



L.E.F. s.r.l. Via Rodolfo Morandi, 12  
50019 SESTO FIORENTINO (FI)  
Tel. (+39) 055 4217727 - Fax (+39) 055 4217719  
[www.lef.it](http://www.lef.it) [ufficiocommerciale@lef.it](mailto:ufficiocommerciale@lef.it)

**Four Channels Temperature Monitoring Unit for  
Transformers and Other Electrical Machines**  
suitable for Pt100, Pt1000 or contactless IR sensors

# CT-4

**User Manual**  
(Hardware Rel. 3.0 - Firmware Rel. 2.4.0)

Rev. 02.40\_en  
26/06/2018

1	General information	2
2	How to use this manual	3
3	Identification data	3
4	The CT-4	3
4.1	Terms and conditions of intended use	3
4.2	Conditions of use not permitted	4
4.3	Technical specifications	4
5	Operation and use	5
5.1	Control panel	5
5.2	Rear panel	6
5.3	Power supply	6
5.4	Electrical connections	6
5.5	Pt100/Pt1000 probes electrical connections	7
5.6	SQ71 probe electrical connections	7
5.7	Other electrical connections	7
5.8	Relays functionality	8
5.9	Buzzer features	8
6	Programming	9
6.1	Normal view	9
6.2	Access to menu	9
6.2.1	Max temperature record menu	9
6.2.2	Alarm setting menu	9
6.2.3	Alarm counters menu	10
6.2.4	Display mode menu	10
6.2.5	User menu	11
6.2.6	Service menu	12
6.2.7	Instrument info	14
6.2.8	Output test	14
7	Remote control	14
7.1.1	Communication: physical layer	14
7.1.2	Communication: data layer	14
7.1.3	Communication: application layer	15
7.1.4	Controllable variables table	15
7.1.5	Data types	15
7.2	Monitorable and editable registers table	15
7.2.1	Monitorable and editable parameters and variables	15
7.3	Read-only registers table	16
7.3.1	Read-only variables	16
8	Overall dimensions	17
9	Troubleshooting	17
10	Contactless IR temperature sensor	17
11	User manual revision history	18

## 1 General information

**Before performing any work on the device, ensure you have read and fully understood this manual.**

To ensure safe operation of the product it is necessary that the transport, storage, installation, use, maintenance and disposal practices are in compliance with the instructions in this manual.

Each operation on the connections and installation must be performed by qualified and authorized personnel only. The LEF S.r.l. cannot be held responsible for any damage to people and/or things if have not been complied with all the instructions in this manual.

The product shall be used only for the purpose specified in this manual. Any other use, besides being forbidden, could pose a risk to health and/or safety of persons and/or property and damage to the equipment.

Use only LEF S.r.l. original spare parts. Use of non-original spare parts will invalidate your warranty, **and** might pose a risk to health and / or safety of persons and / or property.

All rights are reserved. Any form of duplication or distribution of this manual is allowed only under the express written consent of LEF S.r.l.



## 2 How to use this manual



This manual should be considered part of the unit, consequently it shall always be available for consultation by the management and maintenance staff. Keep it with care; in case of loss or damage you may request a copy asking your dealer or directly LEF S.r.l. quoting the model and serial number of the device,

## 3 Identification data

The identification label is located on the back of the unit.

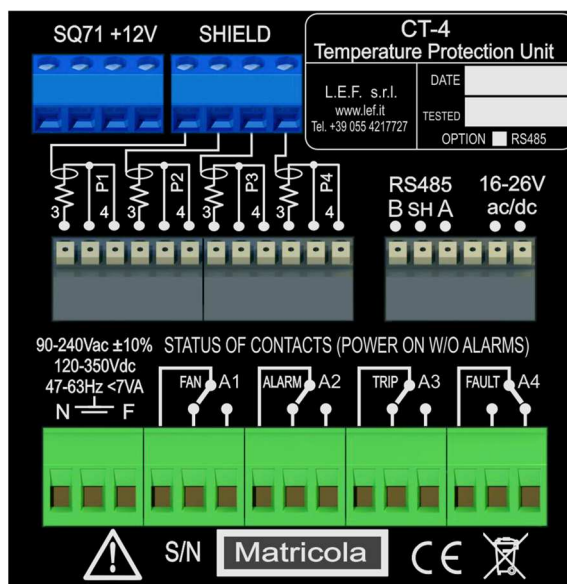


Figure 1

For technical assistance contact LEF S.r.l. using references in the footer of this manual.

## 4 The CT-4

### 4.1 Terms and conditions of intended use

The CT-4 is an electronic control unit, designed to be used to monitor and control the temperature of electrical machines, e.g. medium/high voltage transformers or electrical motors.

Since it is not possible to know in advance what are the real application conditions in which the device will be utilized, and given the great variability of the fields of application, it is responsibility of the user to determine the suitability of CT-4 in performing the specific application properly.

LEF S.r.l. is available to provide the know-how to help customers in the evaluation of the specific suitability of the CT-4.



**The CT-4 is a device classified under Measure Category III according to EN61010-1, permanently connected. The device must be installed inside an electrical panel and shall be placed in proximity of a switch in order to allow for a swift disconnection from the power supply. The connection cables, including power cables must be secured and protected against the danger of direct contact to the operators. Working on the device shall only be done after power to the panel has been disconnected.**



**The device must be used only for the use and in the environmental conditions expressly provided in this manual: Any other use is considered improper and is not permitted. The use in ways and for purposes other than prescribed in this manual raises LEF S.r.l. from any liability for damage to persons, animals or property.**

The device must be used for its intended use, only if in perfect conditions of maintenance. The use is permitted by qualified and trained personnel only, in strict accordance to current safety regulations and standards for the prevention of accidents.

