



Pirometry CS



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. Odwołania do innych rozdziałów są oznaczone [► ...].

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 przyrządu 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

OPIS.....	4
ZAWARTOŚĆ DOSTAWY	4
KONSERWACJA	4
UWAGI	5
DOMYŚLNE USTAWIENIA FABRYCZNE	6
DANE TECHNICZNE.....	8
PARAMETRY OGÓLNE	8
PARAMETRY ELEKTRYCZNE	9
SCHEMAT PODŁĄCZENIA	9
PARAMETRY METROLOGICZNE	10
CHARAKTERYSTYKI OPTYCZNE	11
SOCZEWKA CF I OKIENKO OCHRONNE	12
FUNKCJE DIODY LED.....	13
WSPOMAGANIE CELOWANIA	13
AUTODIAGNOSTYKA	13
WSKAZANIE KODU TEMPERATURY	14
INSTALACJA	15
INSTALACJA MECHANICZNA	15
AKCESORIA MONTAŻOWE	16
NAWIEWY SOCZWEK	17
AKCESORIA DODATKOWE	18
INSTALACJA ELEKTRYCZNA	19
TRYB ANALOGOWY	19
TRYB CYFROWY	19
BEZPOŚREDNIE PODŁĄCZENIE DO INTERFEJSU RS232 KOMPUTERA	20
WYJŚCIE ALARMOWE.....	20
OPROGRAMOWANIE COMPACTCONNECT	21
INSTALACJA	21
USTAWIENIA KOMUNIKACYJNE	22
PROTOKÓŁ KOMUNIKACJI.....	23
PODSTAWY POMIARÓW PIROMETRYCZNYCH	24
EMISYJNOŚĆ	25
DEFINICJA	25
EMISYJNOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE	26
DODATEK A – EMISYJNOŚĆ.....	27
METALE.....	27
DODATEK B – EMISYJNOŚĆ.....	28
NIEMETALE	28
DODATEK C – UŚREDNIANIE ZAAWANSOWANE.....	28

Opis

Pirometry CS to urządzenia do bezkontaktowego pomiaru temperatury. Wyznaczają temperaturę powierzchni danego ciała na podstawie energii promieniowania tego obiektu [**► Podstawy pomiarów pirometrycznych**]. Obudowa głowicy pirometru CS jest wykonana ze stali kwasoodpornej (o stopniu ochrony IP63), elektronika jest umieszczona w kablu.

Czujniki CS to wrażliwe systemy optyczne. 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 CS
- Nakrętki montażowe
- 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 gwałtownych zmian temperatury otoczenia. W przypadku problemów lub pytań powstałych w czasie użytkowania urządzenia, skontaktować się z dostawcą.

Przyrządy CS są wrażliwymi urządzeniami optycznymi. Do montażu mechanicznego należy wykorzystywać wyłącznie część gwintowaną. Unikać wywierania nadmiernej siły mechanicznej – może to spowodować uszkodzenie urządzenia (utrata gwarancji).

Domyślne ustawienia fabryczne

Przyrządy posiadają w momencie dostawy następujące ustawienia

Zakres temperatury:	0...350°C
Sygnał wyjściowy:	0...3,5 V
Emisyjność:	0,950
Przepuszczalność:	1,000
Czas uśredniania:	0,3s
Uśrednianie zaawansowane:	włączone
Histeresa uśr. zaawans.:	2°C
Źródło temperat. otoczenia	głowica
Funkcja diody LED statusu	autodiagnostyka
Wejście (zielony - IN/OUT)	wejście komunikacyjne
Wyjście (żółty – OUT)	wy. mV / wy. komunikacyjne
Regulacja Vcc	nieaktywna
Przetwarzanie sygnału	nieaktywne
Kalibracja	Wzmocn. 1.000 / Offset 0.0
Ustawienia bezpieczne	nieaktywne

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

Jeśli przyrząd jest dostarczony wraz z zestawem interfejsu USB (opcjonalnie) sygnał wyjściowy jest ustawiony na komunikację cyfrową (dwukierunkową).

