



PCE Ibérica S.L.
C/ Mayor, 53 - Bajo
02500 Tobarra
Albacete-España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-iberica.es

Instrucciones de uso Termómetro Infrarrojo LS-Plus



INDICE

1. Operaciones básicas
 - 1.1 Baterías
 - 1.2 Interfaz de serie RS-232
 - 1.3 Display
2. Medición
 - 2.1 Manejo
 - 2.2 Valores de medición
 - 2.3 Iluminación del display
 - 2.4 Emisión del rayo láser
3. Menú 1
 - 3.1 Emisividad
 - 3.2 Alarma alta
 - 3.3 Alarma Baja
 - 3.4 Medición de larga duración (modo "lock")
4. Menú 2
 - 4.1 Unidad de temperatura
 - 4.2 Alarma acústica
 - 4.3 Display inverso
 - 4.4 Compensación de la temperatura ambiente
 - 4.5 Reseteo
5. Data Logger
 - 5.1 Fecha
 - 5.2 Material y posición
 - 5.3 Memoria del Data logger
6. Sondas termopar
7. Software

8. Funciones del Data logger (memoria de datos)
 - 8.1 Nombre de los materiales y situación
 - 8.2 Displays digitales
 - 8.3 Diagramas
9. Especificaciones técnicas
 - 9.1 Solución de fallos
 - 9.2 Mantenimiento
10. Emisividad
11. Apéndice A - Tabla de grados de emisión de los metales
12. Apéndice B – Tabla de grados de emisión de los no metales

1. OPERACIONES BÁSICAS

1.1 Baterías



Para abrir el compartimento de la batería, que se encuentra en el mango del termómetro, deslice delicadamente la tapa hacia la izquierda (véase imagen). Ponga las baterías (orientadas según las indicaciones del interior) y cierre la tapa de nuevo. Cuando adquiere el termómetro infrarrojo, éste ya se encuentra equipado de baterías, las cuales están protegidas con una banda protectora (por favor retírela). Si la batería está baja, aparecerá en la pantalla el símbolo de batería baja. Por favor, si el símbolo está parpadeando, cambie las baterías inmediatamente.



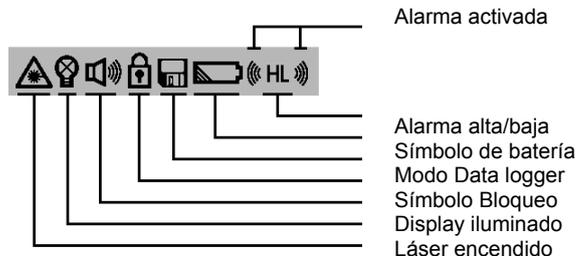
Por favor, no utilice al mismo tiempo baterías viejas y nuevas.
Por favor, utilice sólo baterías alcalinas o baterías recargables (2 baterías AA alcalinas)

1.2 Interfaz de serie RS-232

- 1 lente
- 2 Interruptor para laser SF / CF
- 3 Ajuste para trípode
- 4 Disparador (trigger)
- 5 Display
- 6 Botones de ascenso y descenso
- 7 Botones modo (I y II)
- 8 Mango y compartimento de batería
- 9 Interfaz USB
- 10 Puertos de conexión t/c



1.3 Display



- 1 Información de estado
- 2 Valores de medición: indicadores de MIN-, MAX-, DIF-, AVG-, posición de Data logger
- 3 Temperatura IR y unidad (°C / °F)
- 4 HOLD, emisividad, temperatura del muestreo, valor Tamb, tipo material y localización

- 5 botones de manejo: Modo I, Modo II, Up (arriba), Down (abajo)
- 6 Pantalla con diagrama de barras
- 7 Botones de ascenso y descenso
- 8 Botones de modo

2. MEDICIÓN

2.1 Manejo

Por favor, tenga el termómetro infrarrojo LS-Plus por el mango, como se puede observar en la imagen de la derecha. Presione sobre el disparador (1) y manténgalo presionado - si el láser está activado, se ajustará a la superficie que desea medir. La temperatura del objeto o superficie que esté midiendo aparecerá en la pantalla (2).



girará unos

También podrá utilizar el termómetro infrarrojo LS-Plus en posiciones verticales (mediciones hacia abajo). Este manejo es ideal para la medición de objetos pequeños, como por ejemplo la medición de objetos electrónicos SMD. Para realizar esta medición, mantenga el medidor como en la fotografía de la izquierda. Si el medidor está en la posición "Auto" (automático) o en la posición "On", el medidor realizará automáticamente la función del disparador (1) y la lectura de la pantalla (2)

180° [► Flip-Display].

Por favor, remarque que con un uso vertical (Modo Flib) los botones de modo (I y II) que aparecen en la pantalla también cambian

2.2 Valores de medición

El resultado de la medición de la temperatura aparecerá en la parte principal de la pantalla (1). En la parte superior de la pantalla aparecerá la temperatura máxima (2) y en la parte inferior de la pantalla aparecerá la emisividad (3). El diagrama de barras que aparece a la derecha de la pantalla (4) muestra la escala de temperatura. La escala del diagrama de barras mostrará de manera automática la lectura entre el mínimo (ninguna barra) y el máximo (todas las barras).



La función Hold: tras soltar el disparador, la temperatura aparecerá en la pantalla durante **7 segundos**. En la pantalla aparecerá el icono **HOLD**. El termómetro se apagará automáticamente si tras este tiempo no se pulsa ningún botón.

Tras realizar la medición podrá visionar en la pantalla y posteriormente elegir una de las siguientes funciones pulsando el botón **▲** (empezando por el modo **HOLD** :



Valor Máximo
(MAX)



Valor Mínimo
(MIN)



Valor Media
(AVG)



Diferencia
(DIF)

MAX: valor máximo durante la medición
MIN: valor mínimo durante la medición

AVG: media de los valores (durante medición)
DIF: Diferencia entre el **MIN** y el **MAX**

Estos valores aparecerán en la parte principal de la pantalla, los cuales podrá seleccionar mediante los símbolos y . La temperatura actual (en el modo **HOLD**): el último valor de temperatura realizado) aparecerá en la parte superior de la pantalla. Tras volver al **measure mode** (modo medición) o tras desconectar el medidor, se activará la unidad de medición seleccionada.

