

# Pirometr ręczny LaserSight



**Instrukcja obsługi.**

*Prosimy przeczytać uważnie przed rozpoczęciem użytkowania.*



Niniejszy produkt jest zgodny z następującymi normami:

EMC: EN 61326-1  
Bezpieczeństwo: EN 61010-1:1993/ A2:1995

Produkt spełnia wymagania Dyrektywy EMC 89/336/EEC oraz niskonapięciowej 73/23/EEC.

#### Zakres dostawy

- Pirometr LaserSight
- 2 baterie (typ AA)
- Sonda penetracyjna
- Kabel USB
- Oprogramowanie
- Miękkie etui
- Twarda walizeczka
- Instrukcja obsługi

Na przyrządzie znajduje się numer fabryczny. Należy go zawsze podawać przy kontakcie z biurem obsługi klienta w sprawach napraw, konserwacji, obsługi zamawiania dodatkowego wyposażenia.

Dziękujemy za zakup pirometru przenośnego optris LaserSight.

Komentarz dotyczący niniejszej instrukcji.

Przed rozpoczęciem użytkowania przyrządu należy starannie przeczytać instrukcję. Producent zastrzega sobie prawo do zmiany opisanej tutaj specyfikacji w razie technicznego rozwoju produktu.

#### Gwarancja

Każdy przyrząd podlega procesowi kontroli jakości. Jednakże jeśli wystąpi uszkodzenie, proszę się jak najszybciej skontaktować z dostawcą. Okres gwarancji obejmuje 24 miesiące od daty dostawy. Po upływie okresu gwarancyjnego producent gwarantuje dodatkowe 6 miesięcy na wszystkie wymienione elementy lub podzespoły. Gwarancja nie dotyczy bezpieczników elektrycznych, baterii oraz uszkodzeń wynikłych z nieprawidłowego użytkowania. Gwarancja traci ważność także w przypadku otwarcia obudowy przyrządu. Producent udziela 3 miesięcznej gwarancji na akumulatory. Producent nie jest odpowiedzialny za uszkodzenia będące konsekwencją innych zdarzeń. Jeśli uszkodzenia powstaną w czasie okresu gwarancyjnego produkt zostanie wymieniony, skalibrowany lub naprawiony bezpłatnie. Koszty transportu ponosi nadawca. Producent zastrzega sobie prawo do wymiany podzespołów zamiast ich naprawy. Jeśli uszkodzenia są wynikiem nieprawidłowej eksploatacji, użytkownik zostanie obciążony kosztami naprawy. W tym wypadku istnieje możliwość uzyskania kosztów przed dokonaniem naprawy.

# Spis treści

1.	Operacje podstawowe .....	5
1.1.	Baterie .....	5
1.2.	Interfejs użytkownika .....	5
1.3.	Wyświetlacz .....	6
2.	Pomiary .....	6
2.1.	Trzymanie przyrządu .....	6
2.1.	Funkcje pomiarowe .....	7
2.3.	Podświetlenie wyświetlacza .....	8
2.4.	Celownik laserowy .....	8
2.5.	Optyka .....	9
2.5.1.	Optyka standardowa .....	9
2.5.2.	Optyka bliskiego widzenia .....	10
2.6.	Menu konfiguracji 1 .....	10
2.6.1.	Ustawianie emisyjności .....	11
2.6.2.	Alarm górny .....	11
2.6.3.	Alarm dolny .....	11
2.6.4.	Pomiary długotrwałe (Lock) .....	12
2.7.	Menu konfiguracji 2 .....	13
2.7.1.	Jednostka temperatury .....	13
2.7.2.	Brzęczyk (Buzzer) .....	13
2.7.3.	Obrót wyświetlacza (Flip) .....	14
2.7.4.	Kompensacja temperatury otoczenia (Ambient Temperature Compensation) ..	14
2.7.5.	Reset .....	15
3.	Rejestrator (Data Logger) .....	16
3.1.	Zapisywanie danych do pamięci .....	16
3.1.1.	Nazwy materiałów i lokalizacji .....	16
3.2.	Odczyt danych z pamięci .....	17
4.	Czujnik temperatury .....	18
5.	Oprogramowanie OptrisConnect .....	18
5.1.	Instalacja i uruchomienie .....	18
5.2.	Podłączenie do komputera .....	19
5.3.	Funkcje rejestratora (Data Logger) .....	19
5.4.	Znaczniki czasu .....	21
5.5.	Nazwy materiałów i lokalizacji .....	21
5.6.	Wyświetlacze cyfrowe .....	21
5.7.	Funkcje wykresu .....	22
5.7.1.	Rozpoczęcie pomiaru .....	22
5.7.2.	Skalowanie osi temperatury .....	23
5.7.3.	Zatrzymanie pomiaru .....	23
5.7.4.	Zapisywanie danych .....	23
5.8.	Otwarcie pliku .....	24
5.9.	Ustawienia wykresu .....	24
5.10.	Konfiguracja pomiaru .....	24
5.11.	Konfiguracja przyrządu .....	25
5.12.	Informacja o przyrządzie (Device Information) .....	25
6.	Specyfikacja .....	26
6.1.	Dane techniczne .....	26
6.2.	Fabryczne ustawienia domyślne .....	27
7.	Rozwiązywanie problemów .....	27
8.	Konserwacja .....	27
9.	Zasada działania .....	28
9.1.	Podstawy termometrii w podczerwieni .....	28

9.2. Emisyjność .....	28
9.2.1. Definicja .....	28
9.2.2. Wyznaczanie nieznanej emisyjności .....	29
9.2.3. Emisyjności charakterystyczne .....	29
Dodatek A - Tabela emisyjności (metale) .....	30
Dodatek B - Tabela emisyjności (niemetale) .....	31

# 1. OPERACJE PODSTAWOWE

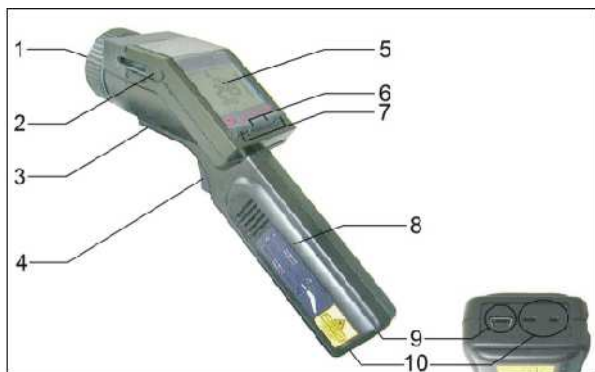
## 1.1. BATERIE

Aby otworzyć pomieszczenie baterii należy delikatnie nacisnąć pokrywę z lewej strony rękojści i przesunąć w kierunku oznaczonym strzałką (jak na rysunku).



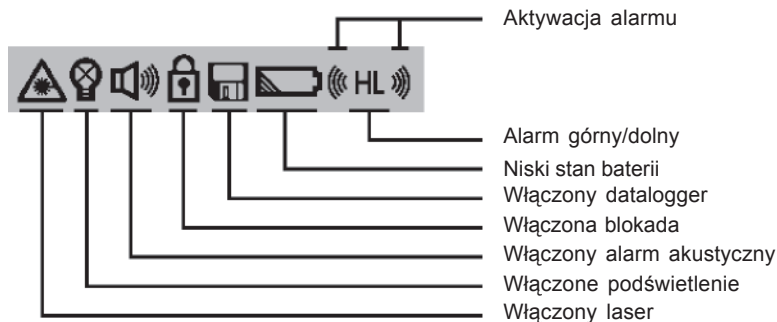
Umieścić baterie (zgodnie z orientacją naniesioną wewnątrz pojemnika) i zamknąć pokrywę. Nowy pirometr jest już wyposażony w baterie, które są zabezpieczone za pomocą foliowego paska przed rozładowaniem podczas transportu (należy go usunąć). Jeśli baterie są rozładowane, an wyświetlaczu pojawia się symbol baterii. Należy jak najszybciej wymienić baterie na nowe gdy symbol ten pulsuje.

## 1.2. INTERFEJS UŻYTKOWNIKA

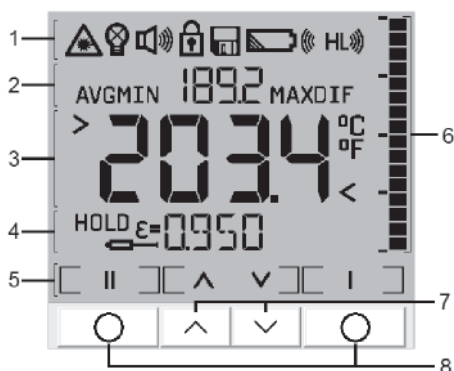


- 1 Precyzyjna optyka szklana
- 2 Przełącznik ogniskowej optyki SF/CF
- 3 Otwór do montażu na statywie
- 4 Spust
- 5 Wyświetlacz
- 6 Przyciski kierunkowe
- 7 Przyciski trybu (I i II)
- 8 Rękojeść i pojemnik baterii
- 9 Interfejs USB
- 10 Wejście termopary

### 1.3. WYŚWIETLACZ



Wskaźniki stanu



Odczyty na wyświetlaczu

## 2. POMIARY

### 2.1. TRZYMANIE PRZYRZĄDU

Przyrząd należy trzymać tak, jak to pokazano na rysunku obok i skierować w kierunku mierzonego obiektu. Nacisnąć spust [1] i trzymać wciśnięty - jeśli laser jest włączony, na powierzchni obiektu będzie widoczne położenie i prawdziwy rozmiar pola pomiarowego. Temperatura obiektu pojawi się na wyświetlaczu [2].