Przy stosowaniu przyrządu CS do monitoringu online (np. szaf elektrycznych) następujące zalecane ustawienia są przygotowane w ustawieniach fabrycznych (ale nieaktywne):

OUT	dla sygnału 3-stanowego domyślne są ustawienia:
	Różnica dla alarmu wstępnego: 2°C
	Poziom dla stanu bez alarmu: 8V
	Poziom alarmu wstępnego: 5V
	Poziom alarmu: 0V
	Napięcie serwisowe: 10V
IN/OUT:	Na wyjściu alarmowym domyślne są ustawienia:
	Tryb: normalnie zwarty

Sygnalizacja kodu temperatury: włączona (dla wartości powyżej poziomu alarmowego)

Reg. Vcc Ustawienia zakresu: 0°C=0% / 100°C = 100%

 Jeśli jest włączona następujące ustawienia są domyślne:

 Sygnał wyjściowy: 0...10V

 Tryb różnicowy: włączony

Poziom alarmu	Wartość alarmu	Vcc
1	40°C	11
2	45°C	12
3	50°C	13
4	55°C	14
5	60°C	15
6	65°C	16
7	70°C	17
8	75°C	18
9	80°C	19
10	85°C	20

Poziom alarmu wstępnego: 5V

Przed uruchomieniem należy starannie przeczytać instrukcję obsługi.
Producent zastrzega sobie prawo do zmiany opisanych tutaj danych technicznych w razie rozwoju produktu.

Dane techniczne

Parametry ogólne

Stopień ochrony:	IP63
Temperatura otoczenia	-20...80°C
Temperatura przechowywania:	-40...85°C
Wilgotność względna:	10...95%, bez kondensacji
Materiał:	stal kwasoodporna
Wymiary:	12 mm x 85 mm
Masa:	58 g
Długość kabla (std.):	1 m (std), 3 m, 8 m, 15 m
Średnica kabla:	4,3 mm
Odporność na wibracje:	IEC 68-2-6: 3G, 11 – 200 Hz, każda oś
Odporność na wstrząsy:	IEC 68-2-27: 50G, 11 ms, każda oś
Oprogramowanie (opcjonalne)	CompactConnect

Parametry elektryczne

Użyty pin	Funkcja	Opis
OUT IN/OUT		
x	Wy. analog.	0...5V lub 0...10V
x	Alarm	nastawne napięcie wy. (NO / NC)
x	Alarm	alarm 3 stanowy (3 poziomy)
x	Alarm	alarm typu open collector (max. 30V/50mA)
x	Kod temperatur.	kod temp. na wyjściu o.c. (max. 30V/50mA)
x	Wejście	funkcje programowalne: - ustawianie emisyjności - kompensacja temp. otocz. - wyzwianie
x x	Wy. szeregowe	jedno lub dwukierunkowe
Impedancja obciążenia		min. 10 kΩ
Pobór prądu		9mA
Zasilanie		5...30 VDC
Dioda LED statusu		zielona dioda LED o programowalnych funkcjach: - sygnalizacja alarmu (próg niezależny od wyjść alarmowych)
Tryb regulacji Vcc		- wspomaganie celowania - autodiagnostyka - wskazanie kodu temperatury 10 wartości emisyjności i alarmu ustawianych za pomocą Vcc Tryb serwisowy dla wyjścia analogowego.

¹⁾ 0...4,6 V przy napięciu zasilającym 5 VDC; to samo dla wyjścia alarmowego

²⁾ tylko przy zasilaniu ≥ 11 V

³⁾ odwrócony RS232, poziom TTL, 9,6 kBaud

⁴⁾ 500mA jeśli nie jest używane wyjście mV

⁵⁾ poziom wysoki: $> 0,8V$ / poziom niski: $< 0,8V$

Schemat podłączenia



Parametry metrologiczne

Zakres pomiarowy (skalowany programowo)	-40...1030°C
Pasmo	8...14μm
Rozdzielczość optyczna	15:1/2:1
Soczewka CF (opcja)	0.8 mm@10 mm 2,5 mm@ 23mm
Dokładność ¹⁾	±1,5°C lub ±1,5% ²⁾
Powtarzalność ¹⁾	±0,75°C lub ±0,75% ²⁾
Dryft termiczny ³⁾	±0,05K/K lub ±0,05%/K
Rozdzielczość	0,1°C
Stała czasowa (90%)	30ms
Czas stabilizacji	10min
Emisyjność/wzmocnienie:	0,100...1,100 (ustawiany programowo)
Przepuszczalność:	0,100...1,000 (ustawiany programowo)
Interfejs (opcjonalny):	interfejs programujący USB
Przetwarzanie sygnału:	średnia, maksimum lokalne, minimum lokalne (ustawiane za pomocą oprogramowania)