Recall (último valor): Tras apagar el termómetro, aparecerá en la pantalla el último valor que tomó durante la medición. Para memorizar este valor (con el medidor apagado) pulse el botón o . El termómetro activará la opción **HOLD**.

En el menú de emisividad, el último valor de temperatura tomado podrá modificarse más tarde cambiando la emisividad

2.3 Iluminación del display

Pulse el disparador (manténgalo pulsado) y después, pulse el botón para activar / desactivar la iluminación del display. En la pantalla aparecerá un símbolo confirmando esta operación.

Ajuste por defecto: ON.

Esta función no es válida en el modo Flip

2.4 Emisión del rayo láser

Pulse el disparador (manténgalo pulsado y luego, pulse el botón para activar / desactivar el láser. En la pantalla aparecerá un símbolo confirmando que el láser está activado (sólo si mantiene el disparador pulsado).

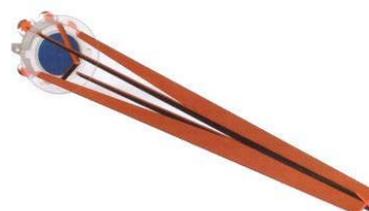
Ajuste por defecto: ON

ATENCIÓN: ¡No dirija el rayo láser directamente a los ojos de personas o animales! No mire el rayo láser directamente. Realice la emisión indirecta mediante superficies reflectantes.



Tipos de emisión láser

El termómetro infrarrojo LS-Plus posee do tipos diferentes de emisión láser: el modo SF (Standard

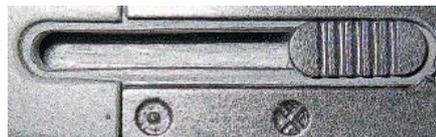


Focus, ajuste estándar) y el modo CF (Close Focus, ajuste óptico fino).

Con el **modo SF** (ajuste estándar) podrá medir objetos de ≥ 16 mm. La medición del objeto o de cierta área será marcado aproximadamente con un láser cruzado, por ejemplo, la talla real del objeto, indicando el centro aproximado del área medida – independientemente de la distancia y del área de medición (véase figura de la derecha).

Con el **modo CF** podrá medir objetos de ≥ 1 mm (por ejemplo componentes electrónicos). En este modo dos rayos láser estándares apuntan el objeto a medir. Ambos rayos láser apuntan un sólo punto (62mm frente al objeto) e indica el tamaño mínimo del objeto a esa distancia (diámetro: 1 mm).

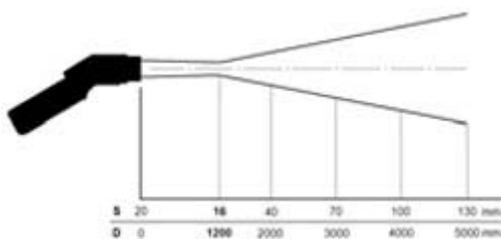
Para elegir entre ambos tipos de emisión láser, hágalo deslizando el botón **Optic switch** que se encuentra al lado de la pantalla (véase imagen de la derecha).



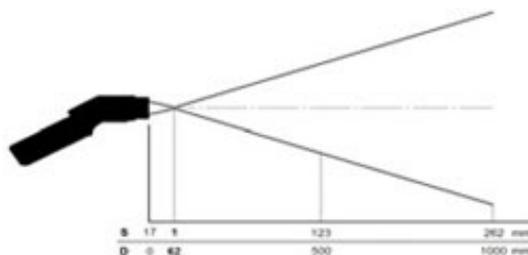
A continuación podrá visionar ambos tipos de emisión láser:

SF / Láser cruzado (ajuste estándar)

CF / Láser de dos puntos (ajuste óptico)



D:S (corto alcance) = 75:1/16 mm@1200mm
62:1/1mm@62mm
D:S (largo alcance) = 36:1



D:S (corto alcance) =
D:S (largo alcance) = 4:1

D = Distancia frente al objeto
S = Tamaño del punto

El tamaño del punto de medición depende de la distancia. Para una medición correcta el tamaño del punto debería ser, al menos, del mismo tamaño que el objeto o área que mide o ésta ser más pequeña.

3. Menú 1

En este menú podrá seleccionar las opciones de **Emisividad**, **Tipo de Alarma** y **Bloqueo del disparador**. Cada cambio realizado en los valores se memorizarán pulsando el disparador o pulsando el botón **I**.

Disparador → **Guardar** → **Modo Medición**

I → **Guardar** → **Próxima opción del menú**

Para acceder a este menú el medidor tendrá que estar en modo HOLD

Si no se presiona ninguno de estos botones, los cambios realizados anteriormente no se memorizarán y el termómetro se apagará tras 30 segundos.

