

²⁾ W temperaturze otoczenia $23 \pm 5\text{ °C}$; przyjąć większą wartość

³⁾ Dokładność wyjścia termoparowego: $\pm 2,5\text{ °C}$ lub $\pm 1\%$

⁴⁾ $\varepsilon = 1 / \text{Stała czasowa } 1\text{s}$

⁵⁾ Z dynamiczną adaptacją przy niskich poziomach sygnału

⁶⁾ Przyjąć wartość większą

⁷⁾ W temperaturze otoczenia (głowicy) $< 18\text{ °C}$ i $> 28\text{ °C}$

Parametry metrologiczne [model P7]

P710

Zakres pomiar. (skalowalny)	0...500°C ¹⁾
Temp. otoczenia (głowica)	-20...85°C
Temp. przechowyw. (głowica)	-40...85°C
Zakres spektralny	7,9 μm
Rozdzielczość optyczna	10:1
Dokładność ^{2) 3) 7)}	±1,5°C lub ±1%
Powtarzalność ^{2) 7)}	±0,5°C lub ±1%
Dryft termiczny ^{6) 7)}	±0,05K/K lub ±0,05%/K
Rozdzielczość ⁴⁾	0,1 °C
Stała czasowa (90% sygnału)	150 ms
Emisyjność / Wzmocnienie	0,100...1,100 (ustawiane za pomocą przycisków lub oprogramowania)
Przepuszczalność	0,100...1,000 (ustawiana za pomocą przycisków lub oprogramowania)
Przetwarzanie sygnału	Średnia, maksimum lokalne, minimum lokalne (ustawianie za pomocą przycisków lub programu)

¹⁾ $T_{obj} > T_{head} + 25\text{ °C}$

²⁾ W temperaturze otoczenia $23 \pm 5\text{ °C}$; przyjąć większą wartość

³⁾ Dokładność wyjścia termoparowego: $\pm 2,5\text{ °C}$ lub $\pm 1\%$

⁴⁾ $\varepsilon = 1 / \text{Stała czasowa } 1\text{ s}$

⁵⁾ Z dynamiczną adaptacją przy niskich poziomach sygnału

⁶⁾ Przyjąć wartość większą

⁷⁾ W temperaturze otoczenia (głowicy) $< 18\text{ °C}$ i $> 28\text{ °C}$

Charakterystyki optyczne

Przedstawione charakterystyki optyczne ilustrują zależność średnicy pola widzenia pirometru od odległości między głowicą a mierzonym obiektem. Wielkość pola widzenia jest odniesiona do 90% energii promieniowania. Odległość jest zawsze mierzona od przedniej krawędzi głowicy pomiarowej.

Wielkość mierzonego obiektu oraz rozdzielczość optyczna pirometru determinują maksymalną odległość między głowicą a mierzonym obiektem. Aby uniknąć błędów pomiarowych obiekt powinien całkowicie wypełniać pole widzenia pirometru. Dodatkowo, pole widzenia powinno zawsze mieć **ten sam rozmiar** co mierzony obiekt lub być od niego **mniejszy**.

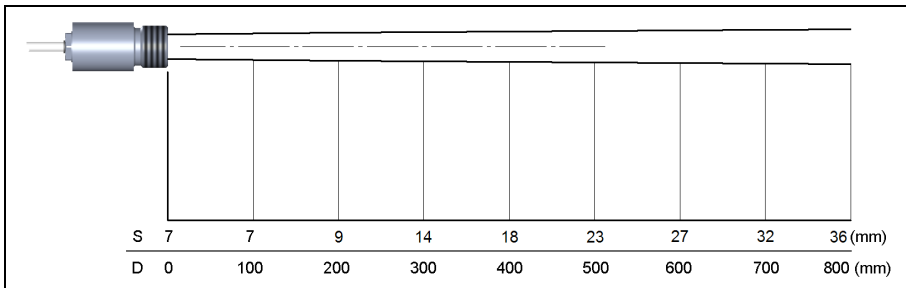
D = Odległość od czoła głowicy pomiarowej do mierzzonego obiektu

S = Wielkość pola pomiarowego

Stosunek D:S jest podany dla punktu w odległości ogniskowej.