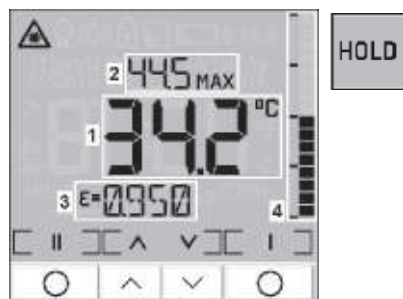
Pirometr LaserSight może być też trzymany w pozycji pionowej (ponad mierzonym obiektem). W takiej pozycji można łatwo mierzyć bardzo małe obiekty takie jak elektroniczne części SMD. W tym celu należy uchwycić przyrząd jak na rysunku obok. Jeśli funkcja obrotu wskazań na wyświetlaczu jest ustawiona na Auto (ustawienie domyślne) lub włączona na stałe (On), przycisk [ ] przejmie funkcję spustu [1] a wskazania na wyświetlaczu [2] zostają obrócone o 180° [Patrz rozdział 2.7.3. Obrót wyświetlacza].



## 2.1. FUNKCJE POMIAROWE

Mierzona temperatura jest wskazywana na wyświetlaczu głównym [1]. W górnej części wyświetlacza jest wyświetlana temperatura maksymalna [2] a w dolnej emisyjność [3]. Bagraf przy prawej krawędzi wyświetlacza [4] wskazuje trend. Skalowanie jest automatyczne między minimalnym odczytem (brak segmentów) i maksymalnym odczytem (wszystkie segmenty).

**Funkcja HOLD:** Temperatura jest wyświetlana przez 7 sekund po zwolnieniu spustu. Na wyświetlaczu pojawia się wtedy HOLD. Po upływie tego czasu przyrząd wyłącza się automatycznie o ile nie został przyciśnięty żaden przycisk.



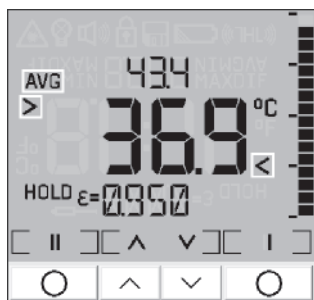
Po wykonaniu pomiaru mogą być wyświetlone następujące funkcje, przy sekwencyjnym użyciu przycisku [ ] (rozpoczynając od funkcji HOLD):



Wartość maksymalna [MAX]



Wartość minimalna [MIN]



Wartość średnia [AVG]



Wartość różnicowa [DIF]

MAX: wartość maksymalna wyznaczona podczas pomiaru

MIN: wartość minimalna wyznaczona podczas pomiaru

AVG: wartość średnia (odniesiona do czasu pomiaru)

DIF: różnica między MIN i MAX

Wartości te zostaną pokazane na głównym wyświetlaczu, który jest zaznaczony w tym przypadku symbolami > i <. Bieżąca temperatura (w trybie HOLD: ostatnia zmierzona temperatura) jest wyświetlana w górnej części wyświetlacza.

Po przełączeniu do trybu pomiaru albo po wyłączeniu przyrządu wybrana funkcja pomiarowa będzie zachowana.

Przywołanie ostatniej wartości (Recall): Ostatnio zmierzona wartość pozostaje w pamięci przyrządu nawet po wyłączeniu. Aby przywołać tę wartość należy nacisnąć (gdy przyrząd jest wyłączony) przycisk [ ] lub [ ]. Przyrząd włączy się w trybie HOLD.



## 2.3. PODŚWIETLENIE WYŚWIELACZA

Nacisnąć spust (trzymać wciśnięty) i nacisnąć przycisk [ ] aby włączyć bądź wyłączyć podświetlenie. Symbol na wyświetlaczu pulsuje w celu potwierdzenia.

Ustawienie domyślne: Włączone

**Uwaga:** Funkcja ta nie jest dostępna w trybie odwróconego wyświetlacza.



## 2.4. CELOWNIK LASEROWY

Nacisnąć spust (trzymać wciśnięty) i nacisnąć przycisk [ ] aby włączyć bądź wyłączyć laser. Symbol na wyświetlaczu sygnalizuje pracę lasera.

Ustawienie domyślne: Włączony

**Uwaga:** nie kierować promienia lasera bezpośredni w kierunku oczu innych osób lub zwierząt. Nie przebywać na osi promienia lasera. Unikać pośredniego narażenia przez odbijające powierzchnie.

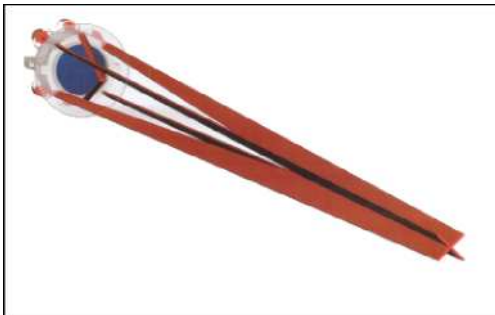




## 2.5. OPTYKA

Pirometr posiada optykę o przełączalnej ogniskowej. Dwa możliwe tryby pracy są oznaczone jako SF (ogniskowa standardowa) i CF (ogniskowa bliskiego widzenia).

W trybie SF (tryb standardowy) można mierzyć obiekty nie mniejsze niż 16mm. Wielkość pola widzenia pirometru jest kreślona precyzyjnie za pomocą opatentowanego lasera krzyżowego, wyznaczającego realną wielkość i położenie miejsca pomiaru na obiekcie - niezależnie od odległości i bez przesunięcia optycznego (patrz rysunek).



W trybie CF można mierzyć obiekty o rozmiarach większych niż 1mm (np. elementy elektroniczne). W tym trybie pracy laser dwupunktowy pokazuje wielkość pola pomiarowego na obiekcie. Obydwa promienie lasera przecinają się w odległości ogniskowej (62mm od czoła obudowy) i wyznaczają minimalną wielkość pola pomiarowego w tej odległości (średnica 1mm).

Aby przełączyć między trybami pracy optyki należy przesunąć przełącznik umiejscowiony za wyświetlaczem, do odpowiedniej pozycji (patrz prawy rysunek).



Symbole na obudowie mają następujące znaczenie:

- X SF / Laser krzyżowy
- CF / Podwójny laser punktowy

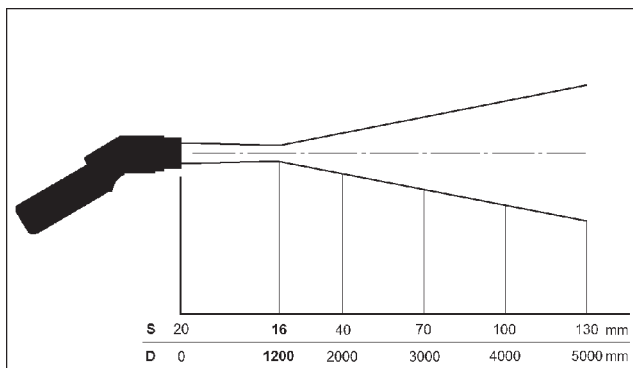
### 2.5.1. OPTYKA STANDARDOWA

D:S (w ognisku) = 75:1/ 16mm@1200mm

D:S (w dużej odległości) = 36:1

D = Odległość obiektu od czoła przyrządu

S = Średnica pola widzenia



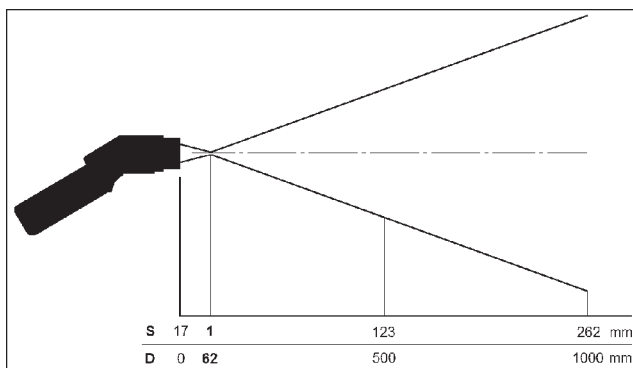
## 2.5.2. OPTYKA BLISKIEGO WIDZENIA

D:S (w ognisku) = 62:1/ 1mm@62mm

D:S (w dużej odległości) = 4:1

D = Odległość obiektu od czoła przyrządu

S = Średnica pola widzenia



**Uwaga:** Wielkość mierzonej powierzchni (wielkość pola widzenia) zależy od odległości. Dla prawidłowego pomiaru niezbędne jest aby wielkość pola widzenia nie przekraczała rozmiarów obiektu.