¹⁾ w temperaturze otoczenia 23±5°C, przyjąć większą wartość; $\varepsilon = 1$; $\tau = 1$ s

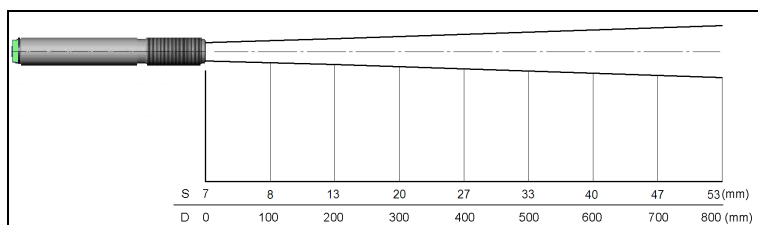
²⁾ dla temperatury obiektu > 0°C

³⁾ dla temperatury obiektu > 20°C

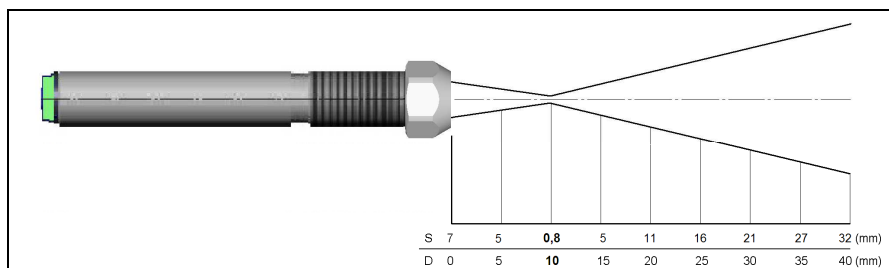
⁴⁾ dla stałej czasowej > 0,2 s

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 / soczewki CF / nawiewu.



CS LT15 D:S = 15:1



CS LT15 z soczewką CF (0.8 mm@10 mm)

Wielkość mierzonego obiektu oraz rozdzielczość optyczna pirometru determinująca 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 **mniejsze**.

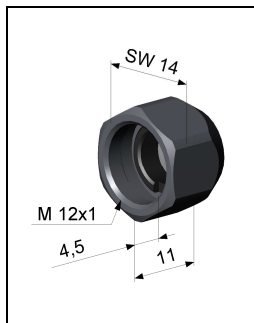
D = Odległość od czoła głowicy pomiarowej do mierzzonego obiektu

S = Wielkość pola pomiarowego

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

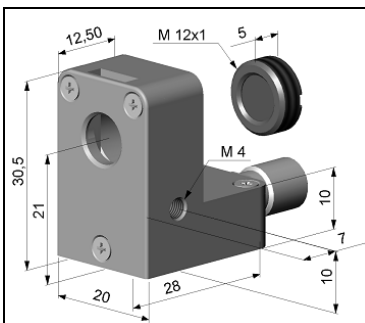
Soczewka CF i okienko ochronne

Opcjonalna soczewka CF pozwala na dokonywanie pomiarów bardzo małych obiektów.

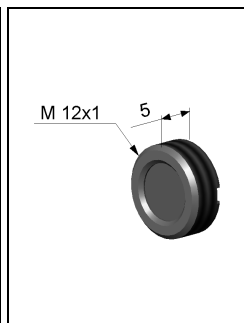


Soczewka CF:
ACCTCF/ ACCTCFHT

Okienko ochronne:
ACCTPW/ ACCTPWHT



Nawiew laminarny zintegrowany
z soczewką CF:
ACCTAPLCF/ ACCTAPLCFHT



Soczewka CF z gwintem
zewnętrznym:
ACCTCFE/ ACCTCFHTE
Okienko ochronne z gwintem
zewnętrznym:
ACCTPWE/ ACCTPWHT

Przy zastosowaniu soczewki CF, przepuszczalność musi być ustawiona na **0,78**. Aby zmienić parametry przepuszczalności potrzebny jest opcjonalny zestaw interfejsu USB (wraz z oprogramowaniem CompactConnect).