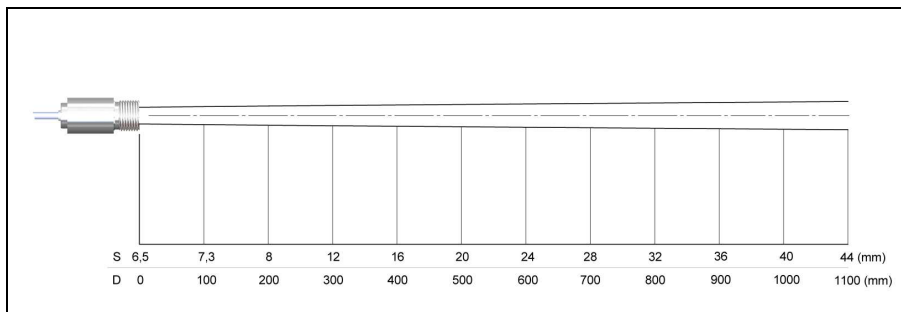
LT22

D:S = 22:1



LT25F

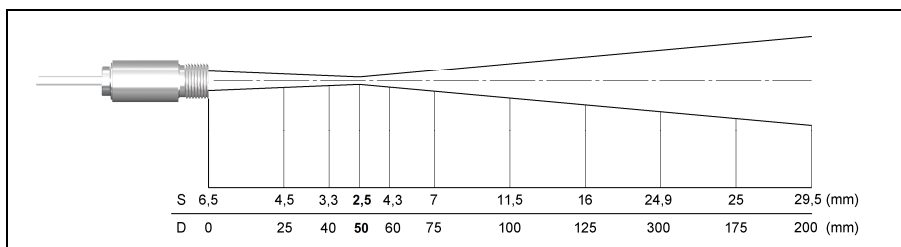
D:S = 25:1



LT22CF

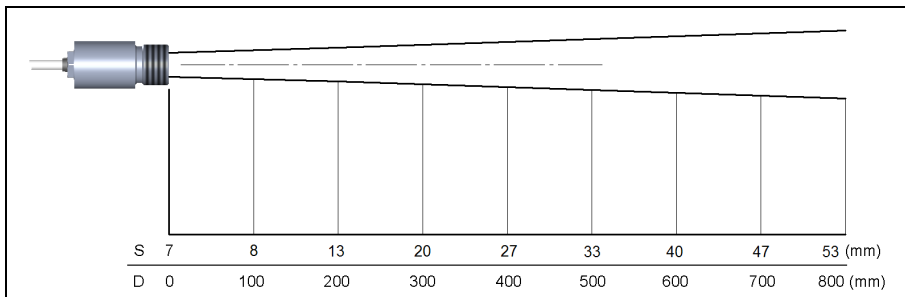
D:S = 22:1 / 2.5mm z 50mm

D:S (duża odległość) = 6:1



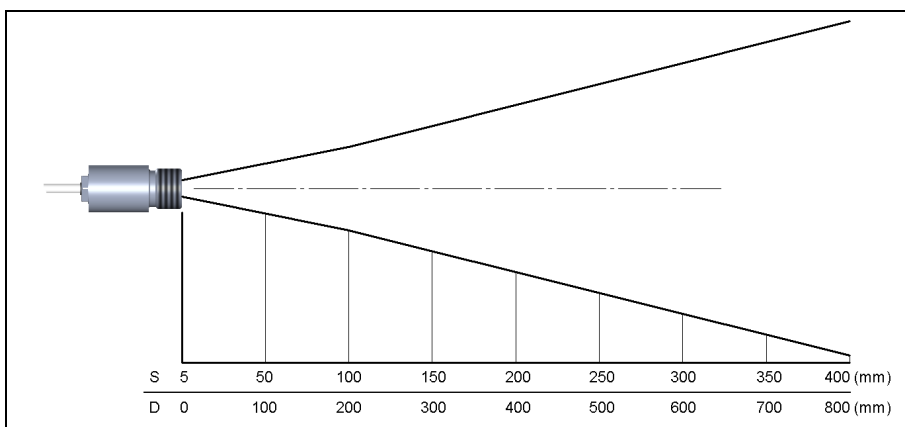
LT15 **LT15F**

D:S = 15:1



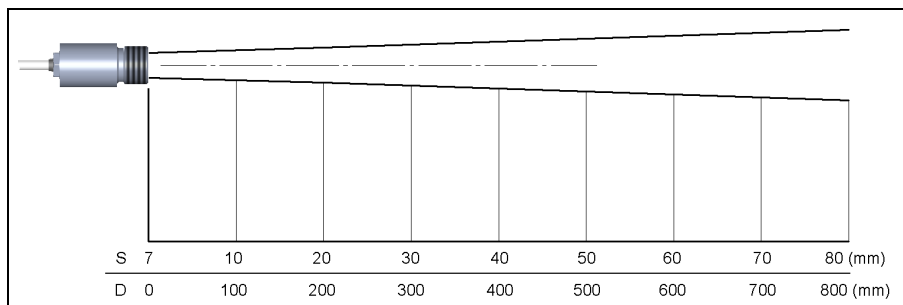
LT02 **LT02H**

D:S = 2:1



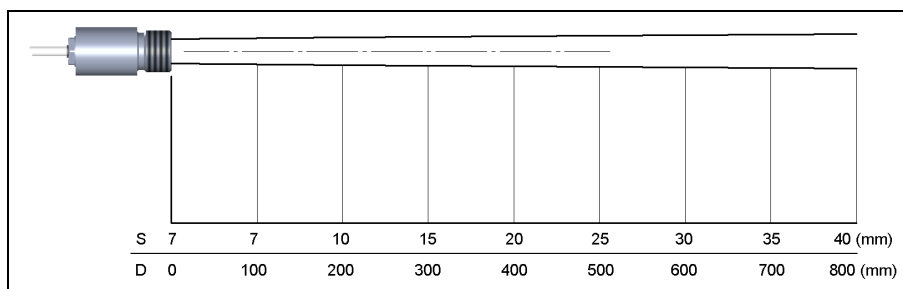
LT10H G5L P710

D:S = 10:1



G5H

D:S = 20:1

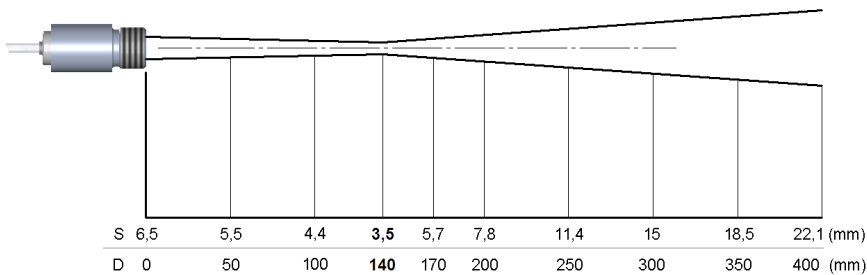


1ML **2ML**

Optyka CF

D:S = 40:1/ 3,5mm @ 140mm

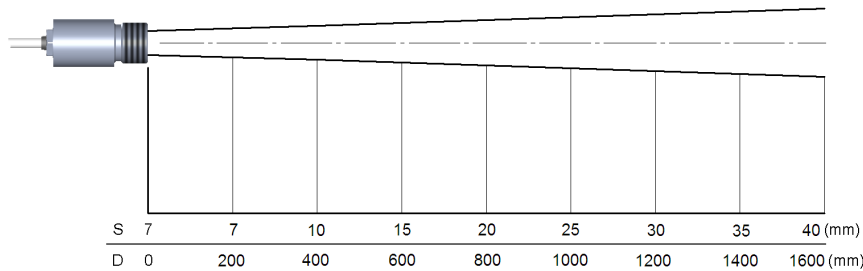
D:S (duża odległość) = 14:1



1ML **2ML**

Optyka SF

D:S = 40:1



1MH

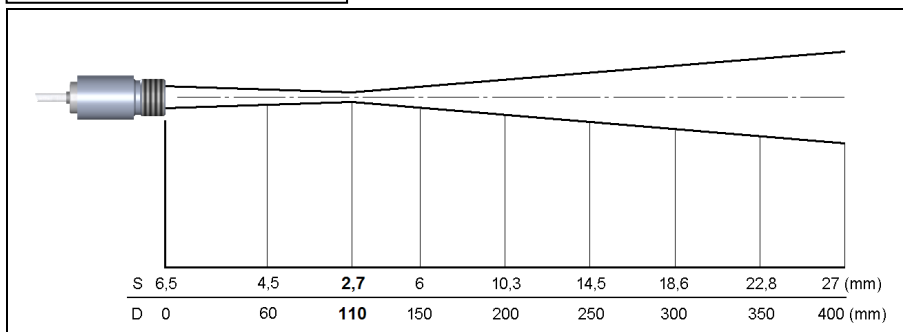
2MH

3MH1-H3

Optyka CF

D:S = 75:1/ 1,5mm @ 110mm

D:S (duża odległość) = 14:1



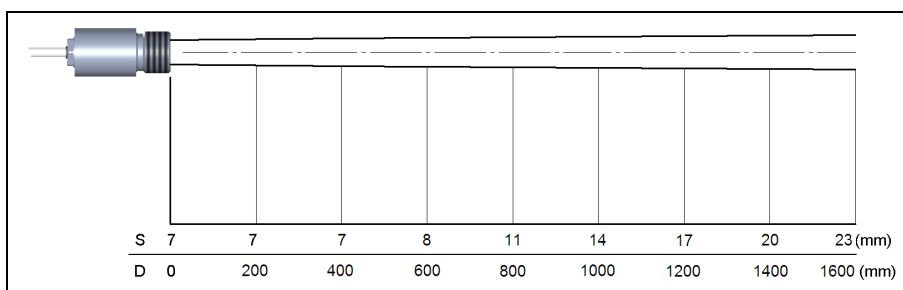
1MH

2MH

3MH1-H3

Optyka SF

D:S = 75:1

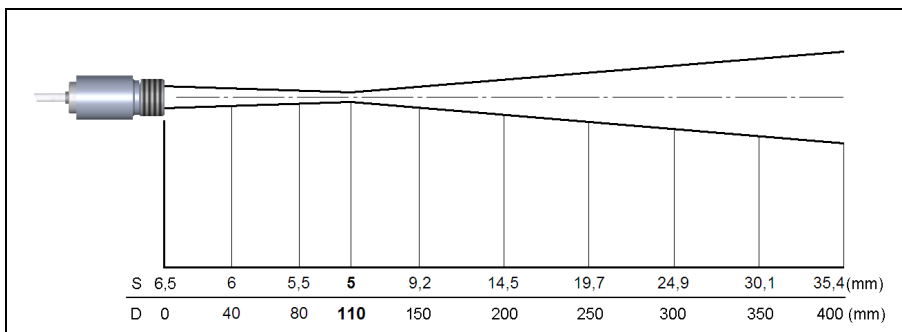


3ML

Optyka CF

D:S = 22:1/ 5mm @ 110mm

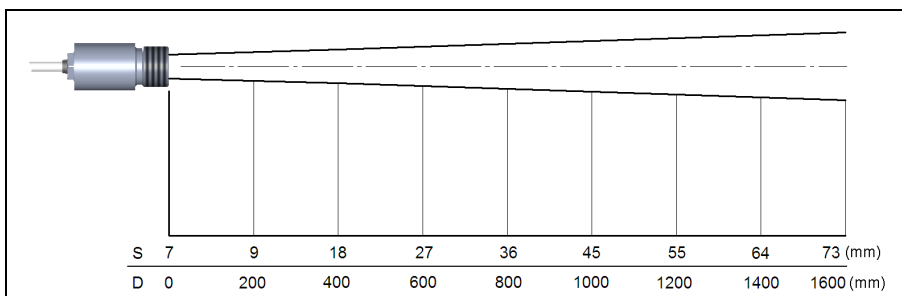
D:S (duża odległość) = 9:1



3ML

Optyka SF

D:S = 22:1

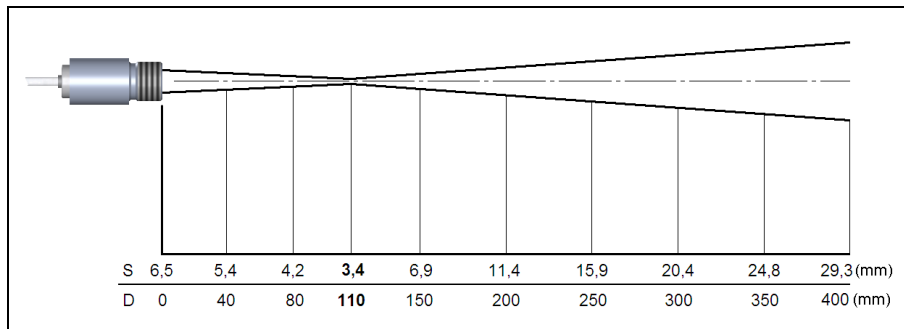


3MH

Optyka CF

D:S = 33:1/ 3,4mm @ 110mm

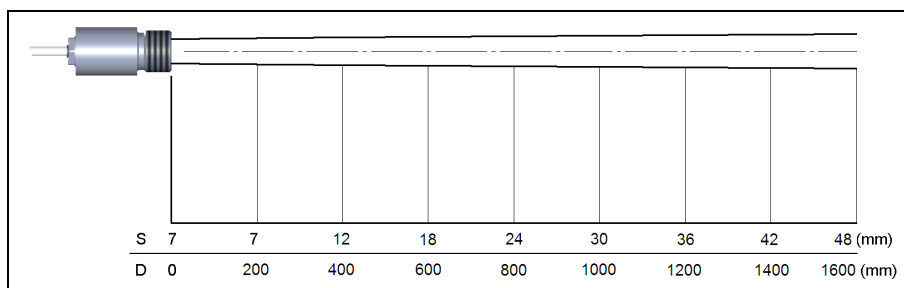
D:S (duża odległość) = 11:1



3MH

Optyka SF

D:S = 33:1



Soczewka CF i okienko ochronne

Opcjonalna soczewka CF pozwala na dokonywanie pomiarów bardzo małych obiektów i może być używana w połączeniu ze wszystkimi modelami z serii LT, 1M, 2M i 3M. Minimalna wielkość pola widzenia zależy od typu zastosowanej głowicy. Odległość jest zawsze mierzona od powierzchni czołowej oprawy soczewki CF lub nawiewu laminarnego.

Instalacja na głowicy pomiarowej polega na przykręceniu soczewki CF aż do oporu. Aby połączyć ją z masywną obudową należy użyć wersji z gwintem zewnętrznym M12x1.

Przy zastosowaniu soczewki CF, przepuszczalność musi być ustawiona na **0,78** (LT).

Przegląd wersji:

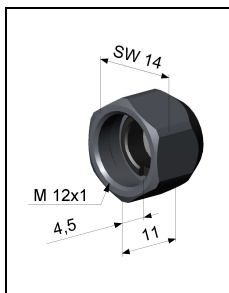
- ACCTCF Soczewka CF do instalacji na głowicy (LT).
- ACCTCFHT Soczewka CF do instalacji na głowicy (1M/ 2M/ 3M).
- ACCTCFE Soczewka CF do instalacji w głowicy masywnej (LT).
- ACCTCFHTE Soczewka CF do instalacji na głowicy masywnej (1M/ 2M/ 3M).

Dla zabezpieczenia optyki głowicy jest oferowane okienko ochronne.

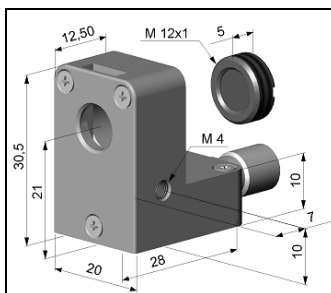
Mechaniczne rozmiary są identyczne jak soczewki CF. Jest ono również dostępne w wielu wersjach:

Przy zastosowaniu okienka ochronnego, przepuszczalność musi być ustawiona na **0,83** (LT), lub **0,93** (1M/ 2M/ 3M).

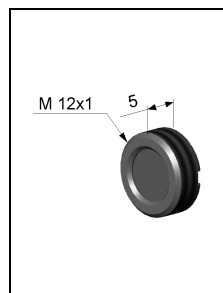
- ACCTPW Okienko ochronne do instalacji na głowicy (LT)
- ACCTPWHT Okienko ochronne do instalacji na głowicy (1M/ 2M/ 3M)
- ACCTPWE Okienko ochronne do instalacji na głowicy masywnej (LT)
- ACCTPWHTe Okienko ochronne do instalacji na głowicy masywnej (1M/ 2M/ 3M)



Soczewka CF
[ACCTCF/ACCTCFHT]
Okienko
[ACCTPW/ ACCTPWHT]



Nawiew laminarny zintegrowany
z soczewką CF [ACCTAPLCF]



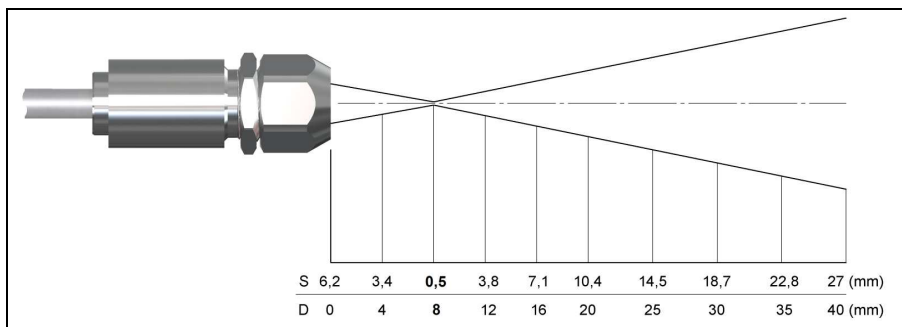
Soczewka CF
[ACCTCFE/ ACCTCFE]
Okienko
[ACCTPWE/ ACCTPWHTe]

LT25F + soczewka CF

0,5 mm@ 8 mm

0,5 mm@ 6 mm [ACCTAPLCF]

D:S (duża odległość) = 1,6:1

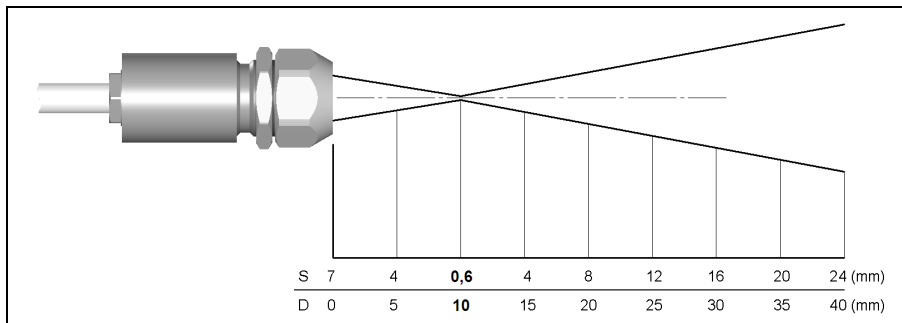


LT22 + soczewka CF

0,6 mm@ 10 mm

0,6 mm@ 8 mm [ACCTAPLCF]