## 2.6. MENU KONFIGURACJI 1

W tym menu można ustawić emisyjność, alarmy i tryb blokady.

Każda zmiana ustawienia lub wartości zostanie zapamiętana po naciśnięciu przycisku [ I ] lub spustu.

Spust → Zapis → Tryb pomiaru

[ I ] → Zapis → Następną pozycję w menu

Jeśli żaden z wymienionych przycisków nie zostanie naciśnięty, zmiana ustawień dokonana wcześniej, nie będzie zapisana a przyrząd wyłączy się po upływie około 30 s.

**Uwaga:** Aby móc wywołać menu 1 przyrząd musi być w trybie HOLD.

### 2.6.1. USTAWIANIE EMISYJNOŚCI

Emisyjność ( $\epsilon$ ) jest stałą materiałową, która opisuje zdolność ciała do emisji promieniowania podczerwonego. Może przyjmować wartość od 0 do 1 czyli 0 do 100 % [Patrz rozdział 9.2. **Emisyjność**].

Zakres ustawień: 0.100...1.100  
(> 1.000 = wzmacnienie)  
Ustawienie domyślne: 0.950

Schematy działania:

tryb HOLD → [ II ] →  $\epsilon$  pulsuje → [  $\wedge$  ] → zwiększanie  $\epsilon$

tryb HOLD → [ II ] →  $\epsilon$  pulsuje → [  $\vee$  ] → zmniejszanie  $\epsilon$



$\epsilon$

### 2.6.2. ALARM GÓRNY

Ustawienie wartości temperatury (progu alarmowego). Jeśli wartość mierzona temperatury wzrośnie powyżej tego progu pojawi się sygnalizacja wizualna w postaci czerwonego podświetlenia wyświetlacza i pulsującego symbolu alarmu oraz sygnału akustycznego [Patrz rozdział 2.7.2. **Brzęczyk**]:

Zakres ustawień: -35...900°C  
Ustawienie domyślne: 900°C

Schematy działania:

tryb HOLD → [ II ] → [ I ] → pulsuje H → [  $\wedge$  ] → zwiększanie wartości

tryb HOLD → [ II ] → [ I ] → pulsuje H → [  $\vee$  ] → zmniejszanie wartości

tryb HOLD → [ II ] → [ I ] → pulsuje H → [  $\wedge$  ] → aktywacja/deaktywacja → symbol alarmu (obok H) włączony/wyłączony



### 2.6.3. ALARM DOLNY

Ustawienie wartości temperatury (progu alarmowego). Jeśli wartość mierzona temperatury spadnie poniżej tego próg pojawi się sygnalizacja wizualna w postaci niebieskiego podświetlenia wyświetlacza i pulsującego symbolu alarmu oraz sygnału akustycznego [Patrz rozdział 2.7.2. **Brzęczyk**]:

Zakres ustawień: -35...900°C  
Ustawienie domyślne: -35°C

Schematy działania:

tryb HOLD → [ II ] → 2 x [ I ] → pulsuje L → [  $\wedge$  ] → zwiększanie wartości

tryb HOLD → [ II ] → 2 x [ I ] → pulsuje L → [  $\vee$  ] → zmniejszanie wartości



HOLD → [ II ] → 2 x [ I ] → pulsuje L → [ ^ ] → aktywacja/deaktywacja → symbol alarmu (obok H) włączony/wyłączony



#### 2.6.4. POMIARY DŁUGOTRWALE (LOCK)

Funkcja ta pozwala na pomiar ciągle bez potrzeby naciskania spustu w tym czasie. Jednak laser pracuje tylko wtedy gdy spust jest wciśnięty.

Możliwe ustawienie: włączony (On) / wyłączony (Off)

Ustawienie domyślne: Wyłączony



Schematy działania:

HOLD → [ II ] → 3 x [ I ] → pulsuje symbol kłódki → [ ^ ] → aktywacja/deaktywacja

Po aktywacji:

2x [ I ] → HOLD + blokada → spust → rozpoczęcie pomiaru z blokadą

albo:

spust → rozpoczęcie pomiaru z blokadą

Można wyłączyć funkcję **Lock** w ten sam sposób, jednak zaczynając od trybu pomiarowego z blokadą.

Funkcje rejestratora są również dostępne podczas pracy z blokadą (**Lock**) [Patrz rozdział Rejestrator].

Przy długotrwałych pomiarach temperatury zaleca się montaż przyrządu na statywie.



## 2.7. MENU KONFIGURACJI 2

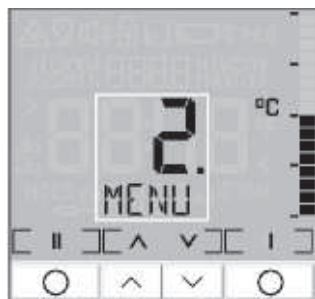
W tym menu można ustawić jednostki temperatury, brzęczyk, obrót wyświetlacza, kompensację temperatury otoczenia i wartości domyślne.

HOLD → [ II ] → 4 x [ I ] → 2. Menu

Procedura jest identyczna jak dla menu 1:

Spust → Zapis → Tryb pomiaru

[ I ] → Zapis → Następną pozycję menu



### 2.7.1. JEDNOSTKA TEMPERATURY

Za pomocą tej funkcji można wybrać jednostkę w której mają być wyświetlane wartości temperatury.

Dopuszczalne jednostki: °C/ °F

Domyślnie: °C



Schematy działania:

Menu 2 → [ II ] → pulsuje symbol jednostek → [ ^ ] → °C/ °F

Menu 2 → [ II ] → pulsuje symbol jednostek → [ v ] → °C/ °F

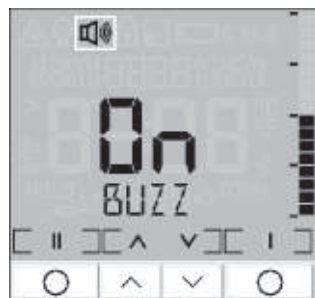
### 2.7.2. BRZĘCZYK (BUZZER)

Za pomocą tej funkcji można włączyć lub wyłączyć akustyczną sygnalizację alarmu.

Niezależnie od tego działanie sygnalizacji wciśnięcia przycisku pozostaje włączona (dotyczy przycisków [ I ], [ II ], [ ^ ] i [ v ]).

Możliwe ustawienia: włączony (On) / wyłączony (Off)

Ustawienie domyślne: Wyłączony



Schematy działania:

Menu 2 → [ II ] → [ I ] → pulsuje symbol brzęczyka → [ ^ ] → On / Off

Menu 2 → [ II ] → [ I ] → pulsuje symbol brzęczyka → [ v ] → On / Off

### 2.7.3. OBRÓT WYŚWIETLACZA (FLIP)

Pirometr posiada funkcję automatycznego obrotu wskazań na wyświetlaczu. Ponieważ przyrząd może pracować zarówno w pozycji poziomej jak i pionowej (szczególnie w połączeniu z optyką bliskiego widzenia), cecha ta pozwala na komfortową pracę w obu pozycjach.

Możliwe ustawienia: Auto/ Off/ On

Ustawienie domyślne: Auto

Schematy działania:

Menu 2 → [ II ] → 2 x [ I ] → aktualne ustawienie → [ ^ ] → Auto / On / Off

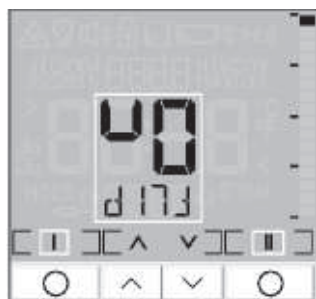
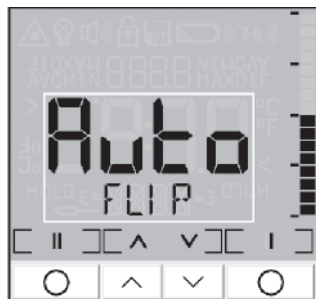
Menu 2 => [ II ] → 2 x [ I ] → aktualne ustawienie → [ v ] → Auto / On / Off

**AUTO:** automatyczne wykrywanie pozycji (za pomocą wewnętrznego czujnika położenia) i przełączanie wyświetlacza zgodnie z położeniem przyrządu

**OFF:** bez przełączania (do pracy w pozycji poziomej)

**ON:** trwałe przełączenie (do pracy w pozycji pionowej)

**Uwaga:** Jeśli zostanie wybrane ustawienie „On”, nastąpi natychmiastowa zmiana orientacji wskazań na wyświetlaczu. Należy zauważyć, że jednocześnie ulegnie zamianie pozycja przycisków [ I ] i [ II ].