3.1 Emisividad

La emisividad (ϵ – ϵ Epsilon) es una constante material que describe la habilidad de los cuerpos de emitir energía infrarroja. El rango de emisividad puede ser de 0 y de 1 (0 y 100%) **[► Emissivity]**.

rango establecido: 0,100...1,100 (valores > 1,000 = amplificación)
 prefijado a: 0,950

HOLD → **||** → **ϵ Parpadea** → **▲** → **Aumenta ϵ**
 → **▼** → **Disminuye ϵ**



3.2 Alarma alta



Si la temperatura sobrepasa los límites establecidos, en la pantalla aparecerá un símbolo parpadeando, la pantalla se pondrá de color rojo y se emitirá un pitido:

rango establecido: -35...900°C
 prefijado a: 900°C



HOLD → **||** → **||** → **H Parpadea** → **▲** → **Aumenta Valor**
 → **▼** → **Disminuye Valor**
 → **||** → **Activación/Desactivación** → **Símbolo alarma (H)**
on/off

3.3 Alarma Baja



Si la temperatura es inferior a los límites establecidos, en la pantalla aparecerá un símbolo parpadeando, la pantalla se pondrá de color azul y se emitirá un pitido:

rango establecido: -35...900°C
 prefijado a: -35°C



HOLD → **||** → **2x ||** → **L Parpadea** → **▲** → **Aumenta Valor**
 → **▼** → **Disminuye Valor**

→ **||** → **Activación/Desactivación** → **Símbolo alarma (L)**
on/off

3.4 Mediciones de larga duración (Modo Lock)

Esta función permite una medición continua sin necesidad de pulsar el disparador. El láser sólo funcionará si se pulsa el disparador.

rango establecido: On / Off
 prefijado a: Off



HOLD → **||** → **3x ||** → **Símbolo Lock (candado) parpadea** → **Λ** → **On / Off**
 → **V** → **On / Off**

Tras pulsar el botón On:

2x || → **HOLD + Lock (candado)** → **Disparador** → **Modo Medición + Lock (candado)**

O:

Disparador → **Modo Medición + Lock (candado)**

Podrá desactivar la función Lock (bloqueo) en el mismo orden, pero empezando por **Modo medición + Lock**.
 La función data logger (memorización de datos) también puede emplearse en el modo Lock [**► Data Logger**].

Para realizar una medición de larga duración se recomienda montar el termómetro LS-Plus en un trípode.



4. Menú 2

En este menú podrá seleccionar las opciones unidad de temperatura, display inverso, compensación de la temperatura ambiente y ajustes del medidor.

HOLD → **||** → **4x ||** → **Menú 2.**

Los pasos que debe realizar son los mismos que en el menú 1:

Disparador → **Guardar** → **Modo Medición**

I → **Guardar** → **Próxima opción del menú**



4.1 Unidad de Temperatura.

°C



Con esta opción podrá seleccionar la unidad de temperatura que desee. Podrá elegir entre °C y °F.

Rango establecido: °C / °F
 Prefijado a: °C

Menú 2. → **II** → **Unidad de temperatura parpadea** → **Λ** → **°C / °F**
 → **V** → **°C / °F**

4.2 Alarma acústica

Con esta función, podrá encender y apagar la alarma acústica. Independientemente de la alarma (que se confirma presionando el botón modo, arriba y abajo) el tono seleccionado quedará activado.

Rango establecido: Off/On
 Prefijado a: On



Menú 2. → **II** → **I** → **Símbolo de la alarma parpadea** → **Λ** → **Off/On**
 → **V** → **Off/On**

4.3 Display inverso

El termómetro infrarrojo LS-Plus posee un display inverso. Debido a que con este termómetro infrarrojo puede realizar mediciones horizontales y verticales (preferentemente en combinación con el modo CF), el display que posee es inverso, permitiendo de esta manera una cómoda medición en ambas posiciones.

Rango establecido: Auto/Off/On
 Prefijado a: Auto



Menú 2. → **II** → **I** → **Símbolo de la alarma parpadea** → **Λ** → **Auto/Off/On**
 → **V** → **Auto/Off/On**

AUTO: Posición automática (con un sensor interno), el display se programa según el manejo del termómetro.

OFF: No hay programación (para la lectura en mediciones horizontales)

ON: Programación permanente (para mediciones verticales)



Si el termómetro LS-Plus se encuentra en la posición ON, aparecerá inmediatamente en la pantalla (véase imagen de la derecha). Por favor, remarque que incluso en ese contexto, la posición de los botones Modo cambian (I y II).

4.4 Compensación de la temperatura ambiente



Independientemente del valor de emisividad una cierta cantidad de radiación ambiental influirá en el medidor. Para compensar esta influencia, podrá emplear esta función introduciendo el valor de la temperatura para la radiación ambiental [**Tamb**]:

Rango establecido: - 35...900°C
 Prefijado: desactivado

La primera vez que active esta función en el termómetro infrarrojo LS-Plus necesitará el software [**►Device Setup**].



- Menú 2.** → **II** → 3x **I** → **Tamb** → **▲** → **Aumenta Valor**
- **▼** → **Disminuye Valor**
- **II** → **Activa / Desactiva**

Si la función de compensación de la temperatura ambiente está desactivada, podrá hacer que aparezca en la parte superior del display de la siguiente manera:

Disparador → **▲** → **Dif. entre Emisividad y Temp. Ambiente (parte superior display)**

Si además conecta una sonda termopar, en la parte inferior del display aparecerá la diferencia entre la emisividad, la temperatura de la sonda t/c, y el valor de la temperatura ambiente [**► Thermocouple Probe**].

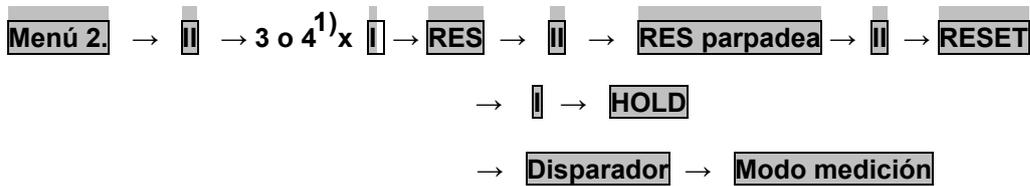


4.5 Reseteo



Con esta función podrá volver a la configuración de fábrica y todos los valores que ha

introducido se borrarán [► **Factory Default Setting**].



1) depende de la temperatura ambiente.

Los valores guardados en la memoria de datos no se borrarán con la función de reset.