D:S (duża odległość) = 1,5:1

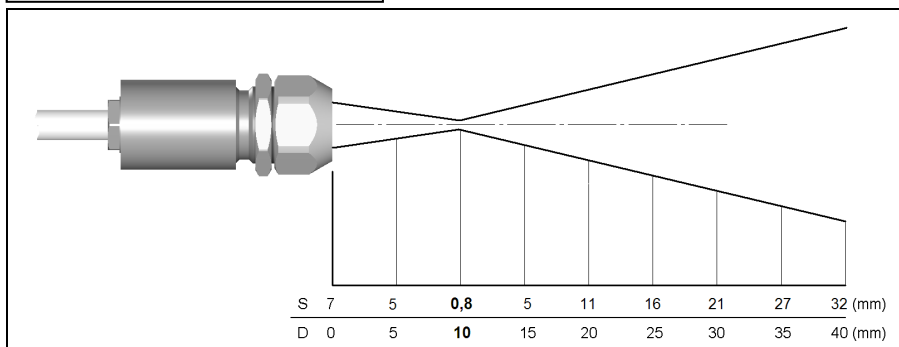


LT15/LT15F + soczewka CF

0,8 mm@ 10 mm

0,8 mm@ 8 mm [ACCTAPLCF]

D:S (duża odległość) = 1,2:1

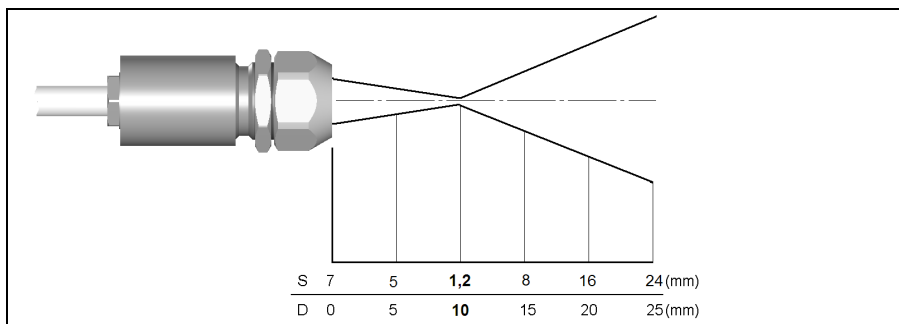


LT10H + soczewka CF

1,2 mm@ 10 mm

1,2 mm@ 8 mm [ACCTAPLCF]

D:S (duża odległość) = 1,2:1

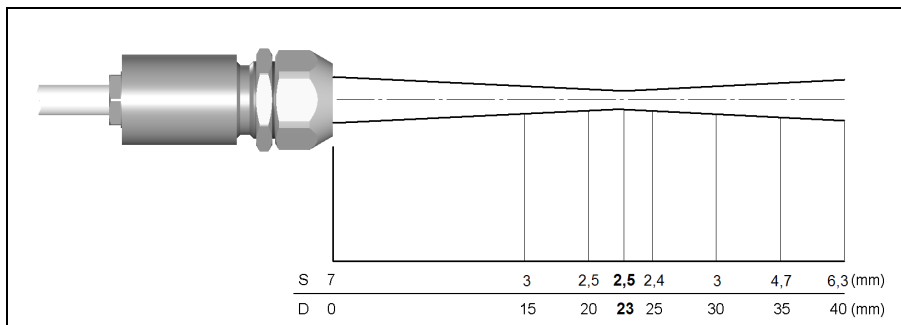


LT02/ LT02H + soczewka CF

2,5 mm@ 23 mm

2,5 mm@ 21 mm [ACCTAPLCF]

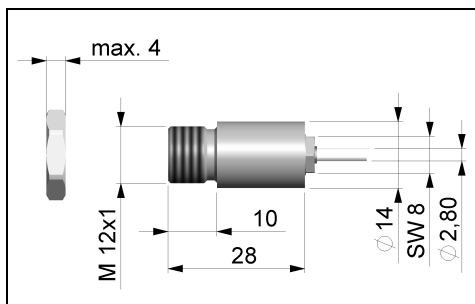
D:S (duża odległość) = 5:1



Instalacja mechaniczna

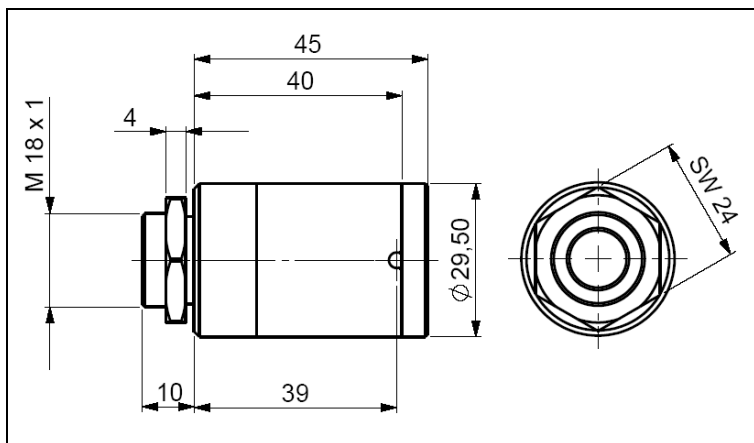
Główce pirometrów CT są wyposażone w gwint metryczny M12x1 i mogą być instalowane bezpośrednio poprzez połączenie gwintowe głowicy, lub za pomocą nakrętki sześciokątnej (dostarczanej w komplecie) do oferowanych uchwytów montażowych. Uchwyty, które ułatwiają regulację położenia głowicy można zamówić jako akcesoria dodatkowe.

Model CThot jest dostarczany wraz z masywną obudową i może być instalowany za pomocą gwintu M18x1.



Głowica pomiarowa

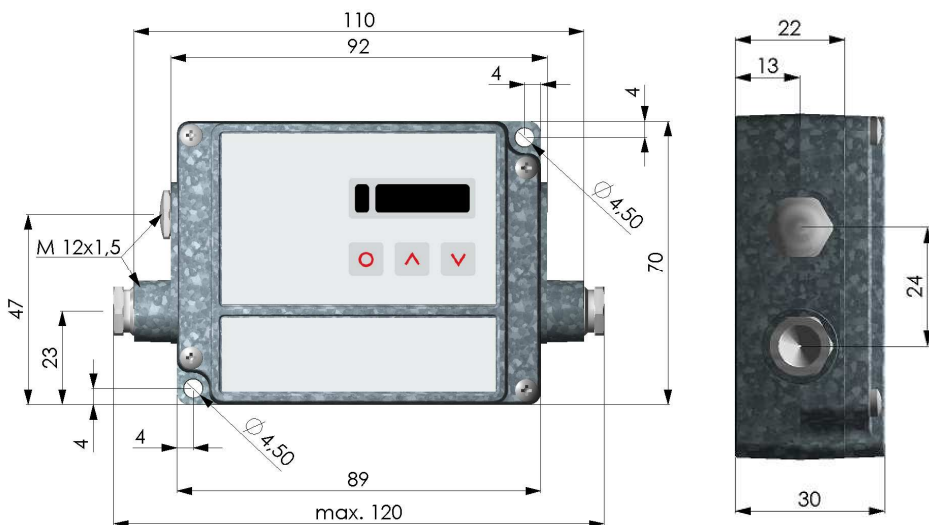
Wszystkie akcesoria mogą być zamawiane przy użyciu odpowiednich kodów podanych w nawiasach [].



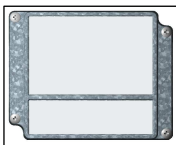
Obudowa masywna (standardowa dla CThot)

Należy pamiętać o utrzymywaniu wolnej od przeszkód ścieżki optycznej.

Skrzynka elektroniczna

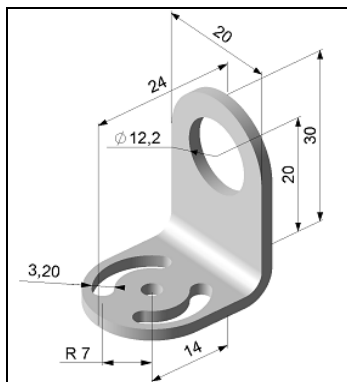


Skrzynka elektroniki jest też dostępna w wersji zamkniętej (wyświetlacz i przyciski programujące niedostępne z zewnątrz) **[ACCTCOV]**.

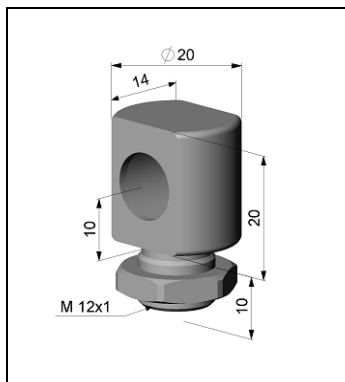


Kable modeli CT LT02, LT02H i LT10H nie mogą znajdować się w ruchu podczas pracy urządzenia.

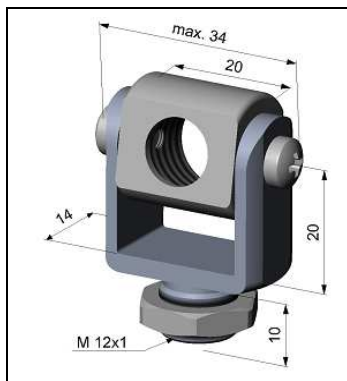
Akcesoria montażowe



Uchwyt montażowy regulowany w jednej osi [ACCTFB]



Uchwyt montażowy z gwintem M12x1 regulowany w jednej osi [ACCTMB]



Uchwyt montażowy z gwintem M12x1 [ACCTAB], nastawny w 2 osiach [ACCTMG]

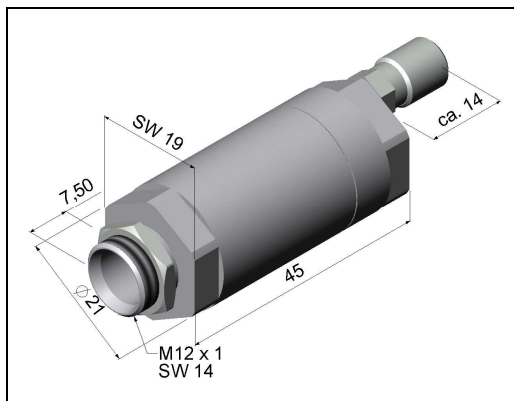


Uchwyt montażowy, nastawny w 2 osiach zbudowany z uchwytów ACCTFB i ACCTMB

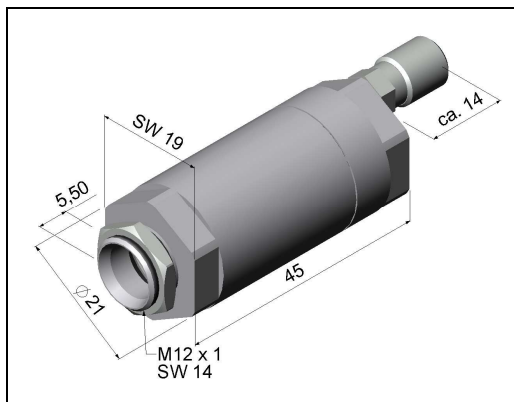
Uchwyt montażowy z gwintem M12x1 [ACCTMB] można kombinować z uchwytem [ACCTFB] za pomocą połączenia gwintowego M12x1.