### 2.7.4. KOMPENSACJA TEMPERATURY OTOCZENIA (AMBIENT TEMPERATURE COMPENSATION)

Zależnie od wartości emisyjności określona ilość promieniowania otoczenia jest odbijana od powierzchni mierzonego obiektu. Aby skompensować ten wpływ można użyć tej funkcji wprowadzając wartość temperatury do kompensacji promieniowania tła [Tamb]:

Zakres możliwego ustawienia: -35...900°C

Ustawienie domyślne: funkcja wyłączona

**Uwaga:** Pierwsza aktywacja tej funkcji jest możliwa wyłącznie za pomocą dostarczonego oprogramowania [Patrz rozdział Konfiguracja przyrządu].



Schematy działania:

Menu 2 → [ II ] → 3 x przycisk [ I ] → temperatura otoczenia → [ ^ ] → zwiększanie wartości

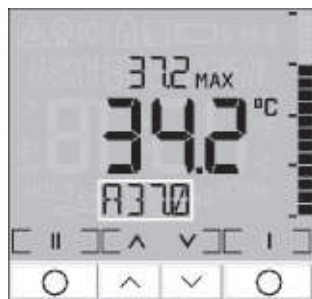
Menu 2 → [ II ] → 3 x [ I ] → temperatura otoczenia → [ v ] → zmniejszanie wartości

Menu 2 → [ II ] → 3 x [ I ] → temperatura otoczenia →  
[ II ] → aktywacja / deaktywacja

Jeśli funkcja jest wyłączona, aktualne ustawienie może być łatwo wyświetlone w następujący sposób:

spust + przycisk [ ^ ] → przełączanie między wskazaniem temperatury otoczenia i emisyjnością w dolnej części wyświetlacza

Jeśli w dodatku jest podłączona termopara, wskazania na dolnym będą się zmieniać między emisyjnością, temperaturą termopary i temperaturą otoczenia [patrz rozdział 4. **Czujnik temperatury**].



## 2.7.5. RESET

Za pomocą tej funkcji można przywrócić domyślne ustawienia wszystkich parametrów [patrz rozdział 6.2. **Fabryczne ustawienia domyślne**].

Schematy działania:

Menu 2 → [ II ] → 3 lub 4<sup>1)</sup> x [ I ] → RES → [ II ] →  
pulsuje RES → [ II ] → Reset

Menu 2 → [ II ] → 3 lub 4<sup>1)</sup> x [ I ] → RES → [ II ] →  
pulsuje RES → [ I ] → tryb HOLD

Menu 2 → [ II ] → 3 lub 4<sup>1)</sup> x [ I ] → RES → [ II ] →  
pulsuje RES → spust → tryb pomiaru

<sup>1)</sup> zależnie od statusu funkcji Tamb

**Uwaga:**     **Pomiary przechowywane w pamięci przyrządu nie zostaną skasowane w wyniku działania tej funkcji!**



RES



### 3. REJESTRATOR (DATA LOGGER)

Pirometr posiada wewnątrz rejestrator o pojemności maksymalnej 100 protokołów pomiarowych.

Każdy protokół zawiera następujące parametry:

Numer [P 00...P 99], temperaturę obiektu, wartości MAX, MIN, AVG i DIF, emisyjność, temperaturę termopary (o ile podłączona), nazwę materiału i lokalizacji

#### 3.1. ZAPISYWANIE DANYCH DO PAMIĘCI

Aby zapisać do pamięci dane przyrząd musi być w trybie HOLD. Najpierw należy wykonać pomiar a następnie zwolnić spust.

Schematy działania:

tryb HOLD → [ V ] → symbol dyskietki + następna wolna pozycja [Pxx] → [ ^ ] → zwiększenie numeru pozycji

tryb HOLD → [ V ] → symbol dyskietki + następna wolna pozycja [Pxx] → [ V ] → zmniejszenie numeru pozycji

tryb HOLD → [ V ] → symbol dyskietki + następna wolna pozycja [Pxx] → [ I ] → wpis do pamięci<sup>1)</sup> → tryb HOLD



<sup>1)</sup> Wpis danych do pamięci zostanie potwierdzony podwójnym sygnałem dźwiękowym.

Jeśli zostanie naciśnięty spust, dane nie zostaną zapamiętane a przyrząd przejdzie do trybu pomiaru. Jeśli nie zostanie naciśnięty żaden przycisk, dane również nie zostaną zapamiętane a przyrząd wyłączy się po około 30 s.

**Uwaga:** Jeśli został uruchomiony tryb rejestracji danych, automatycznie zostanie pokazana następna wolna pozycja pamięci. Jeśli zostanie wybrana zajęta pozycja, na górnym wyświetlaczu zostanie wyświetlona pulsująca literka **P**. Tryb ten może być również włączony po

##### 3.1.1. NAZWY MATERIAŁÓW I LOKALIZACJI

Do każdej pozycji w pamięci można przyporządkować 4 znakowy opis alfanumeryczny. Opis ten będzie pokazywany w dolnej części wyświetlacza i posiada następujące ustawienia:

P000 (dla pozycji 1) - P099 (dla pozycji 100)

W trybie edycji można wybierać spośród 20 predefiniowanych opisów (SURF, ENG, ..., GLAS, ..., PVC, etc.). Aby tego dokonać należy uruchomić tryb rejestratora i wybrać określoną pozycję.

Schematy działania:

symbol dyskietki + wybrana pozycja [Pxx] → [ II ] → pulsuje opis → [ ^ ] → SURF, ..., GLAS, ..., PVC, ...)

symbol dyskietki + wybrana pozycja [Pxx] → przycisk [ II ] → pulsuje opis → [ V ] → (PVC, ..., GLAS, ..., SURF, ...)





symbol dyskietki + wybrana pozycja [Pxx] → [ II ] → pulsuje opis → [ I ] → zapis

Można też zdefiniować swoje własne opisy. Dostępny jest następujący zestaw znaków: [A...Z] [0...9] [-/<>] [pusty]

Schematy działania:

Symbol dyskietki + wybrana pozycja [Pxx] → 2x [ II ] → pulsuje pierwszy znak → [ ^ ] → zmiana znaku

Symbol dyskietki + wybrana pozycja [Pxx] → 2x [ II ] → pulsuje pierwszy znak → [ v ] → zmiana znaku

Symbol dyskietki + wybrana pozycja [Pxx] → 2x [ II ] → pulsuje następny znak → [ ^ ] → zmiana znaku

Symbol dyskietki + wybrana pozycja [Pxx] → 2x [ II ] → pulsuje następny znak → [ v ] → zmiana znaku

po wprowadzeniu wszystkich znaków: → [ I ] → zapis

## 3.2. ODCZYT DANYCH Z PAMIĘCI

Aby odczytać dane z pamięci przyrząd musi się znajdować w trybie pomiaru:

spust + [ v ] (podczas trzymania wciśniętego spustu) → pulsuje symbol dyskietki → P xx [rozpoczynając od pozycji 00]

Aby przełączać się z odczytów danych z pamięci do innych wskazań należy postępować następująco:

Górny wyświetlacz	Główny wyświetlacz	Dolny wyświetlacz	Przykład
P-1 ← [ v ] ← Pxx → [ v ] → P+1	TObj ↑ [ II ] ↓ TObj ↑ [ v ] ↓	Nazwa materiału i lokalizacji  Emisyjność ↑ [ II ] ↓ Spust + Up ↓ Text (temperatura czujnika)	1  2  3+4
MAX	Tobj / MAX / MIN / AVG / DIF		
MAX / Tobj			

Przykład 1



Przykład 2



Przykład 3



Przykład 4



Aby opuścić tryb przeglądania danych z pamięci należy ponownie nacisnąć jednocześnie spust i przycisk [ V ].

Jeśli przez 30s nie zostanie naciśnięty żaden przycisk, przyrząd wyłączy się automatycznie.



## 4. CZUJNIK TEMPERATURY

Pirometr posiada wejście do podłączenia termopary. Odpowiednie przyłącze znajduje się na końcu rękojeści [patrz rozdział 1.2. *Interfejs użytkownika*]. Można podłączyć czujnik dostarczony w komplecie albo dowolną inną termoparę typu K.

Aby wyświetlić wartość temperatury mierzonej za pomocą termopary należy postępować następująco:

Spust + przycisk [ ^ ] (przełączanie między temperaturą czujnika zewnętrznego i emisyjnością [dolny wyświetlacz])



Jeśli w dodatku jest uaktywnione wskazanie temperatury otoczenia, na dolnym wyświetlaczu można przełączać wskazania emisyjności, temperatury czujnika i wartości temperatury otoczenia.

[Patrz rozdział 2.7.4. *Kompensacja temperatury otoczenia*]

**Uwaga:** Termopara w połączeniu z pirometrem LaserSight może być użyta do wyznaczenia nieznanej wartości emisyjności [patrz rozdział 9.2. *Emisyjność*].