Funkcje diody LED

Dioda LED może spełniać jedną z poniższych funkcji. Do wyboru funkcji niezbędny jest adapter programujący. Fabrycznie ustawioną funkcją jest autodiagnostyka.

Sygnalizacja alarmu	Dioda LED świeci gdy temperatura obiektu przekroczy ustawioną wartość progową.
Wspom. celowania	Wspomaganie celowania w zimny lub gorący obiekt.
Autodiagnostyka	Dioda LED sygnalizuje różne stany pracy pirometru.
Kod temperatury	Wskazanie wartości temperatury za pomocą impulsów
Wyłączona	Dioda LED nie świeci.

Wspomaganie celowania

Funkcja wspomaganie celowania pomaga w prawidłowym skierowaniu optyki pirometru w stronę obiektu o temperaturze różnej od tła. Jeśli ta funkcja jest włączona za pomocą oprogramowania, czujnik wyszukuje obiekt o najwyższej temperaturze co znaczy, że próg świecenia diody automatycznie się dostraja.

To działa także wtedy, gdy czujnik jest kierowany na nowy obiekt (o prawdopodobnie niższej temperaturze). Po upływie określonego czasu (domyślnie 10s) czujnik dostraja na nowo poziom progowy diody LED.

Autodiagnostyka

Za pomocą tej funkcji aktualny stan pirometru jest sygnalizowany różnymi sposobami pulsowania diody:

Status	Świecenie diody
Normalny	Przerywane (krótkie) - - - - -
Przegrzany czujnik	Szybkie impulsy - - - - -
Przekroczenie zakresu	Podwójne impulsy -- -- -- -- --
Niestabilny	Przerywane (długie) _ _ _ _ _
Awaria alarmu	Światło ciągłe _ _ _ _ _
Przegrzanie	Temperatura głowicy przekracza wartość dopuszczalną.
Przekroczenie zakresu	Wartość temperatury obiektu jest poza zakresem pomiarowym.
Niestabilny	Wewnętrzny czujnik wykrył niestabilną temperaturę wewnętrzną.

Awaria alarmu

Zbyt duży prąd płynący przez wyjście alarmowe
open collector.**Wskazanie kodu temperatury**

Za pomocą tej funkcji jest możliwe wskazanie aktualnej wartości temperatury mierzonego obiektu za pomocą krótkich i długich impulsów diody LED. Wskazanie odbywa się w procentach zakresu pomiarowego. Gdy zakres wynosi 0...100°C jest to równoważne wartości temperatury.