Nawiewy soczewek

Soczewka musi być zawsze utrzymywana w czystości i chroniona od kurzu, dymu, pyłu i innych zanieczyszczeń w celu uniknięcia błędów odczytu. Ich wpływ można ograniczyć przez zastosowanie nadmuchu soczewki. Należy pamiętać aby stosować wyłącznie technicznie czyste, bezolejowe powietrze.

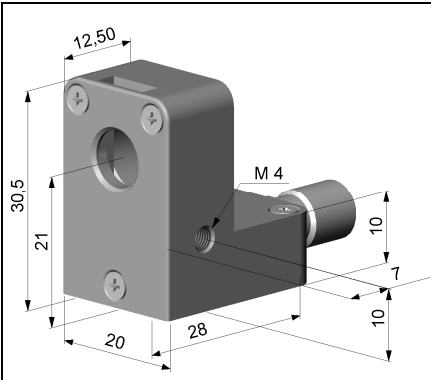


Standardowy nadmuch soczewki **[ACCTAP]** dla głowic o rozdzielczości D:S ≥ 10 , pasuje do uchwytów mocujących. Średnica króćca: 3x5 mm, gwint M5.



Standardowy nadmuch soczewki **[ACCTAP2]** dla głowic o rozdzielczości D:S ≤ 2 , pasuje do uchwytów mocujących. Średnica króćca: 3x5 mm, gwint M5.

Zużycie powietrza (około. 2...10 l/min.) zależy od aplikacji i warunków instalacji na obiekcie.



Nawiew laminarny [ACCTAPL]

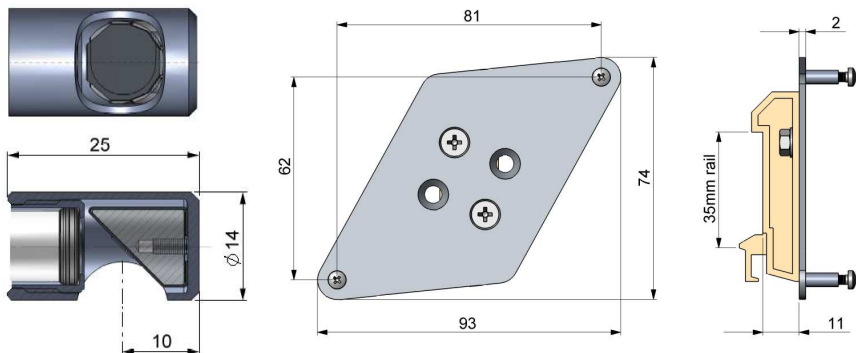
Prostopadły wylot powietrza zabezpiecza przed chłodzeniem obiektu przy pomiarach z krótkiej odległości. Średnica króćca: 3x5 mm, gwint M5.



Kombinacja nawiewu laminarnego z dolną częścią uchwytu montażowego pozwala na regulację w 2 osiach.
[ACCTAPL+ACCTMG]

Zużycie powietrza (około. 2...10 l/min.) zależy od aplikacji i warunków instalacji na obiekcie.

Akcesoria dodatkowe



Lustro kątowe
Pozwala na dokonywanie
pomiarów pod kątem 90°
do osi czujnika [ACCTRAM].

Adapter do montażu elektroniki na szynie 35mm
[ACCTRAIL]

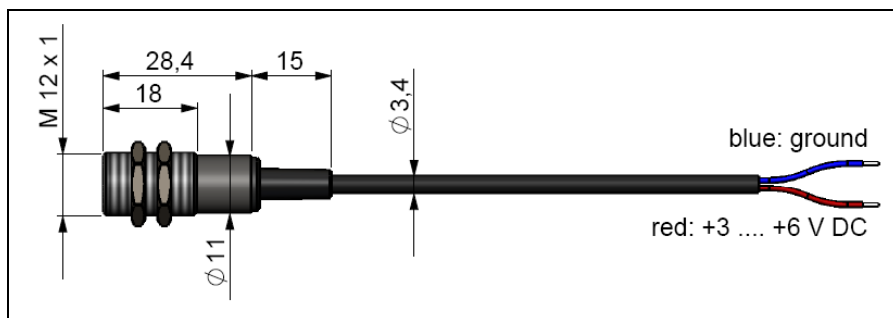


Celownik laserowy [D08ACCTLST].
Zasilany bateryjnie (2 ogniwa alkaliczne AA), do ustawiania położenia głowic
pirometrów CT. Głowica lasera ma te same rozmiary, co głowica pirometru.

UWAGA: Nie kierować promienia lasera bezpośrednio w kierunku oczu ludzi lub zwierząt! Nie spoglądać w kierunku promienia lasera. Unikać pośredniego narażenia przez odbłaskowe powierzchnie.

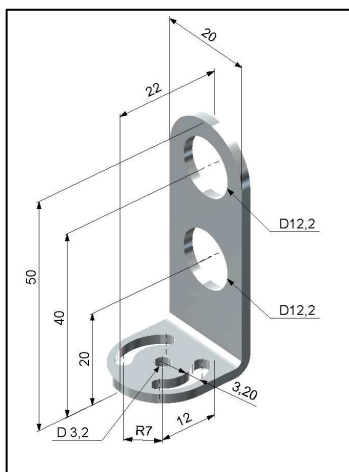
Celownik laserowy w wersji OEM

Ta wersja celownika jest dostępna z kablem połączeniowym o długości 3,5m [ACCTOEMLST] lub 8m [ACCTOEMLSTCB8]. Laser należy podłączyć do zacisków 3V SW (przewód czerwony) oraz GND (przewód niebieski) [► Instalacja elektryczna]. Można go włączać i wyłączać za pomocą przycisków programujących lub oprogramowania.



ACCTOEMLST lub ACCTOEMLSTCB8

Specjalny podwójny uchwyt [ACCTFB2] pozwala na jednoczesny montaż głowicy pirometru CT oraz głowicy lasera.

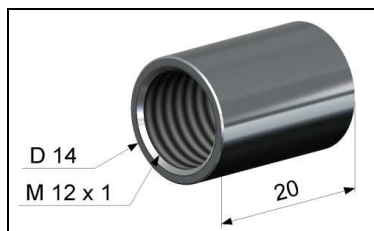


ACCTFB2

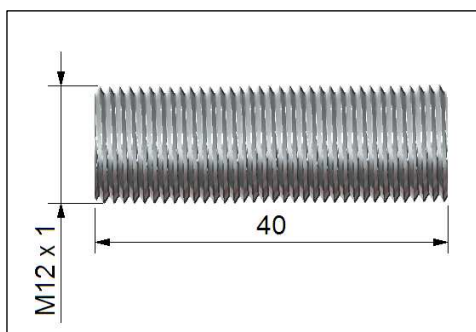
Adapter rurowy i rury wizujące

Adapter rurowy [ACCTPA] pozwala na połączenie rur wizujących z głowicą pirometru CT. Rury wizujące są dostępne w trzech różnych długościach:

ACCTST20	20 mm
ACCTST40	40 mm
ACCTST88	88 mm



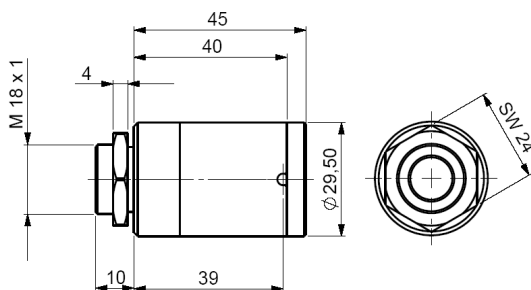
ACCTPA



ACCTST40

Rury wizujące mogą być używane jedynie z głowicami posiadającymi rozdzielczość optyczną (D:S) $\geq 15:1$.

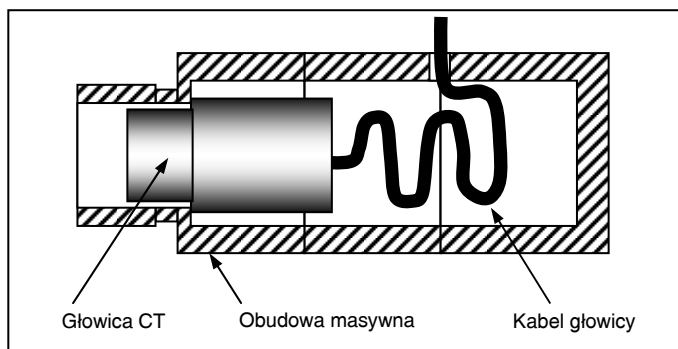
Obudowa masywna



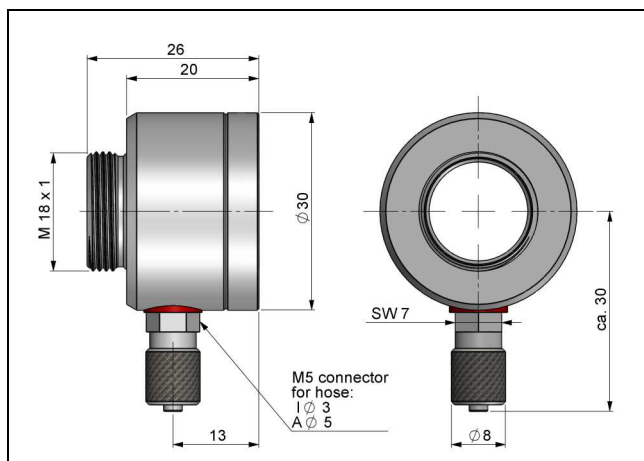
Masywna obudowa ze stali nierdzewnej [**D06ACCTMHS**] – także dostępna w wykonaniu z anodowanego aluminium lub mosiądzu

Obudowa masywna pozwala na powtarzalne i stabilne pomiary w aplikacjach o znaczących i krótkotrwałych zmianach temperatury otoczenia. Może być zaopatrzona w soczewkę CF [**D2DACCTCF**] lub okienko ochronne [**D2DACCTPW**].

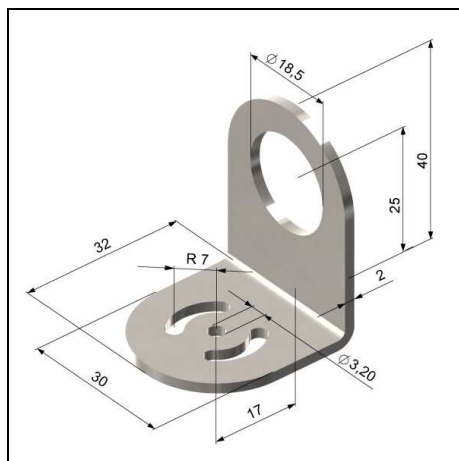
[► **Soczewka CF i okienko ochronne**]



Akcesoria do obudów masywnych



Nawiew soczewki do obudowy masywnej (gwint M18x1) [ACCTAPMH]



Uchwyt montażowy nastawny w jednej osi [ACCTFBMH]

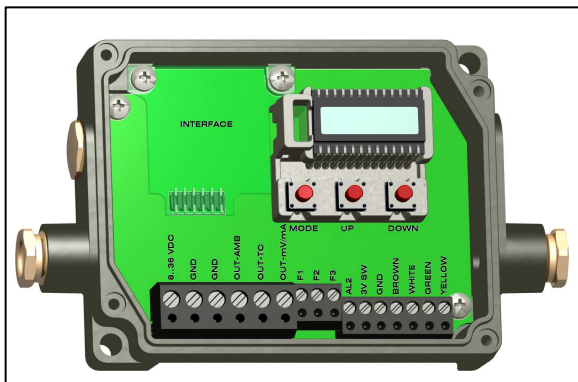
Instalacja elektryczna

Podłączanie kabli

W celu wykonania instalacji elektrycznej pirometru CT należy najpierw otworzyć pokrywę skrzynki elektroniki (po odkręceniu 4 wkrętów). Poniżej wyświetlacza znajdują się zaciski śrubowe do podłączenia kabli.