## 5. OPROGRAMOWANIE OPTRISCONNECT

### 5.1. INSTALACJA I URUCHOMIENIE

Główne funkcje programu:

- odczyt danych z pamięci przyrządu
- wyświetlanie i rejestracja przebiegu temperatury
- konfiguracja przyrządu

Umieścić płytę instalacyjną do odpowiedniego napędu w komputerze. Jeśli funkcja autooodtworzenie w komputerze jest aktywna, program instalacyjny uruchomi się automatycznie. W przeciwnym wypadku należy uruchomić plik `setup.exe` znajdujący się na płycie. W czasie instalacji należy wykonywać polecenia programu instalacyjnego.

Instalator umieści ikonę skrótu na pulpicie oraz w menu Start: [Start] | Programy | Optris GmbH | OptrisConnect.

W razie potrzeby usunięcia programu z systemu należy użyć ikony Uninstall znajdującej się w opisanej wyżej lokalizacji.

## 5.2. PODŁĄCZENIE DO KOMPUTERA



Przyrząd należy podłączyć do komputera wykorzystując dostarczony w komplecie kabel USB. Po uruchomieniu programu i ustanowienia komunikacji w lini statusu (poniżej osi czasu) ukaże się następująca informacja:

0.00	0.50	1.00	1.50	2.00
COM10: Opened		LS: Connected		SF

COMxx: Opened

aktywny port COMxx, o ile został podłączony kabel USB

LS: Connected

udane nawiązanie łączności z podłączonym pirometrem

SF / CF

wybrany tryb pracy optyki

**Uwaga:** Do podłączenia należy używać tylko kabla USB dostarczonego w komplecie, gdyż użycie innego może spowodować brak współpracy z komputerem. Kabel dostarczony w komplecie nie jest standardowym kablem USB.

Jak długo przyrząd jest podłączony do komputera za pomocą kabla USB, tak długo korzysta z zasilania poprzez ten port. W takim przypadku jest nawet możliwa praca bez baterii. W czasie komunikacji na wyświetlaczu pojawia się wskaźnik HOLD, ale przyrząd cały czas znajduje się w trybie pomiaru i wysyła dane do komputera [patrz rozdział 5.6. Wyświetlacze cyfrowe].

Jeśli są problemy z ustanowieniem komunikacji między komputerem i przyrządem należy wybrać prawidłowy port COM z menu: Setup | Interface. Jeśli kabel USB jest podłączony, port jest zaznaczony [Infrared Thermometer Adapter]:

COM Port:	(active) COM10   Infrared Thermometer Adapter (COM10)
<div>OK Cancel</div>	

**Uwaga:** Język interfejsu programu można wybrać za pomocą opcji menu: Setup | Language.

## 5.3. FUNKCJE REJESTRATORA (DATA LOGGER)



Aby ściągnąć dane z pamięci przyrządu do komputera należy kliknąć przycisk Logger [menu: Measurement | Download logger data].

Wszystkie dane z pamięci zostaną wyświetlone w dodatkowym oknie w formie tabeli:

Index	Date	Time	TCbj	TCbjmin	TObjMax	TObjAvg	TCbjDiff	Tint	TExt	Hi-Alarm	Lo-Alarm	Eps	Name
1	14.10.2005	21:58:17	25.8°C	25.8°C	25.8°C	25.8°C	0.0°C	25.8°C	25.8°C	-10.0°C	0.946	-0.00	
2	14.10.2005	21:58:50	25.8°C	25.8°C	29.8°C	27.9°C	3.0°C	27.3°C	---	28.7°C	-40.0°C	0.946	P00
3	14.10.2005	21:58:24	25.0°C	25.6°C	26.3°C	25.8°C	0.4°C	26.0°C	25.7°C	29.7°C	-40.0°C	0.946	P002
4	14.10.2005	21:58:28	25.7°C	25.6°C	25.3°C	25.7°C	1.2°C	26.0°C	25.8°C	29.7°C	-40.0°C	0.946	-12
5	14.10.2005	21:58:58	25.9°C	25.9°C	25.9°C	25.6°C	0.3°C	26.0°C	25.9°C	29.7°C	-40.0°C	0.946	P004
6	14.10.2005	21:17:20	259.6°C	25.2°C	600.5°C	538.2°C	371.3°C	27.2°C	---	28.7°C	-40.0°C	0.947	P005
7	14.10.2005	21:14:06	25.0°C	25.0°C	29.0°C	27.0°C	0.0°C	27.0°C	---	20.7°C	-40.0°C	0.946	P006
8	18.10.2005	15:16:46	22.3°C	22.0°C	23.0°C	22.4°C	1.0°C	25.6°C	---	900.0°C	-40.0°C	1.000	P007
9	19.10.2005	17:08:08	24.0°C	21.3°C	23.2°C	22.6°C	1.9°C	25.8°C	---	900.0°C	-40.0°C	0.999	-0.08
10	19.10.2005	17:08:12	24.0°C	21.3°C	23.2°C	22.6°C	1.9°C	25.8°C	---	900.0°C	-40.0°C	0.999	-0.08
11	19.10.2005	17:05:28	24.6°C	24.8°C	24.5°C	24.8°C	0.8°C	26.8°C	---	900.0°C	-40.0°C	0.999	P00
12	20.10.2005	15:50:46	24.6°C	24.2°C	26.7°C	24.5°C	1.8°C	27.1°C	---	30.0°C	-40.0°C	1.000	P01
13	20.10.2005	15:58:24	24.1°C	24.1°C	24.1°C	24.1°C	1.2°C	27.0°C	---	29.1°C	-40.0°C	0.950	P012
14	20.10.2005	15:51:12	51.1°C	21.0°C	51.2°C	37.3°C	33.2°C	27.1°C	---	30.0°C	-40.0°C	1.000	P013
15	20.10.2005	15:53:20	21.0°C	21.0°C	21.0°C	21.0°C	0.1°C	27.0°C	---	30.0°C	-40.0°C	1.000	P014
16	20.10.2005	15:06:44	40.7°C	24.3°C	40.6°C	41.2°C	24.3°C	24.5°C	---	30.0°C	-40.0°C	0.950	P015
17	20.10.2005	15:08:48	11.1°C	11.4°C	4.8°C	10.7°C	15.2°C	24.6°C	---	30.0°C	10.3°C	0.950	P016

LS Data from device

Kolumny w tabeli:

Index	kolejny numer pomiaru
Date	data pomiaru
Time	czas pomiaru
TObj	temperatura obiektu
TObj min	minimalna temperatura obiektu
TObj max	maksymalna temperatura obiektu
TObj Avg	średnia temperatura obiektu
TObj Diff.	różnica między TObj Max i TObj Min
Tint	wewnętrzna jednostka temperatury
TExt	temperatura mierzona termoparą zewnętrzną (jeśli podłączona)
Hi-Alarm	górny próg alarmowy
Lo-Alarm	dolny próg alarmowy
Eps	emisyjność
Name	nazwa materiału lub lokalizacji pomiarowej

Wartości temperatury które są wyższe od przypisanej im górnej wartości progowej, są pogrubione i wyświetlane w kolorze czerwonym.

Wartości temperatury które są niższe od przypisanej im dolnej wartości progowej, są pogrubione i wyświetlane w kolorze niebieskim.

Save as... otwiera okno dialogowe do zapisu danych w komputerze [\*.lgg]

Open File... otwiera okno dialogowe do otwarcia danych już zapisanych w komputerze <sup>1)</sup>

Clear Logger... po potwierdzeniu wszystkie dane w pamięci pirometru zostaną usunięte [na wyświetlaczu przyrządu pojawi się: CLR].

Wiersz statusu wewnątrz okna dataloggera (poza tabelą) wskazuje lokalizację i nazwę pliku zawierającego bieżące dane.

<sup>1)</sup> Plik z danymi może być też otwierany za pomocą dowolnego edytora tekstowego lub arkusza kalkulacyjnego (np. Microsoft Excel).

## 5.4. ZNACZNIKI CZASU

Jeśli dane są zapisywane wewnątrz pamięci pirometru po raz pierwszy (po założeniu baterii), startuje automatycznie wewnątrz zegar. Po podłączeniu do komputera zegar jest synchronizowany z czasem systemowym komputera. Dzięki temu, każdy zapis w pamięci przyrządu zostanie zapamiętany wraz z datą i czasem jego dokonania.

**Uwaga:** Dane zebrane za pomocą pirometru należy jak najszybciej zapisać na dysku komputera aby zdążyć przed wymianą baterii w przyrządzie. W przeciwnym wypadku nie będzie możliwe odtworzenie rzeczywistego czasu dokonania pomiaru.

## 5.5. NAZWY MATERIAŁÓW I LOKALIZACJI

Do każdej z pozycji pamięci loggera można przypisać jeden z 20 wstępnie zdefiniowanych opisów albo zdefiniować swój własny. Tabela zdefiniowanych opisów może być edytowana za pomocą programu.