In particular, the user should:

- verify the compliance of the environment in which the equipment is installed and the related arrangements for the proper installation/use.
- thoroughly understand all the operations necessary for the proper use and the ordinary disposal, and all the general safety instructions and warnings provided in the manual.

## 4.2 Conditions of use not permitted

- The use of CT-4 in areas classified in category 20, 21 or 22 and / or 0, 1, 2 according to EU Directive 94/9, called Atex, is expressly prohibited.
- It is forbidden to use the CT-4 by personnel which is untrained and not aware of the risks related to the use of the device.

## 4.3 Technical specifications

Power supply	Universal < 7VA 90-240Vac $\pm 10\%$ 47-63Hz ; 120-350Vdc ; 16-26Vdc/ac
Available inputs (Pt100, Pt1000 or IR Sensors inputs are alternatives to each other)	N°4 RTD Pt100 or Pt1000 – 3 wires N°4 Contactless IR sensors
Type selection of the used sensors	By software, with a service menu
Cable lengths compensation for Pt100/Pt1000 sensors	Up to 500m (0.5 mm <sup>2</sup> )
External connections	Terminals wiring up to AWG 17 for Pt100, up to AWG14 for power and relays
Temperature range	-20 ... +200°C
Accuracy (Pt100 sensors)	Better than 0,4°C $\pm 1$ digit
Accuracy (Pt1000 sensors)	Better than 1°C $\pm 1$ digit
Output alarm relays	N°2 SPDT 5A 250V for ALLARM and TRIP
Output Fan relay	N°1 SPDT 5A 250V
Output Fault relay	N°1 SPDT 5A 250V
Display	Graphic OLED 2,4" 128x64 pixel
Keyboard	Touch capacitive
Alarms signaling	With 4 dedicated LED and text message on display
Menu language	Italian, English, French, Espanol, more on request
Unit of measure	°C or °F
Dimensions	Front 96x96mm; depth 115mm
Mounting	Front panel
Panel cut-out	90x90mm
Building according CE directives	2014/35/UE (Lov Voltage) e 2014/30/UE (EMC)
Protection against electrical noise	EN61326-1
Dielectric strength	2500Vac for 1 minute
Isolation	Better than 100M $\Omega$ m at 500Vcc ground -other terminals
Frontal protection	IP40, IP54 optional
Ambient operating temperature	-20 ... +60°C
Ambient operating humidity	Max 90% no-condensing
MTBF	Better than 100.000 hours
Data storage	More than 10 years
Recorded data	Each channel Max temperature; Each alarm number of activations
Remote control (optional)	Optoisolated RS485, MODBUS RTU protocol
Self-diagnosis, with error signal on the FAULT relay.	
Integrated counters (partial and total), for hours of work done.	
Ability to schedule the regular switch-on of the fans from the service menu.	
FCD function: ability to set an alarm if the temperature change is too fast (°C/s), from the service menu	
Ability to disable alarms activation for probes P1 P2 and P3 from the service menu.	
Ability to disable alarm activation for probe P4 from user menu.	

## 5 Operation and use

### 5.1 Control panel

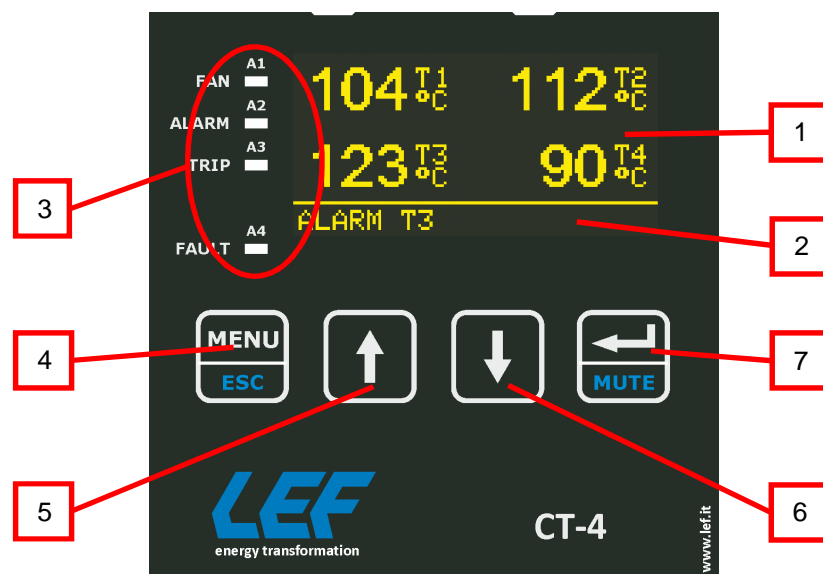


Figure 2

Table 1: Panel Layout

1.	Display	In normal operation it displays the measured temperatures. During programming it guides the user to setup the parameters.
2.	Status Row	Located at the bottom of the display, it shows the operating condition of the CT-4, alarm conditions particularly.
3.	LED group	The A1 LED indicates that the cooling fan is ON. The A2 LED indicates an alarm condition. The A3 LED signals the activation of the tripping relay. The A4 LED indicates a fault condition within the unit or on the probes
4.	MENU/ESC Pushbutton	Allows to enter or exit the programming menu.
5.	+ / INCREASE Pushbutton	Increase the value of a selected parameter / Displays the menu page or the previous line to the current one. Pressed from the main screen allows displaying of the Maximum Temperatures reached
6.	- / DECREASE Pushbutton	Decreases the value of a selected parameter / Displays the menu page or the following line to the current one. Pressed from the main screen allows displaying of Alarm Counters
7.	ENTER/MUTE Pushbutton	In normal operation: Allows to silence the buzzer. When setting parameters: Confirm the set value and pass to the next parameter.