Opis sygnałów na zaciskach (modele LT / G5 / P7)

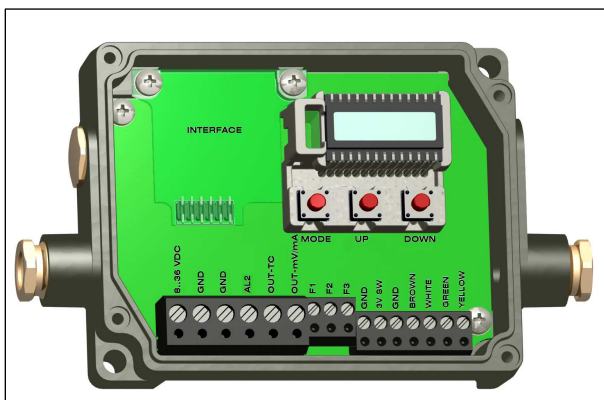
+8..36 VDC	Zasilanie
GND	Masa (0 V) zasilania
GND	Masa (0 V) sygnałowa
OUT-AMB	Wyjście analogowe temperatury głowicy (mV)
OUT-TC	Wyjście analogowe termoparowe (J lub K)
OUT-mV/mA	Wyjście analogowe temperatury obiektu (mV lub mA)
F1-F3	Wejścia funkcyjne
AL2	Alarm 2 (Wyjście otwarty kolektor)
3V SW	3V przełączalne, do zasilania celownika laserowego
GND	Masa celownika laserowego
BROWN	Czujnik temperatury w głowicy
WHITE	Czujnik temperatury w głowicy
GREEN	Sygnal z detektora podczerwieni (-)
YELLOW	Sygnal z detektora podczerwieni (+)



Otwarta skrzynka elektroniki pirometru LT | G5 | P7 z zaciskami podłączeniowymi

Opis sygnałów na zaciskach (modele 1M / 2M / 3M)

+8..36 VDC	Zasilanie
GND	Masa (0 V) zasilania
GND	Masa (0 V) sygnałowa
AL2	Alarm 2 (Wyjście otwarty kolektor)
OUT-TC	Wyjście analogowe termoparowe (J lub K)
OUT-mV/mA	Wyjście analogowe temperatury obiektu (mV lub mA)
F1-F3	Wejścia funkcyjne
3V SW	3V przełączalne, do zasilania celownika laserowego
GND	Masa celownika laserowego
BROWN	Czujnik temperatury w głowicy
WHITE	Czujnik temperatury w głowicy
GREEN	Sygnal z detektora podczerwieni (-)
YELLOW	Sygnal z detektora podczerwieni (+)



Otwarta skrzynka elektroniki pirometru 1M | 2M | 3M z zaciskami podłączeniowymi

Zasilanie

Należy zastosować źródło zasilania o parametrach **8–36 VDC/100 mA**.

UWAGA: Nigdy nie podłączać napięcia zasilającego do wyjść analogowych, gdyż spowoduje to zniszczenie wyjść! Pirometr CT nie jest urządzeniem dwuprzewodowym!

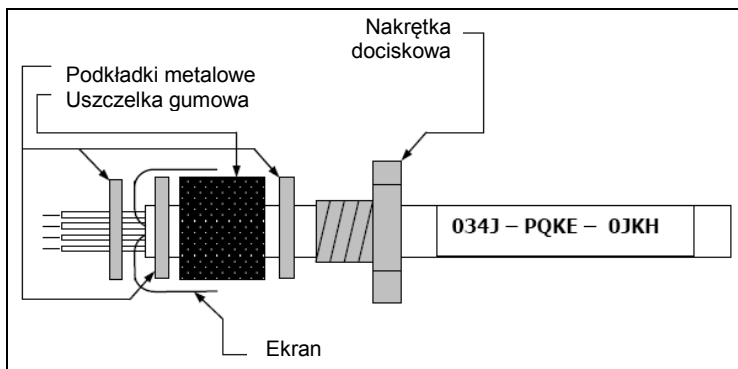
Przeprowadzanie kabla

Dławik kablowy M12x1,5 pozwala na zastosowanie kabli o średnicy 3 do 5mm.

Zdjąć izolację z kabla (na długości 40mm dla zasilania, 50mm dla sygnałów wyjściowych, 60mm dla wejść funkcyjnych). Przyciąć ekran do około 5mm i rozłożyć jego druty. Zdjąć izolację z końców przewodów na długości ok. 4mm i pocynować końcówki przewodów.

Przeciągnąć nakrętkę dociskową, gumową uszczelkę i metalowe podkładki po kolei przez przygotowany koniec kabla. Rozłożyć druciki ekranu i ścisnąć go dwoma metalowymi podkładkami. Wsunąć koniec kabla do wnętrza przepustu kablowego i dokręcić nakrętkę dociskową aż do uzyskania szczelnego połączenia.

Każdy pojedynczy przewód podłączyć do odpowiednich zacisków na listwie podłączeniowej pirometru.



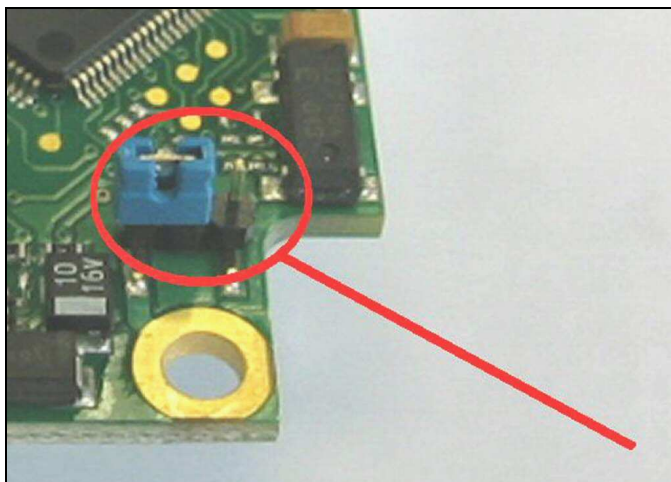
Stosować tylko kable ekranowane. Ekran kabla łączącego głowicę z elektroniką musi być uziemiony.

Podłączanie uziemienia

Na dolnej stronie płyty głównej znajduje się złącze (zworka), która fabrycznie jest ustawiona w pozycji pokazanej na ilustracji (połączone piny lewy i środkowy). W tej pozycji masa zasilania oraz sygnałowa są połączone z obudową elektroniki.

Aby uniknąć pętli uziemienia i związanych z tym zakłóceń sygnału w środowisku przemysłowym może się okazać konieczne przerwanie tego połączenia. Aby tego dokonać należy przełożyć zworkę w przeciwną pozycję [połączone piny środkowy i prawy].

Gdy wykorzystywane jest wyjście termoparowe połączenie masa-obudowa powinno być zazwyczaj przerwane.



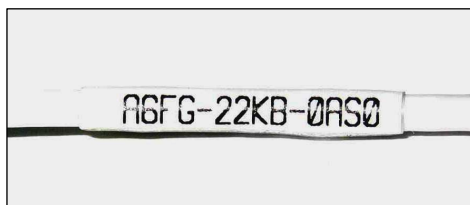
Wymiana głowicy pomiarowej

Głowica jest podłączona fabrycznie do elektroniki a jej kod kalibracji wpisany do pamięci przyrządu. W niektórych modelach pirometrów jest możliwa wymiana głowic i elektroniki. Tylko w modelach **LT15F** i **LT25F** głowice i elektronika nie mogą być wymieniane.

Po wymianie głowicy należy wprowadzić do pamięci przyrządu kod kalibracyjny nowej głowicy.

Wprowadzanie kodu kalibracji

Każda głowica posiada specyficzny kod kalibracji, wydrukowany na kablu. W celu uzyskania właściwych pomiarów temperatury i działania czujnika tenże kod kalibracji musi być zapamiętany w module elektroniki. Kod kalibracyjny składa się z **3 bloków** (w modelach 1M, 2M 3M **5 bloków**) zawierających po **4 znaki**.



Przykład: **A6FG – 22KB – 0AS0**
 blok1 blok2 blok3

Aby wprowadzić kod należy nacisnąć jednocześnie przyciski **Góra** i **Dół** (trzymać wciśnięte) a następnie przycisk **0**.

Na wyświetlaczu pojawi się komunikat HCODE a następnie 4 znaki pierwszego bloku. Za pomocą przycisków **Góra** i **Dół** można zmienić każdy znak; **0** przełącza na następny znak lub następny blok.

Wprowadzenie nowego kodu kalibracji można też przeprowadzić z wykorzystaniem programu CompactConnect (opcja).

Kod kalibracyjny można odnaleźć na etykiecie przymocowanej do kabla głowicy (w pobliżu elektroniki). Proszę nie usuwać tej etykiety lub upewnić się, że kod ten jest gdzieś zapisany. Kod jest potrzebny przy wymianie elektroniki lub w razie konieczności rekalkibracji głowicy.

Kabel głowicy pomiarowej

We wszystkich modelach CT (oprócz 3M, P7) kabel głowicy pomiarowej można skrócić w razie konieczności. W modelach 1M, 2M i CT...F kabel można skrócić o max. 3m.

Skrócenie kabla powoduje powstanie dodatkowego błędu wynoszącego 0.1K/m.

Modele 3M są dostępne wyłącznie z kablem o długości 3m.

W modelach CT [LT02/LT02H/ LT10H] kabel głowicy nie może się poruszać w czasie pomiaru.

Wyjścia i wejścia

Wyjścia analogowe

Pirometr CT posiada dwa kanały wyjściowe.

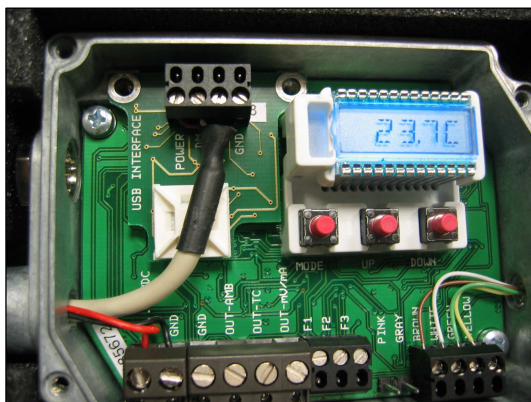
UWAGA: Proszę nigdy nie podłączać zasilania do wyjść analogowych, gdyż spowoduje to zniszczenie wyjścia.
Pirometr CT nie jest urządzeniem dwuprzewodowym!

Kanał wyjściowy 1

To wyjście jest używane do temperatury obiektu. Wybór sygnału wyjściowego może być dokonany za pomocą przycisków programujących [► Obsługa]. Program CompactConnect pozwala na zaprogramowanie kanału wyjściowego 1 jako wyjścia alarmowego.

Sygnal wyjściowy	Zakres	Pin podłączeniowy na płycie
Napięcie	0...5V	OUT-mV/mA
Napięcie	0...10V	OUT-mV/mA
Prąd	0...20mA	OUT-mV/mA
Prąd	4...20mA	OUT-mV/mA
Termopara	Typ J	OUT-TC
Termopara	Typ K	OUT-TC

Odpowiednio do wybranego sygnału wyjściowego należy wykorzystać odpowiednie zaciski wyjściowe (OUT-mV/mA lub OUT-TC).