Aby ją otworzyć należy kliknąć przycisk Names [menu: Device | Material and location names]. Następnie zaznaczyć kursorem pozycję, która ma być edytowana i wprowadzić własną nazwę. Maksymalna długość wynosi 4 znaki. Można używać następujących znaków: [A...Z] [0...9] [-/<>] [Spacja].

OK	zapisuje zmienioną tablicę w pamięci przyrządu
Standard	ładuje tabelę standardową (fabryczną) z podłączonego przyrządu
Up	przesuwa w górę zaznaczoną pozycję
Down	przesuwa w dół zaznaczoną pozycję



**Uwaga:** Jeśli wpisano nieprawidłową nazwę (brak znaków, więcej niż 4 znaki albo nieprawidłowy znak) numer pozycji w tabeli zmieni kolor na czerwony a tabela nie da się zamknąć po kliknięciu przycisku OK.

## 5.6. WYŚWIETLACZE CYFROWE

Jeśli przyrząd jest podłączony do komputera, to po uruchomieniu programu, na wyświetlaczu cyfrowym pojawi się temperatura mierzonego obiektu TObj (górny prawy narożnik okna). Można dodać jeszcze dwa dodatkowe wskazania - temperaturę wewnętrzną TInt oraz temperaturę podłączonej termopary TExt [menu: View | Digital displays]. Raz wybrane wyświetlacze pojawiają się również po ponownym uruchomieniu programu. Ich rozmiar można zmieniać, umieszczając kursor myszy na krawędzi otaczającej wyświetlacz, i przemieszczając go po ekranie trzymając jednocześnie wciśnięty przycisk myszy. Jednocześnie zostaną przesunięte przyciski narzędziowe programu (zależnie od wielkości ekranu).

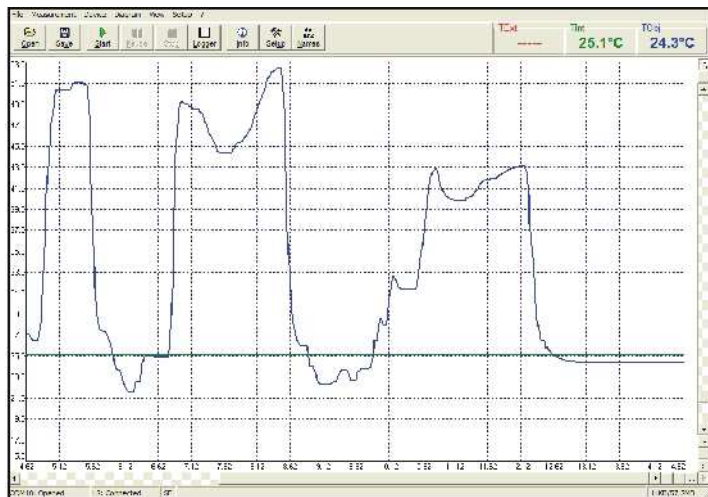


## 5.7. FUNKCJE WYKRESU

### 5.7.1. ROZPOCZĘCIE POMIARU

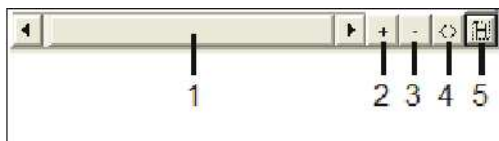


Aby rozpocząć pomiar, należy kliknąć ikonkę Start na pasku narzędziowym [menu: Measurement | Start].



Elementy sterujące osi czasu:

- 1 Pasek przewijania
- 2 Przycisk powiększania
- 3 Przycisk pomniejszania
- 4 Skalowanie do całego zakresu
- 5 H: hold / C: kontynuacja



Każde wywołanie elementu kontrolnego osi czasu zatrzymuje aktualizację wykresu temperatury. Pomiar jest jednak kontynuowany w tle. Aby przywrócić aktualizację wykresu należy kliknąć przycisk Pause [menu: Measurement | Pause] lub przycisk C na klawiaturze.

Podczas stanu zatrzymania można przeglądać każdy fragment wykresu przesuwając suwak osi czasu. Za pomocą ikonki zoom in fragmenty te można dowolnie powiększać a za pomocą ikonki zoom out pomniejszać.

### 5.7.2. SKALOWANIE OSI TEMPERATURY

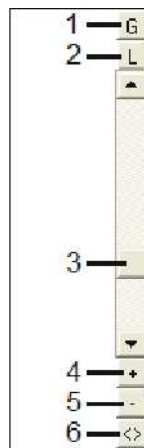
Dzięki skalowaniu globalnemu zakres temperatury wykresu automatycznie dopasowuje się do mierzonych wartości szczytowych. Zakres pozostaje taki jaki został ustawiony podczas całego pomiaru.

Za pomocą skalowania lokalnego zakres temperatury wykresu adaptuje się dynamicznie do odpowiednich wartości szczytowych. Gdy wartości szczytowe określające zakres skali przesuną się poza wykres, następuje ponowna adaptacja zakresu. Opcja ta pozwala na optymalne dopasowanie skali wykresu do mierzonych wartości.

Ręczne skalowanie osi temperatury może być dokonane w dowolnej chwili za pomocą elementów kontrolnych dla tej osi.

Elementy kontrolne osi temperatury:

- 1 Automatyczne skalowanie globalne
- 2 Automatyczne skalowanie lokalne
- 3 Pasek przewijania
- 4 Powiększanie
- 5 Pomniejszanie
- 6 Skalowanie do całego zakresu



### 5.7.3. ZATRZYMANIE POMIARU

Aby zatrzymać pomiar należy kliknąć ikonkę Stop [menu: Measurement | Stop].

Zapis danych

Ikonka zapisu (Save) [menu: File | Save as] wywołuje okno dialogowe wyboru ścieżki docelowej oraz nazwy pliku [typ pliku: \*.dat].



### 5.7.4. ZAPISYWANIE DANYCH

Opcja menu [menu: Setup | Options] pozwala na przypisanie następujących ustawień w celu ochrony danych:



**Warning if unsaved data exist** Jeśli zaznaczone, każdy Stop i nowy Start będzie poprzedzony pytaniem: *There is unsaved Data. Save now?* (Istnieją jeszcze nie zapisane dane. Zapisać teraz?). Domyślne ustawienie: zaznaczone.

**Force data saving after „Stop”** Jeśli zaznaczone, po każdym Stop zostanie automatycznie otwarte okno dialogowe zapisu danych na dysku.

**Decimal separator** System zastosuje ustawiony w systemie operacyjnym znak separujący części dziesiętne liczby podczas zapisu danych na dysku. W razie potrzeby można zdefiniować własny znak separujący, zaznaczając opcję „User defined” i wpisując go w polu obok.



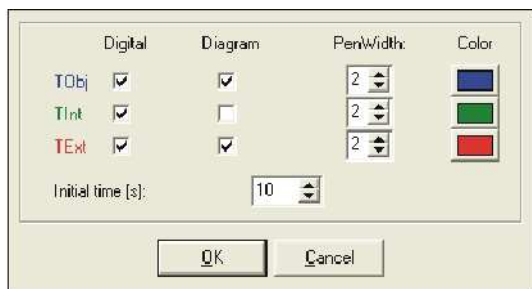
## 5.8. OTWARCIE PLIKU

Aby otworzyć zapisany plik należy kliknąć ikonkę Open [menu: File | Open]. Można wybrać określony plik w nowo otwartym oknie dialogowym [typ pliku: \*.dat].

**Uwaga:** Plik z danymi może być też otwierany za pomocą dowolnego edytora tekstowego lub arkusza kalkulacyjnego (np. Microsoft Excel).

## 5.9. USTAWIENIA WYKRESU

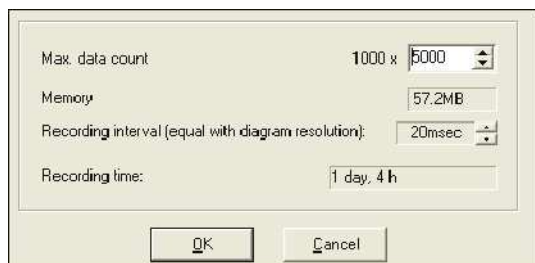
Opcja menu Settings [menu: Diagram | Settings] pozwala na ustawienie następujących parametrów wykresu:



Digital	Wybór, który sygnał ma być wyświetlany cyfrowo
Diagram	Wybór, który sygnał ma być wyświetlany jako wykres [TObj, TInt, TExt]
Pen Width	Grubość lini wykresu [1...5]
Color	Kolor wykresu i wyświetlaczy cyfrowych
Initial time	Szerokość okna ramki na osi czasu, które powinno być wyświetlone na początku pomiaru

## 5.10. KONFIGURACJA POMIARU

Opcja Settings [menu: Measurement | Settings] otwiera następujące okno:



Max. data count	Maksymalna liczba pomiarów - po jej osiągnięciu, pomiary zostaną zatrzymane.
Memory	Pamięć, obliczana z maksymalnej liczby pomiarów (będzie też wyświetlana w wierszu statusu)
Recording interval	Interwał czasu między kolejnymi pomiarami [1ms...10s]

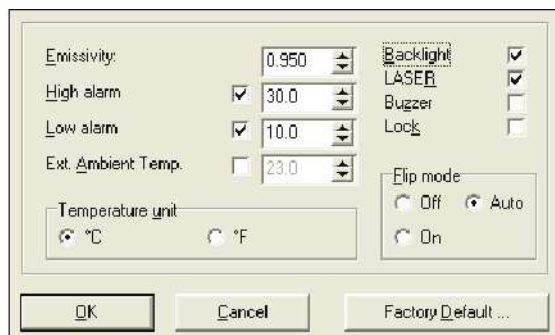


Recording time                      maksymalny czas pomiaru, obliczany na podstawie maksymalnej liczby pomiarów i interwału czasu pomiędzy pomiarami.