Note: the display brightness is automatically decreased after about 30 seconds of keyboard inactivity.

## 5.2 Rear panel

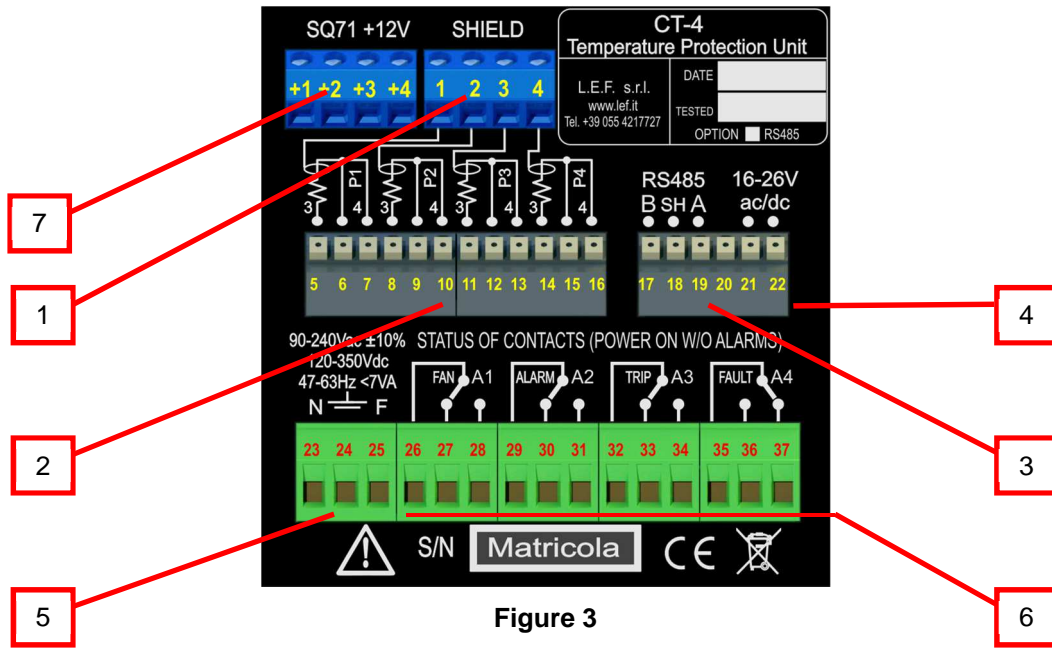


Figure 3

Table 2: Terminal blocks for Pt100 only

	Terminal reference number	
1.	1 2 3 4	Common terminal shield for Pt100/Pt1000 probes
2.	5 ... 16	Terminals for connection to Pt100/Pt1000 sensors
3.	17 18 19	Optional RS485 serial communication
4.	20 21 22	Power supply 16-26Vac/dc
5.	23 24 25	Power supply 90-240Vac/dc
6.	26 ... 37	Relays terminal blocks (5A 250V)
7.	+1 +2 +3 +4	Not used

Table 3: Terminal blocks for SQ71 sensors only

	Terminal reference number	
8.	1 2 3 4	Not used
9.	5 ... 16	Terminals for connection to Sq71 sensors
10.	17 18 19	Optional RS485 serial communication
11.	20 21 22	Power supply 16-26Vac/dc
12.	23 24 25	Power supply 90-240Vac/dc
13.	26 ... 37	Relays terminal blocks (5A 250V)
14.	+1 +2 +3 +4	Power supply IR sensors

Note: both Pt100, Pt1000 and IR sensors can be used simultaneously (on different inputs)

## 5.3 Power supply

On the secondary of large transformers very strong transient disturbances may be present, which might exceed the filters and safeguards built into CT-4 and destroy it; for this reason it is advisable to power it by a transformer 24VAC or 24VDC power supply. If the power is taken directly from the secondary of the transformer to be protected, fit a suitable additional filter. For more information please contact LEF S.r.l.

## 5.4 Electrical connections

For the connection of the measuring sensors it is essential to observe the following rules:

- They must be placed separate from the power cables.
- They must be made with shielded twisted conductors.
- Must have a minimum cross section of 0.5 mm<sup>2</sup>.
- Must have conductors silver or tin.

## 5.5 Pt100/Pt1000 probes electrical connections

Make Pt100 sensors connections as shown in the following diagram, using shielded cables:

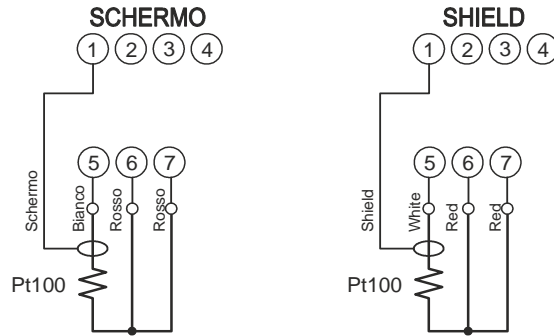


Figure 4

(Figure 4 shows the connection of the single P1 probe). If there are two-wire Pt100/Pt1000 available, connect terminals 6 and 7 together.