Kanał wyjściowy 2 (tylko LT / G5 / P7)

Pin podłączeniowy OUT-AMB jest używany do wyprowadzenia sygnału temperatury głowicy [-20...180°C lub -20...250°C w LT...H jako sygnał

0...5 V lub 0...10 V]. Program CompactConnect pozwala na zaprogramowanie kanału wyjściowego 2 jako wyjścia alarmowego. Zamiast temperatury głowicy THead jako źródło sygnału alarmu można też wybrać temperaturę obiektu TObj lub skrzynki elektroniki TBox.

Interfejsy cyfrowe

Wszystkie pirometry z serii CT mogą być opcjonalnie wyposażone w interfejs USB, RS232, RS485, CAN Bus, Profibus DP lub Ethernet.

Aby zainstalować interfejs należy w przewidzianym do tego celu miejscu obok wyświetlacza, zainstalować płytkę interfejsu. We właściwej pozycji otwory w płycie interfejsu pasują do gwintowanych otworów w korpusie elektroniki. Teraz należy wcisnąć płytkę w dół, aby ją podłączyć i wykorzystać oba wkręty M3x5, aby ją zamocować. Podłączyć wstępnie zmontowany kabel interfejsu do bloku zacisków na płycie interfejsu.

Proszę przestrzegać uwag zamieszczonych w instrukcjach do odpowiednich interfejsów.

Wyjścia przekaźnikowe

Pirometr CT może być opcjonalnie wyposażony w wyjście przekaźnikowe. Płytkę wyjść przekaźnikowych instaluje się w ten sam sposób, co interfejsy cyfrowe. **Jednoczesna instalacja interfejsu cyfrowego i wyjścia przekaźnikowego nie jest możliwa.** Płytkę wyjść przekaźnikowych zawiera dwa w pełni izolowane przełączniki, które są zdolne do przełączania 60VDC/42VAC_{RMS}, 0.4A DC/AC. Czerwona dioda LED sygnalizuje zwarcie styków.

Progi przełączania są zgodne z wartościami nastaw dla alarmu 1 i 2 [► **Alarmy / Alarmy wizualne].**

Fabryczne ustawienia domyślne mają następujące wartości:

Alarm 1 = 30°C/ norm. zwarty (alarm dolny) a Alarm 2 = 100°C/ norm. rozwarty (alarm górny).

Aby wprowadzić ustawienia zaawansowane (zmiana ustawień alarmów) potrzebny jest interfejs cyfrowy (USB, RS232) oraz oprogramowanie CompactConnect.

Wejścia funkcyjne

Trzy wejścia funkcyjne F1...F3 mogą być zaprogramowane wyłącznie za pomocą programu CompactConnect.

- F1 (cyfrowe):** wyzwalacz (poziom 0 V na wejściu F1 kasuje działanie funkcji hold)
- F2 (analogowe):** zewnętrzna regulacja emisyjności [0–10 V: 0 V ► $\varepsilon=0,1$; 9 V ► $\varepsilon=1$; 10 V ► $\varepsilon=1,1$]
- F3 (analogowe):** zewnętrzna kompensacja temperatury otoczenia / zakres jest skalowany za pomocą programu [0...10 V ► -40...900°C / zakres ustawiony: -20...200°C]
- F1...F3 (cyfrowe):** emisyjność (cyfrowy wybór na podstawie tabeli, nie podłączone wejścia reprezentują poziom wysoki)
Poziom wysoki: $\geq +3\text{ V} \dots +36\text{ V}$
Poziom niski: $\leq +0,4\text{ V} \dots -36\text{ V}$

Alarmy

Pirometry CT posiadają następujące funkcje alarmowe:

Wszystkie alarmy (alarm 1, alarm 2, kanał wyjściowy 1 i 2 gdy są używane jako wyjścia alarmowe) posiadają stałą histerezę wynoszącą **2 K**.

Kanał wyjściowy 1 i 2 (tylko modele LT / G5 / P7)

Aby uaktywnić odpowiedni kanał wyjściowy musi zostać przełączony w tryb cyfrowy. Do tego celu jest potrzebny program **CompactConnect**.

Alarmy wizualne

Te alarmy powodują zmianę koloru podświetlenia wyświetlacza LCD a także zmianę odpowiednich wyjść opcjonalnego modułu wyjść przekaźnikowych. Dodatkowo Alarm 2 może być używany jako wyjście typu otwarty kolektor dostępne na złączu AL2 płyty głównej [24V/50mA].

Fabrycznie są ustawione następujące wartości progów alarmowych:

Alarm 1	30 °C	[norm. zwarty / alarm dolny]
Alarm 2	100 °C	[norm. rozwarty / alarm górny]

Obydwa alarmy wpływają na kolor świecenia wyświetlacza LCD:

NIEBESKI:	alarm 1 aktywny
CZERWONY:	alarm 2 aktywny
ZIELONY:	obydwa alarmy nieaktywne

Do wprowadzenia ustawień zaawansowanych, takich jak definicja alarmu górnego czy dolnego [poprzez zmianę normalnie rozwarty / normalnie zwarty], wybór źródła sygnału [TObj, THead, TBox] potrzebny jest interfejs cyfrowy (np. RS232, USB) i program CompactConnect.

Obsługa

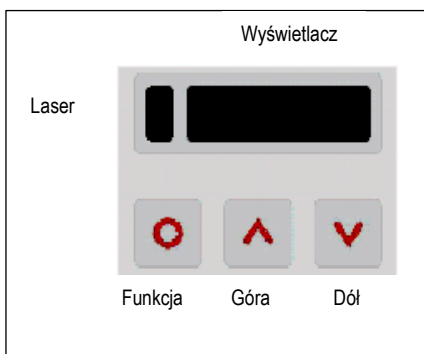
Po włączeniu zasilania pirometr rozpoczyna procedurę inicjalizacyjną trwającą kilka sekund. W tym czasie na wyświetlaczu widnieje komunikat **INIT**. Po zakończeniu tej procedury na wyświetlaczu pojawi się temperatura mierzonego obiektu. Kolor podświetlenia wyświetlacza zmienia się stosownie do ustawień alarmów [► **Alarmy/ Alarmy wizualne**].

Konfiguracja pirometru

Przyciski programujące **[O]**, **[Góra]** i **[Dół]** pozwalają użytkownikowi na wprowadzenia ustawień w miejscu zainstalowania pirometru. Wyświetlana jest wartość mierzona albo wybrana funkcja. Za pomocą przycisku **[O]** operator uzyskuje podgląd wybranej nastawy lub funkcji, a za pomocą przycisków **[Góra]** i **[Dół]** można zmienić ustawienia parametru funkcjonalnego – zmiana parametru ma działanie natychmiastowe. Jeśli żaden z przycisków nie zostanie naciśnięty przez 10 sekund, wyświetlacz automatycznie powraca do wyświetlania wyliczonej temperatury obiektu (zgodnie z funkcjami przetwarzania sygnału).

Ustawienia fabryczne

Aby przywrócić w pirometrze CT ustawienia fabryczne, należy najpierw nacisnąć przycisk **[Dół]** a następnie **[O]** i przytrzymać je wciśnięte jednocześnie przez ok. 3 sekundy. Wyświetlacz pokaże komunikat **RESET** dla potwierdzenia.



Ponowne naciśnięcie przycisku **[O]** wywołuje ostatnio używaną funkcję. Funkcje przetwarzania sygnału **maksimum lokalne** i **minimum lokalne** nie mogą być używane jednocześnie.

Wyświetlacz	Tryb [Przykład]	Zakres regulacji
142.3C	Temperatura obiektu (po przetworzeniu sygnału) [142,3 °C]	brak
127CH	Temperatura głowicy [127 °C]	brak
25CB	Temperatura elektroniki [25 °C]	brak
142CA	Aktualna temperatura obiektu [142 °C]	brak
□ MV5	Sygnał wyjściowy kanału 1 [0-5 V]	□0-20 = 0–20 mA/ □4-20 = 4–20 mA/ □MV5 = 0–5 V/ □MV10 = 0–10 V/ □TCJ = termopara J/ □TCK = termopara K
E0.970	Emisyjność [0,970]	0,100 ... 1,100
T1.000	Przepuszczalność [1,000]	0,100 ... 1,100
A 0.2	Uśrednianie sygnału [0,2 s]	A---- = wyłączone/ 0,1 ... 999,9 s
P----	Maksimum lokalne [wyłączone]	P---- = wyłączone / 0,1 ... 999,9 s/ P ∞ = nieskończ.
V----	Minimum lokalne [wyłączone]	V---- = wyłączone / 0,1 ... 999,9 s/ V ∞ = nieskończ.
u 0.0	Dolna granica zakresu [0 °C]	-40,0 ... 975,0 °C/ nieaktywne dla wyjść TCJ i TCK
n 500.0	Górną granicę zakresu [500 °C]	-40,0 ... 975,0 °C/ nieaktywne dla wyjść TCJ i TCK
[0.00	Dolna granica sygnału wy. [0 V]	Stosownie do wybranego sygnału wyjściowego
] 5.00	Górną granicę sygnału wy. [5 V]	Stosownie do wybranego sygnału wyjściowego
U °C	Jednostka temperatury [°C]	°C/ °F
30.0	Dolny alarm [30 °C]	-40,0 ... 975,0 °C
100.0	Górną alarm [100 °C]	-40,0 ... 975,0 °C
XHEAD	Kompensacja temperatury otoczenia [temperatura głowicy]	XHEAD = temperatura głowicy (kompensacja automatyczna) / -40,0 ... 900,0 °C jako wartość stała dla kompensacji (kompensacja ręczna) – powrót do XHEAD (temperatura głowicy) wciskając jednocześnie przyciski Góra i Dół
M 01	Adres [1] (tylko dla interfejsu RS485)	01...32
B 9.6	Prędkość transmisji w kbps [9,6]	9,6/ 19,2/ 38,4/ 57,6/ 115,2kbps
S ON	Celownik laserowy (podłączenie napięcia 3V do zacisków 3V SW)	ON/OFF (włącz/wyłącz) – ta pozycja pojawia się jako pierwsza w modelach 1M/2M/3M

□ MV5 Wybór **sygnału wyjściowego**. Za pomocą przycisków **Góra** i **Dół** można zdefiniować pożądany sygnał wyjściowy [**► Wyjścia i wejścia**].

E0.970 Ustawianie **emisyjności**. Przyciskiem **Góra** można zwiększać wartość, a przyciskiem **Dół** zmniejszać (dotyczy to również wszystkich kolejnych funkcji). Emisyjność to stała materiałowa opisująca zdolność ciała do emisji promieniowania podczerwonego [**► Emisyjność**].

T1.000 Ustawianie **przepuszczalności**. Ta funkcja jest używana, gdy zastosowano jakiś element optyczny (okienko ochronne, dodatkowa soczewka) pomiędzy czujnikiem a mierzonym

obiektem. Standardowe ustawienie to 1.000 = 100% (jeśli nie jest używana żadna dodatkowa optyka).

A 0.2

Ustawianie czasu uśredniania. Gdy wartość jest ustawiona na 0.0 wyświetlacz wskaże --- (funkcja wyłączona). Funkcja ta wykonuje obliczeń matematycznych w celu wygładzenia sygnału. Wprowadzony czas jest stałą czasową. Funkcja ta może być kombinowana ze wszystkimi pozostałymi funkcjami przetwarzania sygnału.