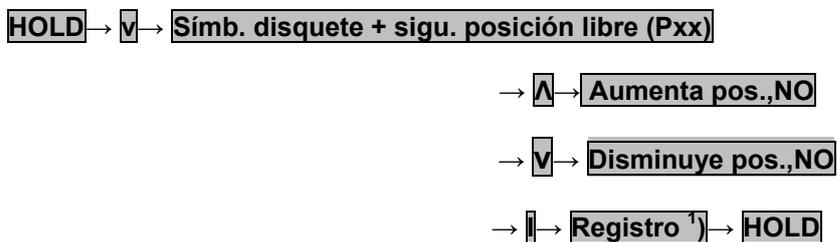
5. Data Logger

El termómetro infrarrojo LS-Plus posee un data logger (memoria de datos) interno con una capacidad máxima de 100 mediciones de protocolos. Cada protocolo posee los siguientes valores:

Posición [P 00...P 99], temperature, MAX., MIN., AVG. (media), y valor DIF., emisividad, temperatura de la sonda (si se conecta una), material y nombre.

5.1 Fecha

Para registrar los datos, el termómetro debe estar en el modo **HOLD**.



1) Cuando efectúe el registro de algún dato en la memoria de datos, éste se confirmará con un doble pitido.

Si presiona el disparador durante la operación, no se realizará el registro y el modo medición (Measurement mode) sufrirá cambios. Si no se pulsa ningún botón, tampoco se realizará el registro de datos y el termómetro se apagará tras unos 30 segundos.



Si el modo de registro de datos ha comenzado, aparecerá de manera automática la siguiente posición vacía.
 Si selecciona y utiliza la posición, el símbolo P aparecerá parpadeando en la parte superior del display.
 La función de registro de datos puede realizarse también accediendo al último valor.

5.2 Material y posición

Para la descripción en el registro de sus datos en su memoria, dispondrá de 4 dígitos alpha. La descripción aparecerá en la parte inferior del display y tiene el siguiente formato:

P000 (para la posición 1) - P099 (para la posición 100)

En esta opción, podrá elegir entre 20 descripciones predefinidas (SURF, ENG, ..., GLAS, ..., PVC, etc.). Para realizar este paso, ponga en funcionamiento el modo data logger (registro de datos) y elija la posición que desee:

Símbolo disquete + posición elegida (Pxx) → **||** → **descripción parpadea:**
 → **Λ** → **SURF, ..., GLAS, ..., PVC,...**
 → **∇** → **PVC, ..., GLAS, ..., SURF, ...**
 → **||** → **Registrar**

También puede realizar sus propias descripciones. Pueden usarse los siguientes caracteres:

[A...Z][0...9][-<>][empty]

Símbolo disquete + posición elegida (Pxx) → **2x ||** → **1. carácter parpadea :**
 → **Λ** → **Cambia valor**
 → **∇** → **Cambia valor**
 → **||** → **carácter siguiente parpadea :** → **Λ** → **Cambia valor**
 → **∇** → **Cambia valor**
Tras completar todos los datos: → **||** → **Registra**

5.3 Recuperación de datos en la memoria

Para recuperar los datos de medición de la memoria, el termómetro tendrá que estar en el modo medición (Measure mode):

Disparador + **∇** [while keeping the trigger pressed] → **Símbolo disquete parpadea**
 → **Pxx [starting with position 00]**

Para desactivar el modo data logger, por favor, pulse al mismo tiempo el disparador y el botón . Si no se pulsa ningún botón, el termómetro se apagará tras 30 segundos más o menos.

6. Sondas termopar



El termómetro LS-Plus posee un puerto de salida para acoplarle unas sondas termopar. Encontrará dichos puertos de salida en la parte inferior del mango [**► User Interface**]. Podrá conectar también otros tipos de sondas t/c del tipo K.

Para que aparezca en el display la temperatura t/c, siga los siguientes pasos:

Disparador +  → **Diferencia entre la sonda T/C y emisividad [parte inferior del display]**

Si además, la función de temperatura ambiente está activada, en la parte inferior del display aparecerá la diferencia entre emisividad, sondas de temperatura t/c y el valor de la temperatura ambiente.

[► Ambient Temperature Compensation]

La sonda t/c puede utilizarse en el termómetro LS-Plus para determinar valores de emisividad desconocidos [**► Emissivity**].



7. Software



Con el software que le proporcionamos con el termómetro infrarrojo LS-Plus, podrá volcar todos los datos de medición en su PC.

Con el software podrá realizar las siguientes operaciones:

- Descargar los datos de la memoria (volcar datos a su PC).
- Visionar y guardar los datos de medición
- Instalar parámetros

Necesitará los siguientes programas:

- Windows XP, 2000
- Interfaz USB
- Al menos 30 MBytes libres en su disco duro
- Al menos 128 MBytes en la memoria RAM
- CD-ROM

8. Funciones del Data Logger (memoria de datos)



Para descargar los datos de la memoria del termómetro, pulse el botón **Logger** [**Menu: Measurement\ Download logger data**].

Todos los datos de la memoria aparecerán en la pantalla en una tabla de Windows como la que se muestra a continuación:

Index	Date	Time	TObj	TObjMin	TObjMax	TObjAvg	TObjDiff	TLnt	TExt	Hi Alarm	Lo Alarm	Eps	Name
1	14.10.2005	20:58:14	25,8°C	25,8°C	25,9°C	25,8°C	0,1°C	26,0°C	25,7°C	29,7°C	-40,0°C	0,946	PO00
2	14.10.2005	20:13:50	26,8°C	26,8°C	29,8°C	27,9°C	3,0°C	27,3°C	-----	28,7°C	-40,0°C	0,946	PO01
3	14.10.2005	20:58:24	26,0°C	25,6°C	26,0°C	25,8°C	0,4°C	26,0°C	25,7°C	29,7°C	-40,0°C	0,946	PO02
4	14.10.2005	20:58:28	25,7°C	25,6°C	25,8°C	25,7°C	0,2°C	26,0°C	25,8°C	29,7°C	-40,0°C	0,946	LH12
5	14.10.2005	20:58:58	25,5°C	25,5°C	25,8°C	25,6°C	0,3°C	26,0°C	25,9°C	29,7°C	-40,0°C	0,946	PO04
6	14.10.2005	20:17:20	599,6°C	29,2°C	600,5°C	538,2°C	571,3°C	27,2°C	-----	28,7°C	-40,0°C	0,947	PO05
7	14.10.2005	20:14:06	26,8°C	26,8°C	29,8°C	27,9°C	3,0°C	27,3°C	-----	28,7°C	-40,0°C	0,946	PO06
8	18.10.2005	13:16:46	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	PO07
9	19.10.2005	17:05:06	23,0°C	21,3°C	23,2°C	22,6°C	1,9°C	26,8°C	-----	900,0°C	-40,0°C	0,999	PO08
10	19.10.2005	17:05:12	23,0°C	21,3°C	23,2°C	22,6°C	1,9°C	26,8°C	-----	900,0°C	-40,0°C	0,999	PO09
11	19.10.2005	17:05:28	34,6°C	24,8°C	34,6°C	28,8°C	9,8°C	26,8°C	-----	900,0°C	-40,0°C	0,999	PO10
12	20.10.2005	13:50:46	24,6°C	24,2°C	26,0°C	24,5°C	1,8°C	27,1°C	-----	30,0°C	-40,0°C	1,000	PO11
13	20.10.2005	13:28:24	24,1°C	24,1°C	24,3°C	24,1°C	0,2°C	27,0°C	-----	29,1°C	-40,0°C	0,950	PO12
14	20.10.2005	13:51:12	51,1°C	21,0°C	51,2°C	37,3°C	30,2°C	27,1°C	-----	30,0°C	-40,0°C	1,000	PO13
15	20.10.2005	13:53:28	21,8°C	21,8°C	21,9°C	21,8°C	0,1°C	27,3°C	-----	30,0°C	-40,0°C	1,000	PP5L
16	20.10.2005	18:06:44	48,7°C	24,3°C	48,6°C	41,2°C	24,3°C	24,5°C	-----	30,0°C	-40,0°C	0,950	PO15
17	20.10.2005	18:08:48	-11,1°C	-11,4°C	4,8°C	-10,7°C	16,2°C	24,6°C	-----	30,0°C	10,0°C	0,950	PO16

Close Open File... Save as ... Clear Logger ...

LS Data from device

Columnas de la tabla:

Index	número de serie
Date	fecha de la medición
Time	hora de la medición
Toba	temperatura del medidor
TObj Min	temperatura mínima del medidor
TObj Max	temperatura máxima del medidor
TObj Avg	temperatura media del medidor
TObj Diff.	diferencia entre Tobj Min y Tobj Máx
TLnt	unidad de temperatura internacional
TExt	temperatura t/c (si está conectado)
Hi-Alarm	valor alarma alta
Lo-Alarm	valor alarma baja
Eps	emisividad
Name	nombre del material y posición

Las temperaturas que sobrepasen los límites establecidos en la alarma alta, aparecerán de color rojo y en negrita en la tabla.

Las temperaturas que sobrepasen los límites establecidos en la alarma baja, aparecerán de color azul y en negrita en la tabla.

Por favor, pase los datos a su PC antes de cambiar las baterías.

8.1 Nombre de los materiales y situación

abc
xyz
Names

Podrá realizar la descripción de cada una de las posiciones en el logger eligiendo entre 20 descripciones predefinidas o realizando descripciones personales. La tabla de las descripciones predefinidas puede editarse con el software.

Al abrir la tabla, por favor, pulse el botón **Names** [Menu: Device\ **Material and location names**]. Luego, elija y seleccione la opción que quiera con el cursor y escriba el nombre que desee. La longitud máxima es de cuatro dígitos. Puede utilizar el siguiente carácter: **[A...Z] [0...9] [/ < >] [Space]**.

No.		OK
1	SURF	Cancel
2	ENG	Standard
3	HEAT	
4	HOT	
5	COOL	
6	COLD	
7	WARM	Move entry:
8	WALL	Up
9	ALU	Down
10	BRIC	
11	CARB	
12	CERA	
13	CU	
14	GLAS	
15	ICE	
16	IRON	
17	PVC	
18	RUBB	
19	STEE	
20	WOOD	

Valid characters:
[A..Z], [0..9]
[/ < >], [Space]

Si introduce algún dato erróneo (ningún carácter / más de 4 caracteres / carácter erróneo) el número aparecerá de color rojo y no podrá cerrar la tabla con el botón **OK**.

OK guarda los cambios realizados en la tabla

Standard carga la tabla estándar en la unidad conectada

UP mueve hacia arriba la unidad seleccionada

Down mueve hacia abajo la unidad seleccionada

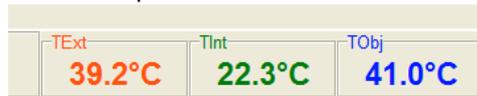
8.2 Displays digitales

TObj
24°C

Si el termómetro infrarrojo está conectado a su ordenador y abre el software, la temperatura actual **TObj** aparecerá en el display en números digitales (arriba, a la derecha).

En la temperatura interna podrá seleccionar displays adicionales **TInt** y la temperatura de la sonda t/c que haya conectado **TExt** [Menu: View\ Digital displays].

El display que haya seleccionado en ocasiones anteriores aparecerá tras haber reseteado el software. Podrá cambiar el tamaño poniendo el cursor del ratón sobre la línea inferior y desplazándola.