Długie impulsy – pierwsza cyfra

xx

Krótkie impulsy – druga cyfra

xx

10 długich impulsów – pierwsza cyfra =0

0x

10 krótkich impulsów – druga cyfra =0

x0

Przykłady

87% 8 długich impulsów oznacza 87

7 krótkich impulsów oznacza 87

31% 3 długie impulsy oznaczają 31

1 krótki impuls oznacza 31

8% 10 długich impulsów oznacza 08

8 krótkich impulsów oznacza 08

20% 2 długie impulsy oznaczają 20

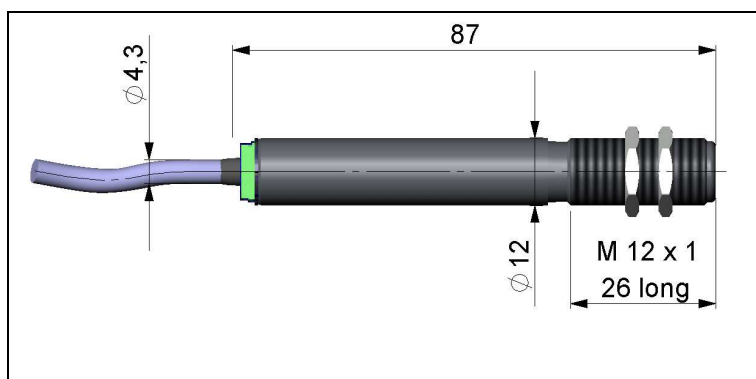
10 krótkich impulsów oznacza 20

Instalacja

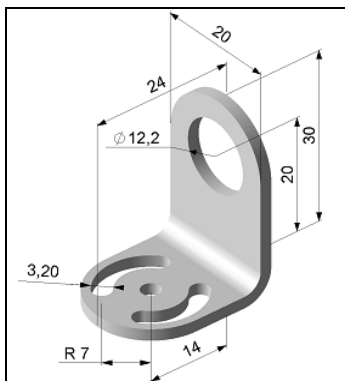
Instalacja mechaniczna

CS jest wyposażony w gwint metryczny i może być instalowany 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.

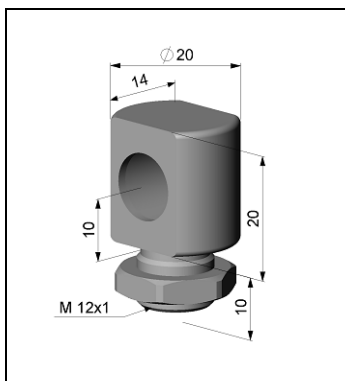
Czujniki CS to wrażliwe systemy optyczne. Do mechanicznej instalacji należy używać tylko części nagwintowanej.
Unikać wywierania nadmiernej siły – może to doprowadzić do uszkodzenia (i utraty praw gwarancyjnych).



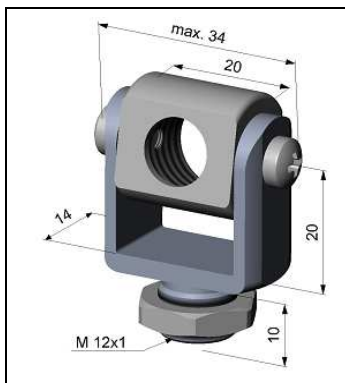
Akcesoria montażowe



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]

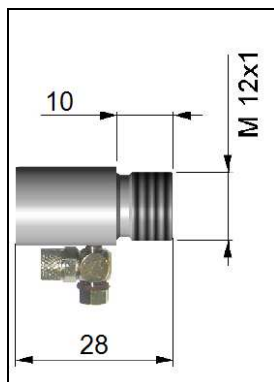


Uchwyt montażowy, nastawny w 2 osiach zbudowany z uchwytów ACCTFB i ACCTMB

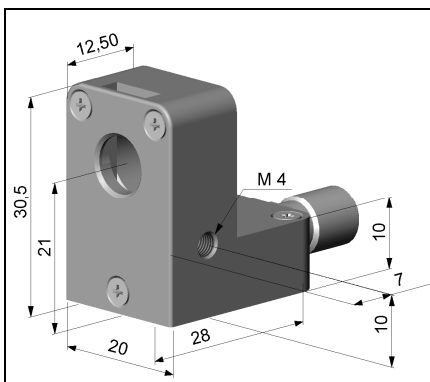
Uchwyt montażowy z gwintem M12x1 **[ACCTMB]** można kombinować z uchwytem **[ACCTFB]** za pomocą połączenia gwintowego M12x1.

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, pasuje do uchwytu mocującego, przyłącze do wężyka 3x5mm.
[ACCSAP]

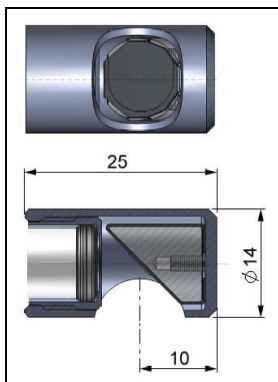


Nawiew laminarny – prostopadły wylot powietrza chroni obiekt przed chłodzeniem przy małych Odległościach, przyłącze do wężyka 3x5mm.
[ACCTAPL]



Wymagana ilość 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].