Do the same with the other probes, connecting to terminals 8 to 16 with the screens connected to terminals 2, 3 and 4. The probes P1, P2 and P3 are those which measure the temperature of the three windings in a three-phase transformer, while the probe P4 measures the temperature of the magnetic core. See the diagram below:

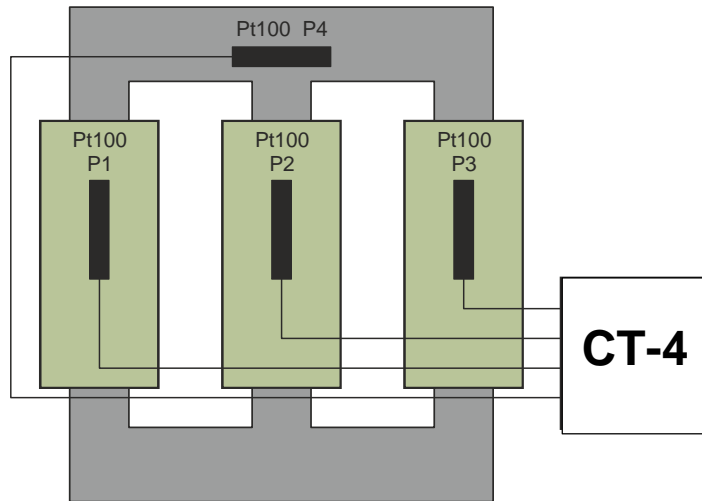


Figure 5

## 5.6 SQ71 probe electrical connections

Make SQ71 sensors connections as shown in the following diagram:

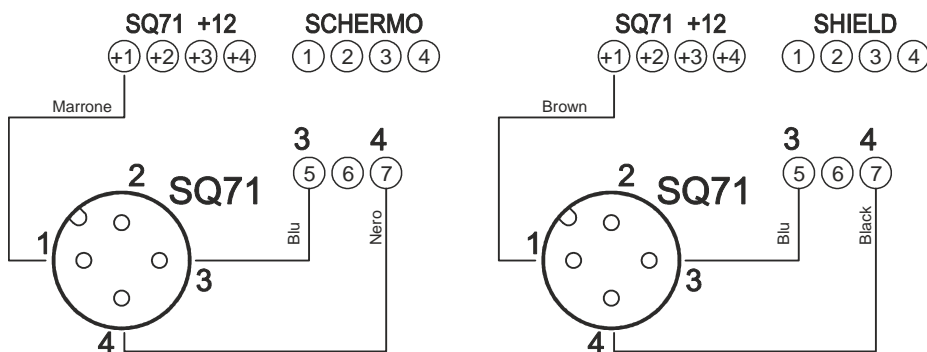


Figura 6

Do the same with the other probes, connecting to terminals 8 to 16 and from +2 to +4. The IR, Pt100 and Pt1000 sensors (on different inputs) can be used simultaneously.

## 5.7 Other electrical connections

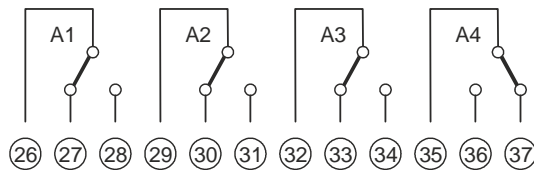
Connect the low safety voltage power supply to terminals 21 and 22 or connect the mains supply to terminals 23, 24 and 25.

**WARNING:** even if the power supply applied to terminals 21 and 22 is at low safety voltage levels, the ground terminal 24 must be connected, in order to maintain the effectiveness of noise filters and other internal devices.

## 5.8 Relays functionality

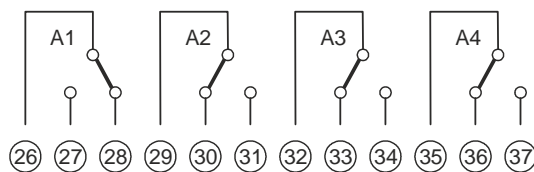
The relays A1 A2 and A3 are normally at rest, while the relay A4 is normally activated, according to the diagrams of example in Figure 6 and Figure 7.

- The output A1 (signaled by LED FAN) switches when one of the sensors reaches the activation temperature of the fan.
- The relay A2 (signaled by the ALARM LED) switches when the probe reaches the alarm temperature. Enabling this relay can be delayed by setting a time in the user menu.
- The relay A3 (signaled by LED TRIP) switches when one of the probes reaches a temperature of release. The working mode of this relay can be controlled by the user menu:
  - Standard mode: It is active when you reach the alarm condition and remains active until the condition persists.
  - Latching mode: Keeps the alarm indefinitely, even to the end of the cause of the alarm.
  - Pulse mode: It is activated for a predetermined time and then returns to the rest condition.
- The relay A4 (indicated by LED FAULT) is always on and going off to signals a CT-4 fault condition or a fault condition in one or more probes.



**Figure 7**

**Relay in its rest position; CT-4 ON**



**Figure 8**

**Fan activated; CT-4 Fault or probe fault**

## 5.9 Buzzer features

By reaching the alarm set-point the buzzer is activated (ALARM), which also activates the relay A2, and beeps intermittently slow until the end of cause for alarm.

The buzzer sounds intermittently fast, when it reaches the release set-point (TRIP) which activates the relay A3.

The buzzer sounds a continuous tone to indicate the fault condition of a Pt100 probe.

The MUTE key mute the buzzer when alarm is active. In the state of silencing the buzzer wakes up in the presence of new alarm events.

The activation of the buzzer on alarm can be inhibited by the service menu..