8.3 Diagramas

Inicio de la medición

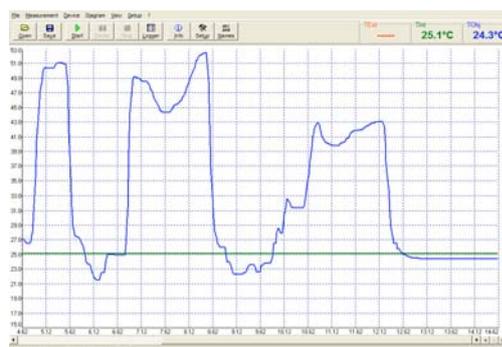
Start

Para comenzar una medición, por favor, presione el botón **Start**. [Menu: Measurement\ Start].



Elementos de control:

- 1 Barra de ascenso y descenso
- 2 Zoom para aumentar
- 3 Zoom para disminuir
- 4 Rango completo
- 5 H: pause / C: Continuar



Pause

Cuando active o utilice cualquiera de los elementos de control, la actualización del gráfico de medición se parará. Para volver a la medición que está en curso, por favor, presione el botón **Pause** [Menu: Measurement\ Pause] o **C**.

Mientras esté en pause, podrá seleccionar cualquier parte del diagrama con el **Time scroll bar** (barra de ascenso y descenso). Con los botones zoom **+** / **-** podrá aumentar o disminuir la tabla.

Eje de temperatura

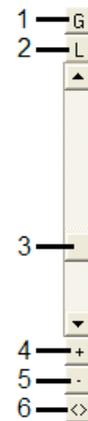
Con la escala global, el rango de temperatura del diagrama se adaptará automáticamente en los respectivos valores máximos. El rango permanecerá durante la medición completa.

Con la escala local, el rango de temperatura del diagrama se adaptará de manera dinámica a los respectivos valores máximos. El rango permanecerá durante la medición completa. Tras haber modificado los valores máximos del diagrama a lo largo del proceso de medición, el rango volverá a adaptarse.

Podrá emplear la escala manual cada vez que lo desee mediante los elementos de control del eje de temperatura.

Elementos de control del eje de temperatura:

- 1 Escala global automática
- 2 Escala local automática
- 3 Barra de ascenso / descenso
- 4 Zoom para aumentar
- 5 Zoom para disminuir
- 6 Rango completo



Activar la opción deseada:
Elementos de control (Eje de temperatura) o [Menu: Diagram].

Para la medición



Para parar la medición que está en curso, presione el botón **Stop** [Menu: Measurement\ Stop] .

Con el botón **Save** [Menu: File\ Save as] abrirá el explorador Windows para seleccionar el destino y el nombre a la hora de guardar. [file type: *.dat].

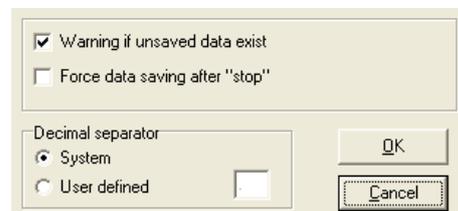
Salvar / Guardar datos



El menú opciones [Menu: Setup\ Options] le permite realizar los siguientes pasos para guardar los datos:

Warning if unsaved data exist si esta opción está activada, cada vez que pare y vuelva a iniciar, le preguntará: ¿No quiere guardar los siguientes datos? ¿Desea guardarlos ahora?.

Force data saving alter "stop" si esta opción está activada, cada vez que cierre o pare window explorer, la ventana para salvar los datos se abrirá automáticamente.



Separador decimal El sistema emplea el sistema basado en separaciones para salvar los datos. Si desea emplear un determinado usuario, podrá introducir el separador deseado en el campo indicado.

Si ninguna de las dos opciones está activada, se iniciará una nueva medición tras haber acabado y haber pulsado el botón **Start**. En este caso, ¡los datos iniciales serán eliminados!

Abrir datos existentes



Para abrir datos que ya ha guardado anteriormente, pulse el botón **Open** [Menu: File\ **Open**]. Podrá seleccionar los datos que desee en la ventana que se abrirá. [file type: *.dat].

Los datos también podrán abrirse con otro programa o con Microsoft Excel.

Ajustes del diagrama

El menú de ajustes [Menu: **Diagram\ Settings**] le permitirá seleccionar las siguientes opciones:

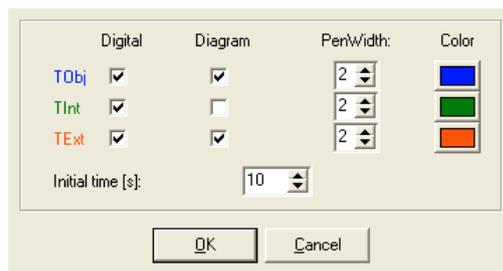
Digital Los elementos que marque con esta opción aparecerán en números digitales en el display.

Diagram Elementos que aparecerán en el diagrama [**TObj, TInt, TExt**].

Pen Width Estilo de la letra o números.

Color Color del gráfico de temperatura y dígitos en el display.

Inicial time Tiempo establecido en el eje x, el cual aparecerá al principio de una medición.



Configuración de la medición

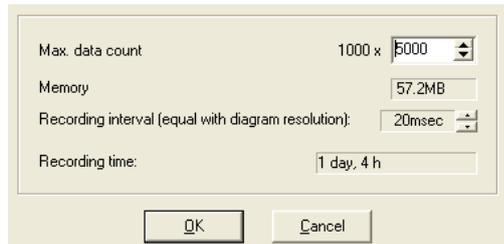
En la configuración de la medición [Menu: **Measurement\ Settings**] obtendrá las siguientes opciones:

Max. data count Limitación del máximo de los valores.

Memory Memoria, calculada de los valores máximos.

Recording interval Tiempo que transcurre entre cada dato [**1ms...10s**].

Recording time Tiempo máximo de medición, calculado del **Max. data count** y del **Recording interval**.