**Uwaga:**     Zmiana parametru „Max data count” ma wpływ na parametry „Memory” i „Recording time”.  
                 Zmiana parametru „Recording interval” ma wpływ jedynie na paramter „Recording time”

## 5.11. KONFIGURACJA PRZYRZĄDU

Ikonka Setup [menu: Device | Setup] otwiera okno dialogowe do konfiguracji następujących ustawień pirometru:



Emisyjność (Emissivity)	Podświetlenie (Backlight)
Alarm górny (High alarm)	Laser
Alarm dolny (Low alarm)	Brzęczyk (Buzzer)
Temperatura otoczenia (Ext. Ambient Temp.)	Tryb blokady (Lock mode)
Jednostka temperatury (Temperature unit)	Obrót wyświetlacza (Flip mode)

Pierwsze uaktywnienie funkcji kompensacji temperatury otoczenia (Ext. Ambient Temp.) uaktywni tę funkcję wewnątrz przyrządu. Od tej pory ta pozycja pojawi się w Menu 2 przyrządu, także gdy zostanie ponownie zdeaktywowana [Patrz rozdział **2.7.4. Kompensacja temperatury otoczenia**].

Przywrócenie ustawień domyślnych (fabrycznych) [Patrz rozdział **2.7.5. Reset**] spowoduje usunięcie tej pozycji z menu operacyjnego [Menu 2].

Aby załadować ustawienia domyślne należy kliknąć ikonkę Factory Default wykonującą to samo działanie co Reset. Dodatkowe żądanie potwierdzenia pozwoli uniknąć przypadkowego zresetowania przyrządu.

**Uwaga:**     Zmiany konfiguracji dokonane za pomocą przyrządu są widoczne od razu w komputerze i na odwrót.

## 5.12. INFORMACJA O PRZYRZĄDZIE (DEVICE INFORMATION)

Ikonka Info [menu: Device | Device Info] wyświetla następujące informacje specyficzne dla każdego egzemplarza przyrządu:

Unit description	Opis typu podany przez producenta
Firmware Rev.	Numer wersji wewnętrznego programu
Hardware Rev.	Numer wersji sprzętowej przyrządu

tel. 0126321301, fax: 0126321037, e-mail: office@test-therm.com.pl



Serial No.                      Numer fabryczny  
IR Temperature range      Zakres pomiarowy (IR)

## 6. SPECYFIKACJA

### 6.1. DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarowy IR:	-35...900°C (-30...1650°F)
Zakres pomiarowy (termopara):	-35...900°C (-30...1650°F)
Jednostki temperatury:	°C / °F (przełączane)
Zakres spektralny:	8...14µm
Rozdzielczość optyczna:	
ogniskowa standardowa (SF)	75:1 (16mm @1200mm / 90% energii)
ogniskowa bliska (CF)	62:1 (1mm @62mm / 90% energii)
Minimalna wielkość pola widzenia:	1mm @ 62mm (tryb CF)
Rozdzielczość:	0.1°C
Dokładność dla podczerwieni <sup>1)</sup> :	±0.75°C lub ±0.75% wartości odczytanej (przyjąć większą)
Dokładność dla termopary:	±0.75°C lub ±1.0% wartości odczytanej (przyjąć większą)
Powtarzalność:	±0.5°C lub ±0.5% wartości odczytanej (przyjąć większą)
Dryft termiczny <sup>2)</sup> :	±0.05K/K lub ±0.05%/K (przyjąć większą)
Stała czasowa:	150 ms (95% sygnału)
Wyświetlacz:	LCD z podświetleniem i możliwością obrotu (poziomy i pionowy kierunek wyświetlania przełączany automatycznie za pomocą czujnika położenia)
Podświetlenie wyświetlacza:	zielone zmieniające się na czerwone/niebieskie w razie alarmu
Bargraf:	16-segmentowy, skalowany automatycznie
Laser:	<1mW, klasa II, 630-650nm
tryb SF:	opatentowany laser krzyżowy (rozmiar krzyża = wielkość pola widzenia w każdej odległości)
tryb CF:	dwupunktowy laser (wielkość punktu = wielkość pola widzenia w odległości ogniskowej)
Funkcje pomiarowe:	MAX, MIN, DIF, AVG, HOLD
Funkcje alarmowe:	alarm górny i dolny, akustyczny i wizualny
Emisyjność / wzmocnienie:	0.100...1.100 (regulowany)
Interfejs:	USB
Wejście dodatkowe:	termopara K
Pamięć:	100 protokołów pomiarowych ze znacznikiem czasu, 4 znakowym kodem materiału i lokalizacji (edytowalnym)
Oprogramowanie:	<b>optrisConnect</b> , 20 odczytów na sekundę
Zasilanie:	2 ogniwa AA (paluszki) albo z interfejsu USB komputera (o ile jest podłączony do komputera)
Czas pracy baterii:	5h      (praca z laserem i podświetleniem 50% czasu) 10h     (praca z laserem bez podświetlenia) 25h     (praca bez lasera i podświetlenia)
Temperatura otoczenia:	0...50°C
Temperatura przechowywania:	-30...65°C (bez baterii)
Wilgotność względna:	10...95%, bez kondensacji
Kompatybilność elektromagnetyczna:	zgodny z dyrektywą 89/336/EWG
Masa:	420 g
Wibracje:	zgodnie z IEC 68-2-6: 3G, 11...200Hz, dowolna oś
Udary:	zgodnie z IEC 68-2-27: 50G, 11ms, dowolna oś

<sup>1)</sup> przy temperaturze otoczenia 23°C i temperaturze obiektu: 20...900°C

<sup>2)</sup> poniżej 20°C i powyżej 30°C

## 6.2. FABRYCZNE USTAWIENIA DOMYŚLNE

W momencie dostawy przyrząd posiada następujące ustawienia domyślne:

Emisyjność:	0.950	Blokada:	Wyl. (Off)
Optyka:	SF	Brzęczyk:	Wł. (On)
Alarm górny:	900°C/ wyłączony	Laser:	Wł. (On)
Alarm dolny:	-35°C/ wyłączony	Podświetlenie:	Wł. (On)
Jednostka temperatury:	°C	Obrót wyświetlacza:	Auto

Funkcja **Reset** pozwala na przywrócenie wszystkich ustawień fabrycznych (wyjątek: optyka).

## 7. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

Objaw	Przyczyna i rozwiązanie
temperatura: L L L L	P: Temperatura obiektu poniżej zakresu pomiarowego R: Wybrać obiekt o temperaturze wewnątrz zakresu pomiarowego.
temperatura: H H H H	P: Temperatura obiektu powyżej zakresu pomiarowego R: Wybrać obiekt o temperaturze wewnątrz zakresu pomiarowego.
pulsujący symbol baterii	P: Słabe baterie. R: Sprawdzić i wymienić baterie.
pusty wyświetlacz	P: Wyczerpane baterie R: Sprawdzić i wymienić baterie.
laser nie pracuje	P: Wyczerpane baterie R: Sprawdzić i wymienić baterie.  P: Laser wyłączony. R: Włączyć laser.

## 8. KONSERWACJA

**Czyszczenie soczewki:** Usunąć luźne cząstki za pomocą strumienia czystego sprężonego powietrza. Powierzchnia soczewki może być czyszczona za pomocą miękkiej, wilgotnej chusteczki zwilżonej wodą albo środkiem do czyszczenia szkła na bazie wody.

**Czyszczenie obudowy:** Do czyszczenia zewnętrznej powierzchni obudowy należy zastosować wilgotną chusteczkę (zwilżoną wodą lub komercyjnie dostępnym środkiem czyszczącym).

Zarówno do czyszczenia obudowy jak i optyki nie używać żadnych środków czyszczących zawierających w składzie rozpuszczalniki!