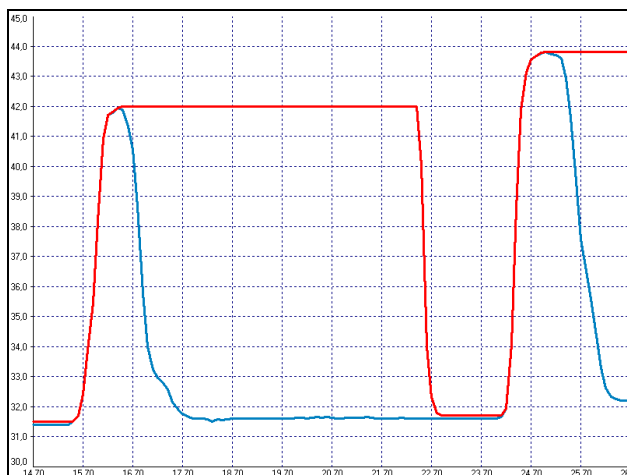
P----

Ustawianie funkcji maksimum lokalne (Peak hold). Gdy wartość jest ustawiona na 0.0 wyświetlacz wskaże --- (funkcja wyłączona). Przy włączonej funkcji pirometr oczekuje na spadek sygnału. Gdy sygnał zaczyna opadać, algorytm zapamiętuje wartość szczytową przez podany okres czasu.

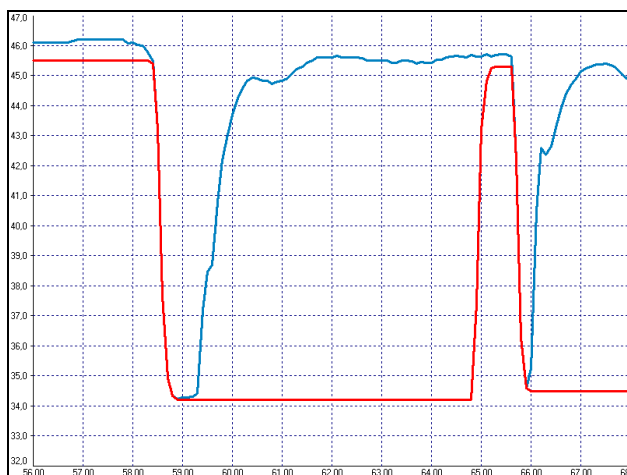
V----

Ustawianie funkcji minimum lokalne (Valley hold). Gdy wartość jest ustawiona na 0.0 wyświetlacz wskaże --- (funkcja wyłączona). Przy włączonej funkcji pirometr oczekuje na wzrost sygnału. Gdy sygnał zaczyna narastać, algorytm zapamiętuje wartość minimum przez podany okres czasu.

Przebiegi sygnałów dla funkcji **Pxxxx** oraz **Vxxxx**



- TObj z włączoną funkcją "maksimum lokalne" (peak hold)
- Temperatura bez przetwarzania sygnału



- TObj z włączoną funkcją "minimum lokalne" (valley hold)
- Temperatura bez przetwarzania sygnału

- u 0.0** Ustawianie **dolnej granicy zakresu pomiarowego**. Minimalna różnica między dolną a górną granicą zakresu wynosi 20K. Jeśli ustawiona dolna granica zakresu jest większa bądź równa od górnej, to górna granica zostanie automatycznie skorygowana na wartość [dolna granica + 20K].
- n 500.0** Ustawianie **górną granicy zakresu pomiarowego**. Minimalna różnica między dolną a górną granicą zakresu wynosi 20K. Minimalna wartość górnej granicy zakresu wynosi [dolna granica + 20 K].
- [0.00** Ustawianie **dolnej granicy sygnału wyjściowego**. To ustawienie pozwala na przyporządkowanie ściśle określonego poziomu sygnału wyjściowego dla dolnej granicy zakresu temperatury. Zakres ustawienia odpowiada zakresowi wybranego sygnału wyjściowego (np. 0...5V).
- | 5.00** Ustawianie **górną granicy sygnału wyjściowego**. To ustawienie pozwala na przyporządkowanie ściśle określonego poziomu sygnału wyjściowego dla górnej granicy zakresu temperatury. Zakres ustawienia odpowiada zakresowi wybranego sygnału wyjściowego (np. 0...5V).
- U °C** Ustawianie **jednostki temperatury** [°C lub °F].
- | 30.0** Ustawianie **progów alarmu dolnego**. Ta wartość jest przyporządkowana do alarmu 1 [**► Alarmy / alarmy wizualne**] i jest też używana jako wartość progowa dla przekaźnika 1 (o ile jest używana opcjonalna płytki wyjść przekaźnikowych).
- || 100.0** Ustawianie **progów alarmu górnego**. Ta wartość jest przyporządkowana do alarmu 2 [**► Alarmy / alarmy wizualne**] i jest też używana jako wartość progowa dla przekaźnika 2 (o ile jest używana opcjonalna płytki wyjść przekaźnikowych).
- XHEAD** Ustawianie kompensacji temperatury otoczenia. W zależności od wartości emisyjności określona ilość promieniowania otoczenia odbija się od powierzchni obiektu. Aby skompensować ten wpływ, ta funkcja pozwala na ustawienie stałej wartości, która reprezentuje promieniowanie otoczenia.

Jeśli jest wyświetlane **XHEAD** wartość temperatury otoczenia jest ustalana automatycznie za pomocą czujnika temperatury umieszczonego w głowicy.

Aby powrócić do ustawienia **XHEAD** należy jednocześnie nacisnąć przyciski **Góra** i **Dół**.

Szczególnie gdy istnieje duża różnica temperatur między temperaturą otoczenia a temperaturą głowicy, użycie **kompensacji temperatury otoczenia** jest zalecane.

M 01 Ustawianie **adresu**. Na magistrali RS485 każdy pirometr musi mieć unikalny adres. Ta opcja menu będzie widoczna tylko gdy jest zainstalowana płytki interfejsu RS485.

B 9.6 Ustawianie **prędkości transmisji** dla komunikacji cyfrowej.

S ON Włączenie (S ON) lub wyłączenie (S OFF) opcjonalnego celownika laserowego [**► Akcesoria dodatkowe**]. Za pomocą przycisków **Góra** lub **Dół** można podać napięcie 3 VDC na zacisk 3V SW na płycie głównej.

Komunikaty błędów

Wyświetlacz pirometru może wskazywać następujące komunikaty błędów:

- *OVER* przekroczenie górnej granicy zakresu temperatury
- *UNDER* przekroczenie dolnej granicy zakresu temperatury
- *^^^CH* zbyt wysoka temperatura głowicy
- *vvvCH* zbyt niska temperatura głowicy

Oprogramowanie CompactConnect

Instalacja

Włożyć płytę instalacyjną do napędu CD lub DVD w komputerze. Gdy jest aktywna funkcja automatycznego uruchamiania, program instalacyjny uruchomi się samoczynnie.

Jeśli tak nie jest, należy uruchomić program **setup.exe** z płyty. Postępować zgodnie z poleceniami instalatora aż do zakończenia procedury instalacji programu.

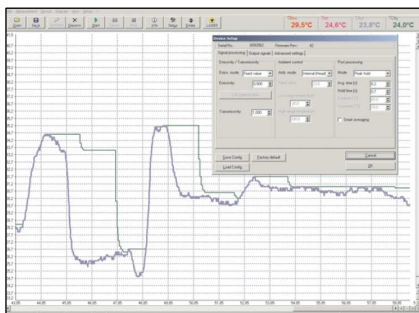
Instalator programu umieszcza ikonę skrótu na pulpicie oraz w menu Start: **[Start]\Programy\CompactConnect**.

Aby odinstalować program z systemu należy użyć ikony **uninstall** w menu Start.

Wymagania systemowe:

- Windows XP
- Interfejs USB lub RS232
- Min. 30 MB wolnego miejsca na dysku
- Min. 128 MB RAM
- Napęd CD lub DVD

Szczegółowa instrukcja obsługi programu znajduje się na płycie CD.



Główne cechy:

- Graficzny wykres przebiegu temperatury i automatyczna rejestracja danych do analizy i dokumentacji
- Pełna konfiguracja funkcji pirometru i zdalne sterowanie
- Ustawianie funkcji przetwarzania sygnału
- Programowanie wyjść i wejść

Podstawy pomiarów pirometrycznych

Zależnie od temperatury każdy obiekt emituje określoną ilość energii promieniowania podczerwonego. Zmiana temperatury obiektu wywołuje określoną zmianę intensywności tego promieniowania. Do pomiaru "promieniowania termicznego" pirometry używają pasma podczerwieni w zakresie pomiędzy $1\mu\text{m}$ i $20\mu\text{m}$.

Intensywność emitowanego promieniowania zależy od materiału. Ta stała materiałowa jest opisana za pomocą emisyjności, która jest znaną wartością dla większości materiałów (patrz załączona tabela emisyjności).

Pirometry są czujnikami optoelektronicznymi. Wyznaczają temperaturę powierzchni na podstawie natężenie promieniowania podczerwonego emitowanego przez obiekt. Najważniejszą cechą pirometrów jest to, że pozwalają na pomiar bezkontaktowy. Dlatego za ich pomocą można bez żadnych problemów zmierzyć temperaturę obiektów, które są trudno dostępne lub znajdują się w ruchu. Pirometry składają się typowo z następujących podzespołów:

- soczewka
- filtr spektralny
- detektor
- elektronika (wzmacnianie / linearyzacja / przetwarzanie sygnału)

Parametry soczewki wyznaczają charakterystykę optyczną pirometru, którą charakteryzuje rozdzielczość optyczną, czyli stosunek odległości do wielkości pola widzenia.

Filtr spektralny przepuszcza tę część pasma promieniowania, która jest istotna do pomiaru temperatury. Detektor we współpracy z elektroniką przetwarzającą przekształca emitowane promieniowanie podczerwone w sygnał elektryczny.

Ustawienia komunikacyjne

Interfejs szeregowy

Prędkość transmisji: 9.6...115.2kbaud
Liczba bitów danych: 8
Bit parzystości: brak
Liczba bitów stopu: 1
Sterowanie przepływem: brak

Protokół

Wszystkie pirometry z serii CT używają protokołu binarnego. Alternatywnie możliwe jest przełączenie na protokół ASCII. W celu uzyskania szybszej komunikacji w protokole zrezygnowano ze stosowania dodatkowych bajtów sterujących takich jak CR, LF lub ACK.

Protokół ASCII

Modele LT02, LT15, LT22, LT02H i LT10H można przełączyć na protokół ASCII przez zmianę pierwszego znaku w trzecim bloku kodu kalibracji głowicy. Znak ten należy zmienić z 0 na 4 (zawsze +4, zatem oznacza to, że dla wersji CTeX cyfra ta powinna mieć wartość 5). [► **Wymiana głowicy pomiarowej**].

Przykład:

Protokół binarny A6FG-22KB-**0**AS0
Protokół ASCII A6FG-22KB-**4**AS0

Do włączenia protokołu ASCII można wykorzystać również następujące polecenie:

Kod dziesiętnie: 131
Kod HEX: 0x83
Dane: 1 bajt
Kod danych: 0 – protokół binarny
 2 – protokół ASCII

Zapis ustawień konfiguracyjnych

Po włączeniu zasilania pirometrów CT aktywny jest tryb flash. Oznacza to, że zmieniane ustawienie jest zapisywane w nieulotnej wewnętrznej pamięci

flash-EEPROM i ustawienie to będzie zachowane nawet po wyłączeniu zasilania. Jeśli ustawienia będą zmieniane bardzo często lub nawet ciągle, można wyłączyć tryb flash następującym poleceniem:

Kod dziesiętnie: 112

Kod HEX: 0x70

Dane: 1 bajt

Kod danych: 1 – dane nie będą zapisywane do pamięci flash

2 – dane będą zapisywane w pamięci flash

Gdy tryb flash jest wyłączony, wszystkie ustawienia będą utrzymywane do momentu wyłączenia zasilania. Gdy urządzenie zostanie wyłączone i ponownie włączone, wszystkie poprzednie ustawienia zostaną utracone. Za pomocą polecenia 0x71 można odczytać aktualny status.