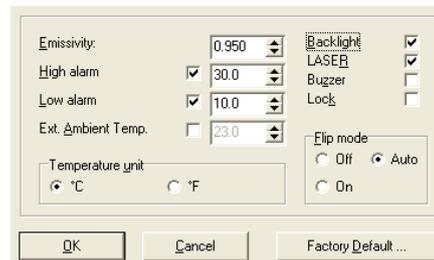
Un cambio en los parámetros **Max data count** influirá en la memoria Memory y en el tiempo de memorización.
 Un cambio en los parámetros de **Recording interval** sólo influirá en el tiempo de memorización.

Organización



El botón **Setup** [Menu: Device\ Setup] abre una ventana para introducir los siguientes parámetros del termómetro infrarrojo LS-Plus:

Emisividad	Iluminación
Alarma alta	Láser
Alarma baja	Sonido
Temperatura ambiente ext.	Modo bloqueo
Temperatura del medidor	Modo Flip



La primera vez que active la Temperatura ambiente externa, se activará en el medidor. En dicha ocasión, esta característica aparecerá en el menú 2 del medidor [**► Ambient Temperature Compensation**].

El reseteo del termómetro infrarrojo LS-Plus [**► Reset**] provocará que esta función se borre en el menú 2 [**Setup Menu 2**].

Para grabar los datos establecidos de fábrica, por favor, presione el botón **Factory Default** (funciona del mismo modo que ► Reset).

Si realiza algún cambio en los parámetro, éste se modificará inmediatamente en el medidor

9. Especificaciones técnicas

Rango de medición de temperatura	- 35 ... + 900 °C
Rango espectral	de 8 a 14 μ
Coefficiente de temperatura	± 0,05 %/°C (por debajo de 20 hasta 900°C)
Resolución	0,1 °C
Precisión	± 0,75°C o ± 0,75% del valor de medición (con temperatura ambiente 23 ±5°C y rango de temperatura de 20 hasta 900°C)
Reproducibilidad	± 0,5°C o ± 0,05% del valor de medición
Tiempo de respuesta (95%)	150 ms
Tamaño mínimo del punto de medición	1 mm
Resolución óptica	75 : 1 16 mm @ 1200 mm (90%)
Resolución óptica fina (ajustable)	1 mm @ 62 mm (90%)
Grado de emisión (ajustable)	0,100 ... 1, 100, einstellbar
Rango de medición de temperatura del sensor K	-35...900°C
Precisión del sensor tipo K	± 0,75°C o 1°C del valor de medición
Temperatura ambiente	0 - 50°C
Pantalla con diagrama de barras	con escala automática
Funciones de alarma	alarma Hi / Lo óptica y acústica
Indicador LCD iluminado	rojo, azul
Indicador de los valores de medición	Min / Max / Hold / °C / °F / Hold / DIF
Memoria y registro de datos	100 protocolos con indicación de tiempo tipo de 4 dígitos y nombres de material
Software	software osciloscópico para 20 valores por segundo
Humedad relativa del aire	de 10 a 95
Interfaz	USB
Alimentación	2 baterías AA alcalinas o por USB
Dimensiones	190 x 38 x 45 mm
Peso	150 g

9.1 Solución de fallos

Display	Problema	Acción
Lectura de temperatura: LLLL	Temperatura del objeto por debajo del rango de medición	Seleccione el rango sin medición
Lectura de temperatura: HHHH	Temperatura del objeto por encima del rango de medición	Seleccione el rango sin medición
Símbolo de batería encendido o parpadeando	Batería baja	Cambie / recargue baterías
Display en blanco	Baterías cargadas	Cambie / recargue baterías inmediatamente
Láser no funciona	Batería baja / láser desactivado	Compruebe medidor antes de activar el láser

9.2 Mantenimiento

Limpie el medidor con un paño húmedo cuando sea necesario. Puede usar un detergente suave, pero evite solventes, abrasivos, y limpiadores fuertes. No permita que entre humedad dentro del medidor.

10. Emisividad

El grado de emisión es un modo de medir la capacidad de los materiales para absorber o irradiar la energía infrarroja. El valor puede encontrarse entre 0 y 1,0. Así, por ejemplo un espejo tiene un grado de emisión de 0,1. Por contra el llamado "irradiador negro" tiene un grado de emisión de 1,0. Si se ha establecido un grado de emisión demasiado alto, se mostrará una temperatura inferior a la temperatura real, siempre y cuando la temperatura del objeto a medir sea más alta que la temperatura ambiental. Si ha ajustado por ejemplo 0,95, y el grado de emisión es de solamente 0,9, se mostrará una temperatura inferior a la temperatura real.

11. Apéndice A – Tabla de grados de emisión de los metales

Los grados de emisión dependen de la longitud de onda en la que se realiza la medición. Por favor, consulte en las instrucciones de uso la longitud de onda con la que mide su aparato.

Atención: los valores que se muestran a continuación dependen del estado actual del material y de las condiciones de medición.

Material	Emisión		
	1,0 μm	1,6 μm	8-14 μm
Aluminio			
sin oxidar	0,1 - 0,2	0,02 - 0,2	s.v.
oxidado	0,4	0,4	0,2 - 0,4
aleación A3003,			
oxidado	s.v.	0,4	0,3
áspero	0,2 - 0,8	0,2 - 0,6	0,1 - 0,3
pulido	0,1 - 0,2	0,02 - 0,1	s.v.
Plomo			
pulido	0,35	0,05 - 0,2	s.v.