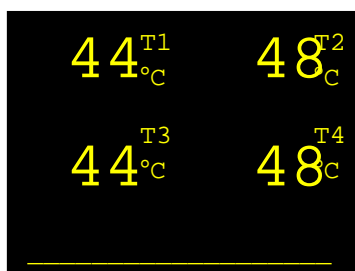
Type of sound	Cause reported
Continuous	One or more probes are faulty
Intermittent slow	Active alarm relay (ALARM)
Intermittent fast	Active tripping relay (TRIP)



## 6 Programming

### 6.1 Normal view

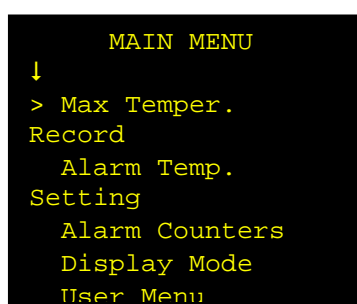
In normal operation, set as the factory default, the display looks like this:



At the top, the display shows the four measured temperatures, while the bottom row summarizes the status of the CT-4.

### 6.2 Access to menu

Press the MENU key to access the main menu of programming:

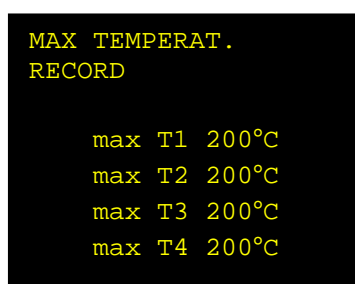


With the keys ↑ and ↓ you place the control on the desired line, with the key ← you access the submenu. When you are inside a menu, press the MENU button to exit and return to the main display.

The row **Output Test** can be reached by pressing the key ↓ after the row **Instrument Info**.

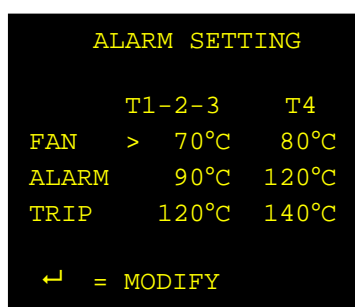
If no operations are done on the keyboard for about 30 seconds, CT-4 autonomously goes back to normal view.

#### 6.2.1 Max temperature record menu



This menu shows the maximum temperatures recorded. Pressing the key ← twice, you can reset the recorded values.

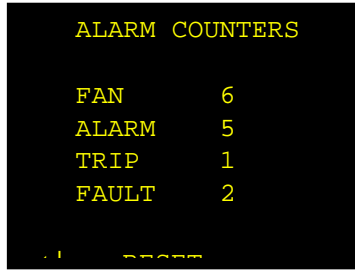
#### 6.2.2 Alarm setting menu



This menu shows the temperature set point for fan, alarm and tripping. The settings are common to the probes P1, P2 and P3, while P4 probe has a setting dedicated. By pressing the keys ↑ and ↓ you place the cursor on the desired set

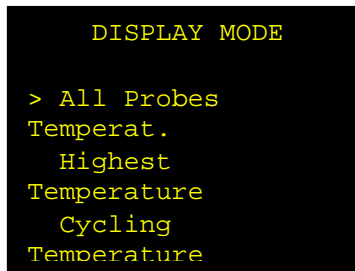
point; the key  $\leftarrow$  leads to a submenu that lets you change its value. After changing the value, press the button  $\leftarrow$  again to save the change or press the key MENU to return without the change.

### 6.2.3 Alarm counters menu

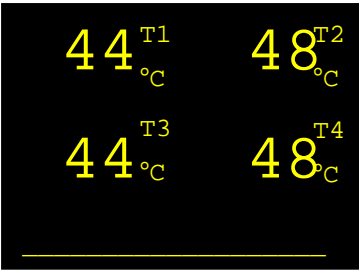
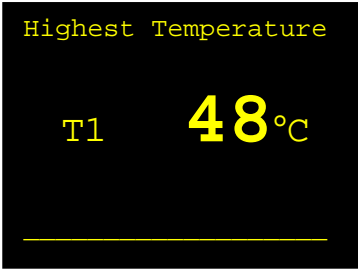
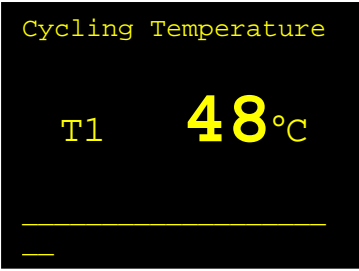
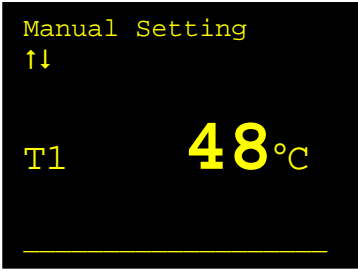


This menu shows how many alarms there were for different set-points. Pressing the key  $\leftarrow$  twice, you can reset the counters.

### 6.2.4 Display mode menu



This menu allows you to set the screen to normal working mode, as it may be needed. Pressing the keys  $\uparrow$  and  $\downarrow$  you place the cursor on the screen that you want; pressing the key  $\leftarrow$  twice, you select and confirm the choice. The choices are as follows:

	
<p>Current temperature of probes. All measured temperatures are displayed simultaneously on the display.</p>	<p>Highest temperature. The display shows only the highest temperature measured.</p>
	
<p>Cyclic temperatures. All the temperatures measured are shown in succession, one after the other with an interval of about four seconds.</p>	<p>Manual Scan. Acting with the keys <math>\uparrow</math> and <math>\downarrow</math> you select the displayed temperature.</p>

## 6.2.5 User menu

```
USER MENU
↓
> Alarm Hysteresis
    5°C
Alarm Dealay
    0 sec
TRIP Latch
    NO
TRIP Pulse Lenght
    0 sec
Enable Alarm
Probe 4
    YES
Language
```

This menu shows the possible settings allowed to the user.