Zestaw interfejsu USB z blokiem zacisków
oraz płytą CD z oprogramowaniem.
[ACCSUSBK]

► Wszystkie opisane akcesoria można zamawiać posługując się kodem umieszczonym w nawiasach prostokątnych [].

Instalacja elektryczna

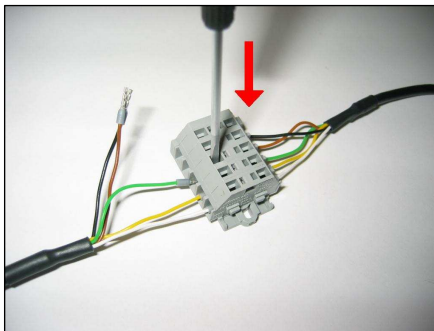
Tryb analogowy

CS [LT] jako urządzenie analogowe (wyjście mV na zacisku OUT)

Impedancja obciążenia musi być $\geq 10k\Omega$.

Komunikacja cyfrowa

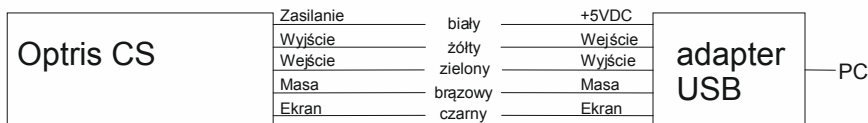
Do komunikacji cyfrowej wymagany jest opcjonalny zestaw interfejsu USB. Za pomocą bloku zacisków należy połączyć ze sobą przewody tego samego koloru. Wciskając ostrze wkrętaka należy zluźnić zacisk, jak na rysunku obok.



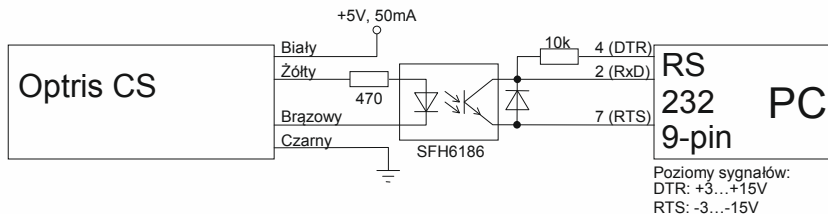
Tryb cyfrowy

Pirometr oferuje dwa sposoby komunikacji cyfrowej:

- Komunikacja dwukierunkowa (wysyłanie i odbiór danych)
- Komunikacja jednokierunkowa (tryb “burst” – pirometr tylko wysyła dane)



Bezpośrednie podłączenie do interfejsu RS232 komputera

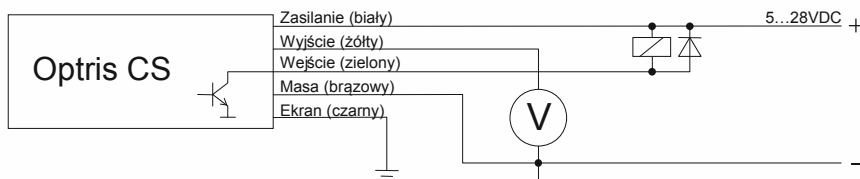


W trybie cyfrowym pirometr można podłączyć bezpośrednio do portu szeregowego komputera (RS232) zgodnie z przedstawionym powyżej schematem.

To połączenie obsługuje komunikację jednokierunkową.

Wyjście alarmowe

Wyjście otwarty kolektor [LT]



Wyjście otwarty kolektor jest dodatkowym wyjściem alarmowym w pirometrze CS i możeysterować zewnętrzną przekaźnik. Wyjście analogowe może być używane jednocześnie.

Oprogramowanie CompactConnect

Instalacja

Wymagania systemowe:

- Windows XP, Vista, 7
- Interfejs USB
- Twardy dysk z wolnym miejscem przynajmniej 30 MB
- Przynajmniej 128 MB RAM
- Napęd optyczny CD lub DVD

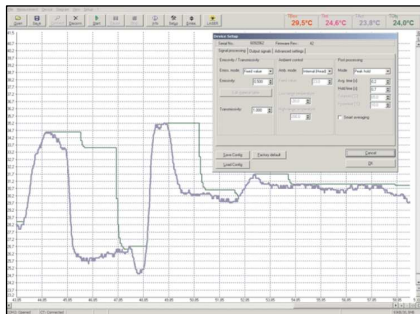
Włożyć płytę instalacyjną do napędu CD lub DVD w komputerze. Gdy jest aktywna funkcja automatycznego uruchamiania, program instalacyjny uruchomi się samoczynnie.