áspero	0,65	0,6	0,4
oxidado	s.v.	0,3 - 0,7	0,2 - 0,6
Cromo	0,4	0,4	s.v.
Hierro			
oxidado	0,4-0,8	0,5-0,9	0,5-0,9
sin oxidar	0,35	0,1-0,3	s.v.
herrumbroso	s.v.	0,6-0,9	0,5-0,7
fundido	0,35	0,4-0,6	s.v.
Hierro colado			
oxidado	0,7-0,9	0,7-0,9	0,6-0,95
sin oxidar	0,35	0,3	0,2
fundido	0,35	0,3-0,4	0,2-0,3
Hierro forjado			
a tope	0,9	0,9	0,9
Oro	0,3	0,01 - 0,1	s.v.
Haynes			
aleación	0,5 - 0,9	0,6 - 0,9	0,3 - 0,8
Inconel			
oxidado	0,4 - 0,9	0,6 - 0,9	0,7 - 0,95
pulido con arena	0,3 - 0,4	0,3 - 0,6	0,3 - 0,6
electropulido	0,2 - 0,5	0,25	0,15
Cobre			
pulido	s.v.	0,03	s.v.
áspero	s.v.	0,05 - 0,2	s.v.
oxidado	0,2 - 0,8	0,2 - 0,9	0,4 - 0,8
Magnesio	0,3 - 0,8	0,05 - 0,3	s.v.
Latón			
pulido	0,8 - 0,95	0,01 - 0,05	s.v.
pulido muy brillante	s.v.	s.v.	0,3
oxidado	0,6	0,6	0,5
Molibdeno			
oxidado	0,5 - 0,9	0,4 - 0,9	0,2 - 0,6
sin oxidar	0,25 - 0,35	0,1 - 0,35	
Níquel			
oxidado	0,8 - 0,9	0,4 - 0,7	0,2 - 0,5
electrolítico	0,2 - 0,04	0,1 - 0,3	s.v.
Platino			
negro	s.v.	0,95	0,9
Mercurio	s.v.	0,05 - 0,15	s.v.
Plata	s.v.	0,02	s.v.
Acero			
templado en frío	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9	0,7 - 0,9
chapa en bruto	s.v.	s.v.	0,4 - 0,6
chapa pulida	0,35	0,25	0,1
de fundición	0,35	0,25 - 0,4	s.v.
oxidado	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9	0,7 - 0,9
inoxidable	0,35	0,2 - 0,9	0,1 - 0,8
Titanio			

pulido	0,5 - 0,75	0,3 - 0,5	s.v.
oxidado	s.v.	0,6 - 0,8	0,5-0,6
Volframio	s.v.	0,1 - 0,6	s.v.
pulido	0,35 - 0,4	0,1 - 0,3	s.v.
Cinc			
oxidado	0,6	0,15	0,1
pulido	0,5	0,05	s.v.
Estaño (sin oxidar)	0,25	0,1 - 0,3	s.v.

s.v.= sin valor

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones para poder optimizar la medición de la temperatura superficial:

1. Determine el grado de emisión del objeto con la ayuda de un aparato con el que también vaya a realizar la medición.
2. Evite posibles reflexiones protegiendo el objeto de fuentes de temperatura que se encuentren en su entorno inmediato.
3. Si tiene que medir objetos muy calientes, utilice aparatos con la longitud de onda más corta posible.
4. Para medir materiales traslúcidos como las placas de plástico o el vidrio es importante que fondo sea unitario y esté más frío que el objeto de medición.

12. Apéndice B – Tabla de grados de emisión de materiales no metálicos

Los grados de emisión dependen de la longitud de onda en la que se realiza la medición. Por favor, consulte en las instrucciones de uso la longitud de onda con la que mide su aparato.

Atención: los valores que se muestran a continuación dependen del estado actual del material y de las condiciones de medición.

Material	Emisión			
	1,0 μm	5,0 μm	7,9 μm	8-14 μm
Asbesto	0,9	0,9	0,95	0,95
Asfalto	s.v.	0,9	0,95	0,95
Basalto	s.v.	0,7	0,7	0,7
Hormigón	0,65	0,9	0,95	0,95
Hielo	s.v.	—	0,98	0,98
Tierra	s.v.	0,9 - 0,98	0,9 - 0,98	
Pintura (no alcalina)	—	0,9 - 0,95	0,9 - 0,95	
Yeso	s.v.	0,4 - 0,97	0,8 - 0,95	0,8 - 0,95
Vidrio				
Placa	s.v.	0,98	0,85	0,85
fundido	s.v.	0,9	s.v.	s.v.
Goma	s.v.	0,9	0,95	0,95

Madera (natural)	s.v.	0,9 - 0,95	0,9 - 0,95	0,9 - 0,95
Piedra Caliza	s.v.	0,4 - 0,98	0,98	0,98
Carburo	s.v.	0,9	0,9	0,9
Cerámica	0,4	0,85 - 0,95	0,95	0,95
Grava	s.v.	0,95	0,95	0,95
Carbono				
sin oxidar	0,8 - 0,95	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9
Grafito	0,8 - 0,9	0,7 - 0,9	0,7 - 0,8	0,7 - 0,8
Papel (cualquier color)	s.v.	0,95	0,95	0,95
Plástico				
no transparente	s.v.	0,95	0,95	0,95
Tejido	s.v.	0,95	0,95	0,95
Arena	s.v.	0,9	0,9	0,9
Nieve	s.v.	—	0,9	0,9
Arcilla	s.v.	0,85 - 0,95	0,95	0,95
Agua	s.v.	—	0,93	0,93

s.v.= sin valor

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones para poder optimizar la medición de la temperatura superficial:

1. Determine el grado de emisión del objeto con la ayuda de un aparato con el que también vaya a realizar la medición.
2. Evite posibles reflexiones protegiendo el objeto de fuentes de temperatura que se encuentren en su entorno inmediato.
3. Si tiene que medir objetos muy calientes, utilice aparatos con la longitud de onda más corta posible.
4. Para medir materiales traslúcidos como las placas de plástico o el vidrio es importante que fondo sea unitario y esté más frío que el objeto de medición.

En caso de dudas, póngase en contacto con PCE Ibérica

En esta dirección encontrarán un listado de la técnica de medición :

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de todos los medidores:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm>

Una visión general de las balanzas encuentra usted aquí:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm>

ATENCIÓN: “Este equipo no dispone de protección ATEX, por lo que no debe ser usado en atmósferas potencialmente explosivas (polvo, gases inflamables).”

Puede entregarnos el aparato para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.

R.A.E.E. – Nº 001932