Pressing the keys ↑ and ↓ you can place the cursor on the entry to change; with the key ↵ you access a sub-menu that has the options available. You select the desired option using the buttons ↑ and ↓; use the ↵ key to select it and save.

- **Alarm Hysteresis (P7)**.  
Sets the hysteresis on the alarm temperature between 1 and 20 °C (default 5 °C).  
For example, if a given alarm threshold is set to 120 °C and the hysteresis at 5 °C, CT-4 signals an alarm when the temperature exceeds 120 °C and will continue to report it until the temperature drops below 115 °C
- **Alarm Delay (P8)**.  
Sets the time in seconds (between 0 and 120, default 0) for which the alarm condition must persist before an alarm is reported. For example, if this parameter is set to 60 sec., raise in temperature above the thresholds set for periods of less than 60 seconds will not give the alarm.
- **TRIP Latch (P9)**.  
If set to YES (default NO), once in the conditions for which the alarm TRIP is activated, this alarm (alarm LED on the display and relay contact A3) continues to exist even if the temperature returns to normal until the key ↵ is not pressed by an operator.
- **TRIP Pulse Lenght (P10)**.  
This parameter allows you to set the time for which the relay contact A3 (TRIP) is activated in case of alarm: if it is set to 0 (default), the relay is activated as long as the alarm condition persists, but if you set a value between 1 and 120 seconds, in case of alarm TRIP the relay will be activated only for that time even if the alarm condition persists. This function, if the value is not 0, takes precedence over latching function.
- **Enable Alarm Probe 4 (P17)**.  
This feature allows you to disable the alarm activation derived from probe 4. If the probe is connected its temperature is still shown on the display, but if it is absent, no alarms are reported. The alarm condition is signaled disabled on the display in the status line.  
This feature allows you to use the CT-4 to monitor only 3 temperatures without being warned for failure or absence of the fourth probe.
- **Language (P24)**.  
Sets the menu language choosing among ITALIAN, ESPANOL, FRANCAIS, ENGLISH.

## 6.2.6 Service menu

This menu can only be accessed with a key password (by pressing MENU, MENU, MENU, ↓, MENU, MENU, MENU, ↓). This menu is reserved for technical assistance. In this menu you can set some special features of the CT-4:

```
SERVICE MENU    ↓
> FCD Rate Set
    0°C/s
FAN auto ON Period
    0 h
FAN auto ON Time
    5 min
Enable Alarm Probe
1
    YES
Enable Alarm Probe
2
    YES
Enable Alarm Probe
3
    YES
LCD oper.
Brightness
    240
LCD stand-by
Brightn
    60
ID MODBUS
    ---
RS485 Baudrate
    ---
Unit of Measure
    °C
Enable Buzzer
    YES
Sensor Type 1
    PT100
Sensor Type 2
    PT100
Sensor Type 3
    PT100
Sensor Type 4
    PT100
```

- **Enable FCD feature and choice of rate of temperature rise that generate the alarm**

**FCD Rate Set (P11)**.

Default 0 °C/s.

It may set a value of rate of rise that generates alarm, between 0 and 30 °C/s. Setting the value to 0 exclude the function and the corresponding alarm is disabled.

- **Activation interval of the fan (independent of temperature)**

**FAN Auto ON Period (P12)**.

Default 0 hours.

You can set a value between 0 and 1000h. Setting the value 0, to disable this function: The fan will turn on anyway as a result of exceeding the alarm FAN temperature; setting a value other than 0, for example. 6h, the fan will turn on every 6 hours and will remain on for the time set to the next parameter (P13).

- **FAN ON Time (See parameter P12).**

**FAN Auto ON Time (P13)**.

Default 5 minutes.

Determines how long the fan stays on if the parameter P12 is different from 0.

- **Probe 1 Enable.**

**Enable Alarm Probe 1 (P14)**.

Default YES.

Setting the value to NO exclude the alarm probe 1, while remaining visible indication of its temperature on the display.

This condition is indicated on the status line with the message “Alarms probe T1 OFF”.  
The parameters from P14 to P17 allow you to use CT-4 with a number of probes between 1 and 4 without having to worry about the alarms generated by the probes that may be missing.

- **Probe 2 Enable.**

**Enable Alarm Probe 2 (P15)**.

Default YES.

Setting the value to NO exclude probe 2 alarm, while the temperature on the display remains visible.  
This condition is indicated on the status line with the message “Alarms probe T2 OFF”.

- **Probe 3 Enable.**

**Enable Alarm Probe 3 (P16)**.

Default YES.

Setting the value to NO exclude probe 3 alarm, while the temperature on the display remains visible.  
This condition is indicated on the status line with the message “Alarms probe T3 OFF”.

- **Adjusting the display brightness in the working mode.**

**LCD oper. Brightness (P18)**.

Default 240.

- **Adjusting the display brightness in the stand-by mode.**

**LCD stand-by Brightn (P19)**.

Default 60.

The parameters P8 and P19 are connected to each other in the following way:

P18 can be set between P19+1 and 255;

P19 can be set between 0 and the value of P18-1.

- **ID. MODBUS.**

**ID MODBUS (P20)**.

Default 1. (Allowed values: from 1 to 247).

If the RS485 MODBUS option is not installed, the value indicated is **---** and will not be editable.

- **RS485 MODBUS Baud rate.**

**RS485 Boudrate (P21)**.

Default 19.200. (Allowed values: between 1.200 and 38.400 baud).

If the RS485 MODBUS option is not installed, the value indicated is **---** and will not be editable.

- **Choice of unit between °C and °F.**

**Unit of measure (P22)**.

Default °C.

- **Buzzer Enable on Alarm**

**Enable Buzzer (P23)**.

Default YES.