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.

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

Ustawienia komunikacyjne

Interfejs szeregowy

Prędkość transmisji:	9600 baud
Liczba bitów danych:	8
Bit parzystości:	brak
Liczba bitów stopu:	1
Sterowanie przepływem:	brak

Protokół

Wszystkie pirometry z serii CS 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 komunikacji

Tryb komunikacji dwukierunkowej

Rozkazy odczytu	Bajty nagłówka	Odpowiedź	Konwersja (dec)	Przykład
Temperatura procesu ¹⁾	3E0200	Word (Hi/Lo)	$^{\circ}\text{C} = (\text{Word} - 1000) / 10$	[1]
Temperatura głowicy	3E0202	Word (Hi/Lo)	$^{\circ}\text{C} = (\text{Word} - 1000) / 10$	
Temperatura obiektu ¹⁾	3E0204	Word (Hi/Lo)	$^{\circ}\text{C} = (\text{Word} - 1000) / 10$	
Temperatura otoczenia	3E0206	Word (Hi/Lo)	$^{\circ}\text{C} = (\text{Word} - 1000) / 10$	
Emisyjność	3E0202	Word (Hi/Lo)	$^{\circ}\text{C} = \text{Word} / 1000$	[2]

Rozkazy zapisu	Bajty nagłówka	Wartość	Konwersja (dec)	Przykład
Emisyjność	3A0208	Word (Hi/Lo)	$\text{Word} = \varepsilon \times 1000$	[3]
Włącz. trybu symulacji	3D026190	----	----	[4]
Ustaw. temp. obiektu	3A0212	Word (Hi/Lo)	$\text{Word} = \text{temp} [^{\circ}\text{C}] \times 10 + 1000$	[5,6]
Wył. trybu symulacji	3D026180	----	----	[7]

Przykłady	Bajty wysłane	Bajty odebrane	Komentarz
[1] odczyt temp. procesu	3E0200	0519	$\text{temp} = (\text{dec}(0519) - 1000) / 10 = 30.5^{\circ}\text{C}$
[2] odczyt emisyjności	3E0208	036C	$\varepsilon = \{\text{dec}(036C) / 1000\} = 0.876$
[3] ustaw. emisyjności 0.95	3A0208 03B6	----	$\text{Word} = \{\text{hex}(0.95 \times 1000)\} = 03B6$
[4] włącz. trybu symulacji	3D026190	----	----
[5] ustaw. wy. analog=0°C	3A0212 03E8	----	$\text{Word} = \{\text{hex}(0^{\circ}\text{C} \times 10 + 1000)\} = 03E8$
[6] ustaw. wy. analog=200°C	3A0212 0BB8	----	$\text{Word} = \{\text{hex}(200^{\circ}\text{C} \times 10 + 1000)\} = 0BB8$
[7] wyłącz. trybu symulacji	3D026180	----	----

¹⁾ jeśli włączona jest funkcja przetwarzania sygnału (minimum/maksimum lokalne) „temperatura procesu” utrzymuje wartość minimum lub maksimum lokalnego, natomiast temperatura obiektu wskazuje rzeczywistą temperaturę bez przetwarzania; w trybie standardowym obie te wartości są równe.

Tryb komunikacji jednokierunkowej

Po włączeniu przyrządu nadaje on w sposób ciągły dane. Zawartość łańcucha danych można skonfigurować przy pomocy programu CompactConnect

Łańcuch danych	Przykład	Pełny łańcuch	Konwersja (dec)
2 bajty synchroniz. AAAA	----		---
2 bajty danych informac.	03B8	AAAA 03B8	$\text{temp} = (\text{dec}(03B8) - 1000) / 10 = -4.8^{\circ}\text{C}$

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 optyczna, 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.