**UWAGI:**    **Unikać elektryczności statycznej, spawarek łukowych, oraz grzałek indukcyjnych.**

**Trzymać się z dala od silnych pól elektromagnetycznych.**

**Nie pozostawiać przyrządu w pobliżu obiektów o wysokiej temperaturze.**

**Unikać gwałtownych zmian temperatury otoczenia. Jeśli taka występuje, odczekać przed użyciem przyrządu 20 minut, w celu stabilizacji termicznej aby uniknąć możliwości nieprawidłowych wskazań przyrządu.**

**Nigdy nie dotykać termoparą elementów znajdujących się pod napięciem!**

W razie problemów lub pytań, które mogą się pojawić podczas eksploatacji urządzenia, prosimy o kontakt z dostawcą. Personel obsługi klienta odpowie na wszelkie pytania dotyczące optymalizacji pracy z pirometrem, procedur kalibracyjnych lub napraw.

## **9. ZASADA DZIAŁANIA**

### **9.1. PODSTAWY TERMOMETRII W PODCZERWIENI**

Zależnie od temperatury, każdy obiekt emituje określoną ilość promieniowania. Zmianie temperatury obiektu towarzyszy zmiana intensywności tego promieniowania. Do pomiaru „promieniowania termicznego” pirometry wykorzystują fale o długości w zakresie między 1 a 20 $\mu$ m. Intensywność emitowanego promieniowania zależy od rodzaju materiału. Ta stała materiałowa jest opisana za pomocą emisyjności, która jest znana dla większości materiałów (patrz załączona tabela emisyjności).

Pirometry są przyrządami optoelektronicznymi. Wyznaczają temperaturę powierzchni na podstawie emitowanej przez obiekt energii promieniowania. Najważniejszą cechą pirometru jest możliwość pomiaru bezkontaktowego. Zatem te urządzenia pomagają bezproblemowo mierzyć temperaturę niedostępnych lub ruchomych obiektów. Pirometry zazwyczaj składają się z następujących podstawowych elementów składowych:

- optyka
- filtr spektralny
- detektor
- elektronika (wzmacniacz / linearyzacja / przetwarzanie sygnału)

Parametry optyki określają ścieżkę optyczną pirometru, która jest charakteryzowana za pomocą współczynnika zwanego rozdzielczością optyczną (odległość do rozmiaru pola pomiarowego).

Filtr spektralny określa przedział długości fal, który jest istotny dla pomiaru temperatury. Detektor we współpracy z elektroniką przetwarzającą, zamienia promieniowanie podczerwone w sygnał elektryczny.

### **9.2. EMISYJNOŚĆ**

#### **9.2.1. DEFINICJA**

Natężenie promieniowania podczerwonego, które jest emitowane przez każde ciało, zależy od temperatury jak również od właściwości powierzchniowej materiału z którego jest ono wykonane. Emisyjność ( $\epsilon$  - epsilon) jest używana jako stała materiałowa opisująca zdolność ciała do emitowania energii promieniowania. Może przyjmować wartości w zakresie między 0 a 100 %. „Ciało doskonale czarne” jest idealnym źródłem promieniowania o emisyjności wynoszącej 1,0 podczas gdy lustro wykazuje emisyjność na poziomie około 0,1.

Jeśli wybrana wartość emisyjności jest za duża, pirometr może wyświetlać wartość temperatury znacznie niższą niż wartość rzeczywista - zakładając, że obiekt mierzony jest cieplejszy od otoczenia. Niska emisyjność (powierzchnie błyszczące) niesie ryzyko niedokładnych wyników pomiaru z uwagi na interferencje promieniowania emitowanego przez obiekty znajdujące się wokół (płomienie, systemy grzewcze, wykładziny ognioodporne). Aby zminimalizować w takich przypadkach błędy pomiarowe, należy bardzo starannie posługiwać się przyrządem, który powinien być chroniony od źródeł promieniowania odbitego.

### **9.2.2. WYZNACZANIE NIEZNANEJ EMISYJNOŚCI**

- Najpierw należy wyznaczyć aktualną temperaturę mierzonego obiektu za pomocą termopary lub innego czujnika stykowego. Następnie zmierzyć temperaturę za pomocą pirometru i zmodyfikować wartość emisyjności do takiej wartości, aż wskazywana wartość będzie zgodna z temperaturą rzeczywistą.
- Podczas pomiarów temperatur w zakresie do 260°C można nakleić na obiekt specjalną naklejkę z tworzywa. Teraz należy ustawić emisyjność na 0.95 i dokonać pomiaru temperatury naklejki. Następnie wyznaczyć temperaturę sąsiadującej powierzchni obiektu i ustawić taką wartość emisyjności aby uzyskany rezultat był identyczny z temperaturą mierzoną na naklejce.
- Pokryć część obiektu czarną farbą o emisyjności wynoszącej 0.98. Ustawić w przyrządzie Teraz należy ustawić emisyjność na 0.95 i dokonać pomiaru temperatury w zamalowanym miejscu. Następnie wyznaczyć temperaturę sąsiadującej powierzchni obiektu i ustawić taką wartość emisyjności aby uzyskany rezultat był identyczny z temperaturą mierzoną w miejscu zamalowanym.

### **9.2.3. EMISYJNOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE**

Jeśli żadna z opisanych wcześniej metod nie pomogła w wyznaczeniu emisyjności można użyć wartości z tabel (Dodatek A i B). Są to tylko wartości średnie. Rzeczywista emisyjność materiału zależy od następujących czynników:

- temperatury
- kąta pomiaru
- geometrii powierzchni
- grubości materiału
- stanu powierzchni (polerowana, utleniona, chropowata, piaskowana)
- zakresu spektralnego
- przepuszczalności (np. cienkich folii)

## DODATEK A - TABELA EMISYJNOŚCI (METALE)

Materiał	Pasma	Typowa emisyjność			
		1µm	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
	(polerowane)	0.1-0.2	0.02-0.1	0.02-0.1	0.2-0.1
	(chropowate)	0.2-0.8	0.2-0.6	0.1-0.4	0.1-0.3
	(utlenione)	0.4	0.4	0.2-0.4	0.2-0.4
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	(polerowany)	0.5	0.05	0.03	0.02
	(utleniony)	0.6	0.15	0.1	0.1
Haynes	(stop)	0.5-0.9	0.6-0.9	0.3-0.8	0.3-0.8
Inconel (polerowany elektrolit.)		0.2-0.5	0.25	0.15	0.15
	(piaskowany)	0.3-0.4	0.3-0.6	0.3-0.6	0.3-0.6
	(utleniony)	0.4-0.9	0.6-0.9	0.6-0.9	0.7-0.95
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	0.05-0.15	0.05-0.1
	(utleniona)	0.2-0.8	0.2-0.9	0.5-0.8	0.4-0.8
Molibden	(nie utleniony)	0.25-0.35	0.1-0.3	0.1-0.15	0.1
	(utleniony)	0.5-0.9	0.4-0.9	0.3-0.7	0.2-0.6
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)	0.65	0.4	0.3	0.3
	(utleniony)	0.6	0.6	0.5	0.5
Nikiel	(elektrolityczny)	0.2-0.4	0.1-0.3	0.1-0.15	0.05-0.15
	(utleniony)	0.8-0.9	0.4-0.7	0.3-0.6	0.2-0.5
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			0.05-0.15	0.05-0.15	0.05-0.15
Srebro		0.04	0.02	0.02	0.02
Stal	(blachy polerowane)	0.35	0.25	0.1	0.1
	(odrdzewiona)	0.35	0.2-0.9	0.15-0.8	0.1-0.8
	(ciężkie blachy)			0.5-0.7	0.4-0.6
	(zimnowalcowana)	0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9
	(utleniona)	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.9
Tytan	(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	(nie utlenione)	0.35	0.1-0.3	0.05-0.25	0.05-0.2
	(zardzewiałe)		0.6-0.9	0.5-0.8	0.5-0.7
	(utlenione)	0.7-0.9	0.5-0.9	0.6-0.9	0.5-0.9
	(kute)	0.9	0.9	0.9	0.9
	(stopione)	0.35	0.4-0.6		
Żeliwo	(nie utlenione)	0.35	0.3	0.25	0.2
	(utlenione)	0.9	0.7-0.9	0.65-0.95	0.6-0.95

## DODATEK B - TABELA EMISYJNOŚCI (NIEMETALE)

Material Pasma	1µm	Typowa emisyjność		
		1.6µm	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
Lód				0.98
Papier (dowolny kolor)			0.95	0.95
Piasek			0.9	0.9
Plastik. nieprzezroc. >0.05mm			0.95	0.95
Szkło (płyty)		0.2	0.98	0.85
(masa)		0.4-0.9	0.9	
Śnieg				0.9
Tkaniny			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

**TEST-THERM** Sp. z o.o.  
30-009 Kraków, ul. Friedleina 4-6  
tel. (012) 632 13 01, 632 61 88, fax 632 10 37  
e-mail: [office@test-therm.com.pl](mailto:office@test-therm.com.pl)  
<http://www.test-therm.com.pl>