Warning: when the buzzer is disabled it does not sound on activation relay ALARM, TRIP relay and relay FAULT.

- **Sensor type used for input 1**

**Sensor type 1 (P27)**.

Default setting: Pt100. Alternative setting: Pt1000 and contactless infrared temperature sensor, selectable by ↓ and ↑ keys.

- **Sensor type used for input 2**

**Sensor type 2 (P28)**.

Default setting: Pt100. Alternative setting: Pt1000 and contactless infrared temperature sensor, selectable by ↓ and ↑ keys.

- **Sensor type used for input 3**

**Sensor type 3 (P29)**.

Default setting: Pt100. Alternative setting: Pt1000 and contactless infrared temperature sensor, selectable by ↓ and ↑ keys.

- **Sensor type used for input 4**

**Sensor type 4 (P30)**.

Default setting: Pt100. Alternative setting: Pt1000 and contactless infrared temperature sensor, selectable by ↓ and ↑ keys.

- **Minimum temperature measured by IR sensor SQ71**  
**Temperature Min. IR (P31)**.  
 Default setting 0°C; setting between -50°C and 0°C. This setting affects all SQ71 sensors used.
- **Maximum temperature measured by IR sensor SQ71**  
**Temperature Max. IR (P31)**.  
 Default setting 200°C; setting between 200°C and 350°C. This setting affects all SQ71 sensors used.
- **Default Setting**  
**Default Config. (P26)**.  
 Default NO.  
 This selection resets the device to factory settings.

## 6.2.7 Instrument info

```

INSTRUMENT INFO

SW Rev.
2.0.0
Working hours:
- Total          25
- Partial
10
  
```

This menu shows the software revision and hours of work. By pressing the key ← twice you can reset the partial working hours counter. The total counter can not be reset.

## 6.2.8 Output test

```

OUTPUT TEST
> FAN Test
OFF
ALARM Test
OFF
TRIP Test
OFF
FAULT Test
  
```

This menu allows you to check the operation of the output relays and LEDs associated with. You select the relay to test using keys ↑ and ↓, and then pressing the key ← switching from off to on and vice versa. Pressing the MENU button the test ends, the relays and the LEDs resume their work status  
 By entering this menu, any alarms are turned off to allow the test and are reactivated at the return of the normal operating condition.

# 7 Remote control

---

Through the RS485 port (when the corresponding option board is installed) CT-4 can be controlled by an External manager communicating with MODBUS protocol.

## 7.1.1 Communication: physical layer

Asynchronous serial communication, half-duplex, 19200bps (default), 8 data bit (LSB first), even parity, 1 stop-bit.

## 7.1.2 Communication: data layer

Protocol MODBUS Slave over serial line RTU mode.

Please refer to MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02 of 20/12/2006 by Modbus.ORG. The address of the MODBUS Slave is the ID MODBUS set from the Service Menu.

The Protocol Data Unit (PDU) exchanged with the upper level are associated with the address above, and check for error checking (CRC), forming the Application Data Unit (ADU).

### 7.1.3 Communication: application layer

MODBUS Application level second *MODBUS Application Protocol Specification V1.1b of 28/12/2006* by Modbus-IDA.ORG for the management of PDUs exchanged with the lower levels.

The application layer defines the MODBUS PDU as formed by the following fields:

- **Function Code** – Function code indicates the type of action required by the Client to the Server.
- **Data** – Field data concerning the operation of control or monitoring required by the Client to the Server.

Are supported only the following function codes:

Function Code	Description
03 (0x03)	Read Holding Registers
16 (0x10)	Write Multiple Registers

As described in detail below, the table of Holding Registers contains not only all the variables that can be monitored and modified (read-write) by the External Manager, but also the variables monitored only (Read-Only) allocated all together in a separate address space, which in this case shall be extended to the maximum extent permitted by MODBUS (0x0000 to 0xFFFF). Is therefore rejected each write request involving the records Read-Only in that address space.

Typical MODBUS requests for diagnostic **are not handled** over serial lines (08 (0x08) Diagnostics, 11 (0x0B) Get Comm Event Counter and 12 (0x0C) Get Comm Event Log).

### 7.1.4 Controllable variables table

The data of all controllable variables are mapped into a table of 16-bit registers, depending on the model MODBUS data representation.

### 7.1.5 Data types

The data is divided into the following types:

- **BOOL** – binary value 0 or 1
- **CHAR** – alphanumeric character (0 ÷ 255)
- **BYTE** – 8-bit positive integer (0 ÷ 255)
- **WORD** – 16-bit positive integer (0 ÷ 65535)
- **BITMAP** – 16-bit words corresponding to 16 flags in order from 0 to 15 (for each bit logic is: 0 = off, 1 = on)
- **INT** – 16-bit signed integer (-32768 ÷ 32767)
- **DWORD** – 32-bit positive integer (0 ÷ 4294967295)
- **LONG** – 32-bit signed integer (-2147483648 ÷ 2147483647)
- **FLOAT** – IEEE 754 single-precision floating point number ( $\pm 1.175494351E-38$  ÷  $\pm 3.402823466E+38$ )

For the type CHAR and BYTE, the 16-bit register that contains it has the high byte set as zero, unless it is an array.

For type DWORD, LONG and FLOAT the two 16-bit registers that represent the value in the table are sorted according to the scheme Big-Endian (Motorola): The first register contains the high word, the second register contains the low word.

For arrays of CHAR and BYTE, each 16-bit register employed from the array contains two elements: The k-th element in the low byte and the (k +1)-th element in the high byte, with k = 0,1, 2, ... index of characters in the array. The element of null value (0x00) is taken as a string terminator in arrays of CHAR.