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 rzeczywista – 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
Chrom	(polerowane)	0.1-0.2	0.02-0.1	0.02-0.1	0.2-0.1
		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	
Tytan	(utleniona)	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.9
	(odrdzewiona)	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
Wolfram	(polerowany)	0.35-0.4	0.1-0.3	0.05-0.25	0.03-0.1
Złoto		0.3	0.01-0.1	0.01-0.1	0.01-0.1
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

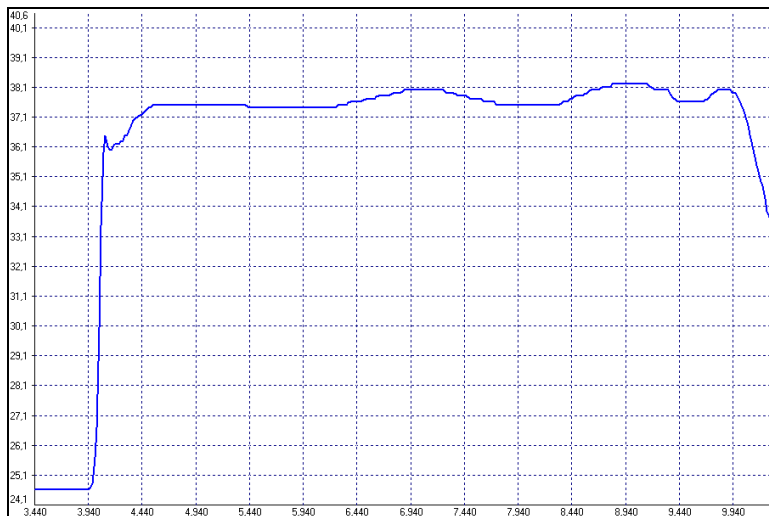
Niemetale

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 (plyty)		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

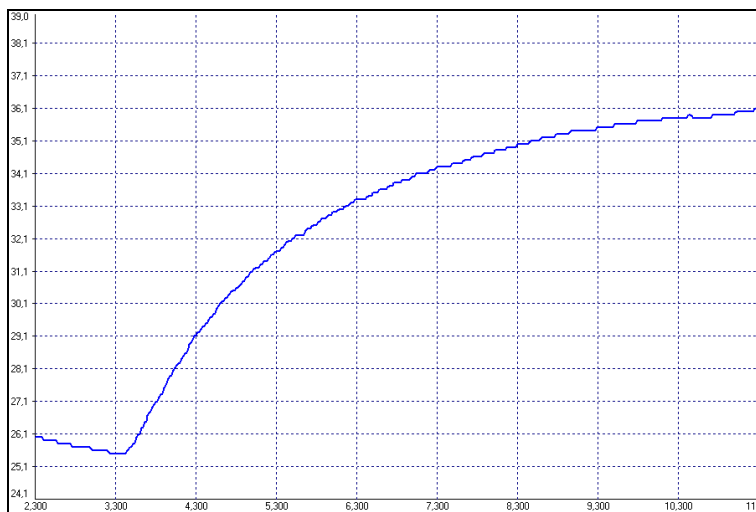
Dodatek C – Uśrednianie zaawansowane

Funkcja uśredniania służy do wygładzania sygnału wyjściowego. Za pomocą nastawnego parametru czasu można ją dostosować do konkretnego zastosowania. Jedyną wadą jest to, że szybkie zmiany temperatury wywołane dynamicznymi zdarzeniami podlegają uśrednieniu z taką samą stałą czasową. Dlatego zmiany te będą widoczne dopiero z opóźnieniem.

Funkcja zaawansowanego uśredniania eliminuje tę wadę przepuszczając takie dynamiczne zmiany na wyjście bez żadnego uśredniania.



Wykres sygnału z funkcją uśredniania zaawansowanego



Wykres sygnału bez funkcji uśredniania zaawansowanego

TEST-THERM Sp. z o.o.
ul. Friedleina 4-6, 30-009 Kraków
tel.: 12 632 1301, 12 632 6188
fax: 12 632 1037
<http://www.test-therm.pl>
office@test-therm.pl