Szczegółowy opis protokołu i rozkazów, znajduje się na płycie CD-ROM z oprogramowaniem w podkatalogu **\Commands**.

Emisyjność

Definicja

Natężenie promieniowania podczerwonego, które jest emitowane przez każde ciało, zależy od temperatury jak również od własności fizycznych powierzchni mierzonego obiektu. Emisyjność (ϵ – epsilon) jest używana jako stała materiałowa do opisanie zdolności ciała do emisji energii promieniowania podczerwonego. Może przyjmować wartość od 0 do 100%. "Ciało doskonale czarne" jest idealnym źródłem promieniowania o emisyjności 1,0 podczas gdy powierzchnie lustrzane wykazują emisyjność około 0,1.

Gdy ustawiona emisyjność jest za wysoka, pirometr może wyświetlać wartość temperatury dużo niższą niż rzeczywistość – przy założeniu, że mierzony obiekt jest cieplejszy niż otoczenie. Niska emisyjność (powierzchnie lustrzane) wnosi ryzyko uzyskania niedokładnych pomiarów poprzez interferencję promieniowania podczerwonego emitowanego przez obiekty znajdujące się w tle (płomień, urządzenia grzejne, szamoty). Aby zminimalizować błędy w tym przypadku, należy bardzo starannie posługiwać się przyrządem i zabezpieczyć go przed wpływem źródeł promieniowania odbitego.

Wyznaczanie nieznanej emisyjności

- ▶ Najpierw wyznaczyć aktualną temperaturę mierzonego obiektu za pomocą termopary lub czujnika stykowego. Następnie zmierzyć temperaturę za pomocą pirometru i modyfikować emisyjność aż do uzyskania wyniku równego aktualnej temperaturze obiektu.
- ▶ Podczas pomiaru temperatur do 380°C można nakleić specjalną plastikową etykietkę (punkt emisyjności – numer katalogowy: **ACLSED**) na powierzchni mierzonego obiektu. Teraz ustawić w pirometrze emisyjność równą 0,95 i dokonać pomiaru temperatury etykiety. Następnie zmierzyć temperaturę sąsiadującej powierzchni na obiekcie i wyregulować emisyjność tak, aby uzyskać ten sam wynik, co na etykietce. W ten sposób zostanie wyznaczona emisyjność.
- ▶ Pokryć część powierzchni mierzonego obiektu czarną matową farbą do kominków, która odznacza się emisyjnością 0,98. Ustawić emisyjność w pirometrze 0,98 i zmierzyć temperaturę zamalowanej powierzchni. Następnie zmierzyć temperaturę sąsiadującej powierzchni na obiekcie i wyregulować emisyjność tak, aby uzyskać ten sam wynik, co na obszarze zamalowanym. W ten sposób zostanie wyznaczona emisyjność.

Emisyjności charakterystyczne

Jeśli żadna z powyższych metod nie może zostać zastosowana do wyznaczenia emisyjności, można użyć wartości z tabel (Dodatek A i B). Są to jedynie wartości średnie. Rzeczywista wartość emisyjności materiału zależy od następujących czynników:

- temperatura
- kąt pomiaru
- geometria powierzchni
- grubość materiału
- stan powierzchni (polerowana, utleniona, chropowata, piaskowana)
- pasma spektralnego pomiaru
- przepuszczalności (np. dla cienkich folii)

Dodatek A – Emisyjność**Metale**

Materiał		Emisyjność			
		1.0µm	1.6µm	5.1µm	8...14µm
Aluminium	(nie utlenione)	0.1-0.2	0.02-0.2	0.02-0.2	0.02-0.1
	(utlenione)	0.4	0.4	0.2-0.4	0.2-0.4
	A3003 (utlenione)		0.4	0.4	0.3
	(chropowate)	0.2-0.8	0.2-0.6	0.1-0.4	0.1-0.3
	(polerowane)	0.1-0.2	0.02-0.1	0.02-0.1	0.2-0.1
Chrom		0.4	0.4	0.03-0.3	0.02-0.2
Cyna	(nie utleniona)	0.25	0.1-0.3	0.05	0.05
Cynk	(utleniony)	0.6	0.15	0.1	0.1
	(polerowany)	0.5	0.05	0.03	0.02
Haynes	(stop)	0.5-0.9	0.6-0.9	0.6-0.9	0.7-0.95
Inconel	(utleniony)	0.4-0.9	0.6-0.9	0.6-0.9	0.7-0.95
	(piaskowany)	0.3-0.4	0.3-0.6	0.3-0.6	0.3-0.6
	(polerowany elektrolitycznie)	0.2-0.5	0.25	0.15	0.15
Magnez		0.3-0.8	0.05-0.3	0.03-0.15	0.02-0.1
Miedź	(polerowana)	0.05	0.03	0.03	0.03
	(chropowata)	0.05-0.2	0.05-0.2	0.05-0.2	0.05-0.1
	(utleniona)	0.2-0.8	0.2-0.9	0.5-0.8	0.4-0.8
Molibden	(utleniony)	0.5-0.9	0.4-0.9	0.3-0.7	0.2-0.6
	(nie utleniony)	0.25-0.35	0.1-0.3	0.1-0.15	0.1
Monel (Ni-Cu)		0.3	0.2-0.6	0.1-0.5	0.1-0.14
Mosiądz	(polerowany)	0.35	0.01-0.05	0.01-0.05	0.01-0.05
	(chropowaty)	0.6	0.6	0.5	0.5
Nikiel	(utleniony)	0.8-0.9	0.4-0.7	0.3-0.6	0.2-0.5
	(elektrolityczny)	0.2-0.4	0.1-0.3	0.1-0.15	0.05-0.15
Ołów	(polerowany)	0.35	0.05-0.2	0.05-0.2	0.05-0.1
	(chropowaty)	0.65	0.6	0.4	0.4
	(utleniony)		0.3-0.7	0.2-0.7	0.2-0.6
Platyna	(czarna)		0.95	0.9	0.9
Rtęć			0.95	0.9	0.9
Srebro		0.04	0.02	0.02	0.02
Stal	(zimnowalcowana)	0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9
	(ciężkie blachy)			0.5-0.7	0.4-0.6
	(blachy polerowane)	0.35	0.25	0.1	0.1
	(płynna)	0.35	0.25-0.4	0.1-0.2	
	(utleniona)	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.9
Tytan	(odrzewiona)	0.35	0.2-0.9	0.15-0.8	0.1-0.8
	(polerowany)	0.5-0.75	0.3-0.5	0.1-0.3	0.05-0.2
	(utleniony)		0.6-0.8	0.5-0.7	0.5-0.6
	(polerowany)	0.35-0.4	0.1-0.3	0.05-0.25	0.03-0.1
Wolfram		0.3	0.01-0.1	0.01-0.1	0.01-0.1
Złoto		0.7-0.9	0.5-0.9	0.6-0.9	0.5-0.9
Żelazo	(utlenione)	0.7-0.9	0.5-0.9	0.6-0.9	0.5-0.9
	(nie utlenione)	0.35	0.1-0.3	0.05-0.25	0.05-0.2

	(płynne)	0.35	0.4-0.6		
	(kute)	0.9	0.9	0.9	0.9
Żeliwo	(utlenione)	0.9	0.7-0.9	0.65-0.95	0.6-0.95
	(nie utlenione)	0.35	0.3	0.25	0.2
	(płynne)	0.35	0.3-0.4	0.2-0.3	0.2-0.3

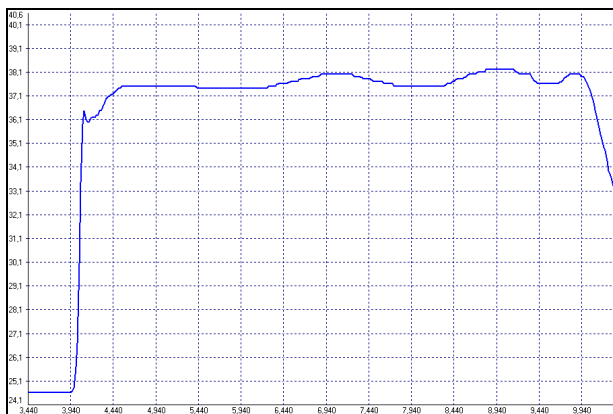
Dodatek B – Emisyjność

Niemetale

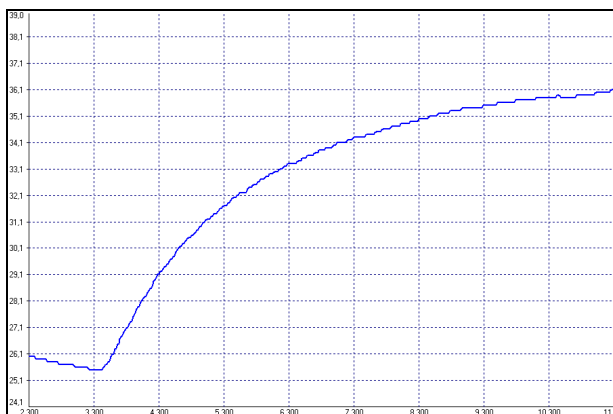
Materiał	Emisyjność			
	1.0µm	2.2µm	5.1µm	8...14µm
Asfalt			0.95	0.95
Azbest	0.9	0.8	0.9	0.95
Bazalt			0.7	0.7
Beton	0.65	0.9	0.9	0.95
Ceramika	0.4	0.8-0.95	0.8-0.95	0.95
Drewno naturalne			0.9-0.95	0.9-0.95
Farba (nie alkaliczna)				0.9-0.95
Gips			0.4-0.97	0.8-0.95
Gleba				0.9-0.98
Guma			0.9	0.95
Karborund		0.95	0.9	0.9
Papier (dowolny kolor)			0.95	0.95
Piasek			0.9	0.9
Szkło (płyty)		0.2	0.98	
	(masa)	0.4-0.9	0.9	
Śnieg				0.9
Tkaniny			0.95	0.95
Tworzywa szt. przezroczyste >0.5mm			0.95	0.95
Wapień			0.4-0.98	0.98
Węgiel (nie utleniony)		0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9
	(grafit)	0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.8
Woda				0.93
Żwir			0.95	0.95

Dodatek C – Zaawansowane uśrednianie

Funkcja uśredniania ogólnie jest używana do wygładzania sygnału wyjściowego. Z nastawnym parametrem czasu funkcję tę można zaadaptować do konkretnego zastosowania. Jedną z wad funkcji uśredniania jest to, że skoki temperatury wywołane zjawiskami dynamicznymi są poddawane tym samym czasem uśredniania. Z tego powodu te skoki uwidocznia się na wyjściu z pewnym opóźnieniem. Funkcja zaawansowanego uśredniania eliminuje tę wadę, przepuszczając takie szybkie zjawiska na wyjście bez żadnego uśredniania.



Wykres sygnału z funkcją zaawansowanego uśredniania



Wykres sygnału bez funkcji zaawansowanego uśredniania

TEST-THERM Sp. z o.o.
ul. Friedleina 4-6, 30-009 Kraków
tel.: 012 6321301, 012 6326188
fax: 012 6321037
<http://www.test-therm.com.pl>
office@test-therm.com.pl