The notation "[n]" indicates the size of an array of n elements of a certain type.

## 7.2 Monitorable and editable registers table

### 7.2.1 Monitorable and editable parameters and variables

Address	Type	Description
0x0000	BITMAP	Bitmap configuration flag: Bit0. Default configuration Bit1. TRIP latch Enabled Bit2. Probe T1 Enabled Bit3. Probe T2 Enabled Bit4. Probe T3 Enabled Bit5. Probe T4 Enabled Bit6. Unit of Measure = °F Bit7. Buzzer on Alarm Enabled Bit8. Bit9. Bit10. Bit11. Bit12. Bit13. Bit14. Bit15.
0x0001	INT	FAN Probes 1/2/3 (°C o °F) Set-Point
0x0002	INT	FAN Probe 4 (°C o °F) Set-Point
0x0003	INT	ALARM Probes 1/2/3 (°C o °F) Set-Point
0x0004	INT	ALARM Probe 4 (°C o °F) Set-Point
0x0005	INT	TRIP Probes 1/2/3 (°C o °F) Set-Point
0x0006	INT	TRIP Probe 4 (°C o °F) Set-Point
0x0007	BYTE	Hysteresis (°C o °F)
0x0008	BYTE	FCD (°C/s or °F/s) Set-Point

0x0009	BYTE	Alarm Delay (s)
0x000A	BYTE	TRIP Pulse Duration (s)
0x000B	WORD	Auto Ventilation Period (h)
0x000C	BYTE	Auto Ventilation Time (min)
0x000D	DWORD	Partial Working Hours (Reset only)
0x000E		
0x000F	INT	Max Temperature T1 (°C o °F) (Reset only)
0x0010	INT	Max Temperature T2 (°C o °F) (Reset only)
0x0011	INT	Max Temperature T3 (°C o °F) (Reset only)
0x0012	INT	Max Temperature T4 (°C o °F) (Reset only)
0x0013	WORD	Number of Activation of Relays FAN (Reset only)
0x0014	WORD	Number of Activation of Relays ALARM (Reset only)
0x0015	WORD	Number of Activation of Relays TRIP (Reset only)
0x0016	WORD	Number of Activation of Relays FAULT (Reset only)

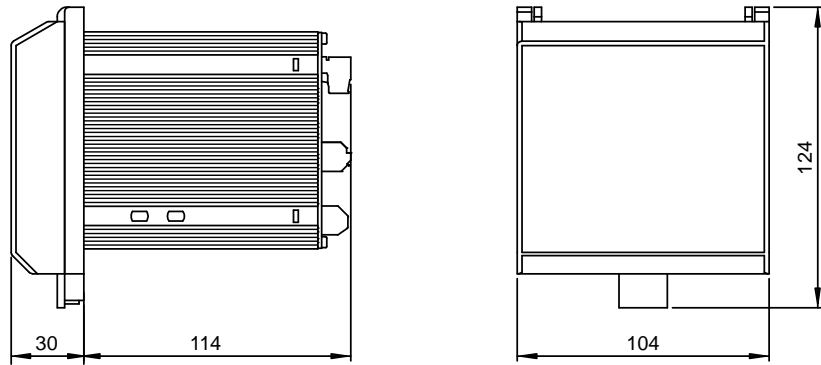
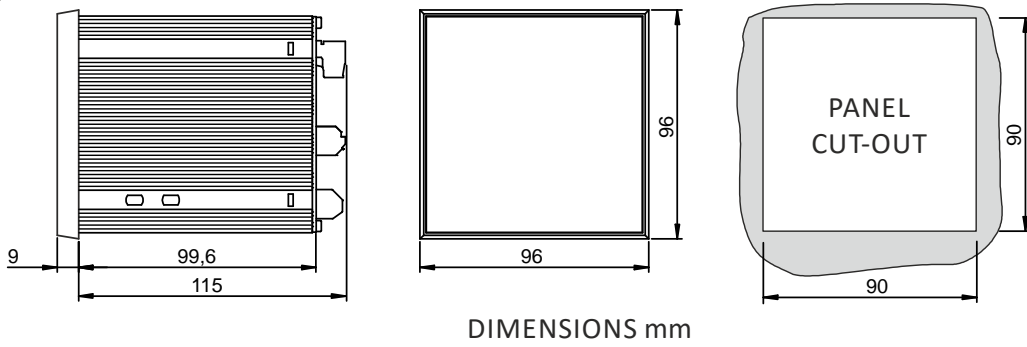
## 7.3 Read-only registers table

### 7.3.1 Read-only variables

Address	Type	Description
0x8000	WORD	Firmware Release: Bit15÷11 – Version number Bit10÷6 – Revision number Bit5÷0 – Build number
0x8001	INT	Temperature T1 (°C o °F)
0x8002	INT	Temperature T2 (°C o °F)
0x8003	INT	Temperature T3 (°C o °F)
0x8004	INT	Temperature T4 (°C o °F)
0x8005	BITMAP	Bitmap #1 Alarms Status: Bit0. Default Configuration Bit1. Active FAN (T1) Bit2. Active FAN (T2) Bit3. Active FAN (T3) Bit4. Active FAN (T4) Bit5. ALARM (T1) Bit6. ALARM (T2) Bit7. ALARM (T3) Bit8. ALARM (T4) Bit9. TRIP (T1) Bit10. TRIP (T2) Bit11. TRIP (T3) Bit12. TRIP (T4) Bit13. Probe FAULT (T1) Bit14. Probe FAULT (T2) Bit15. Probe FAULT (T3)
0x8006	BITMAP	Bitmap #2 Alarms Status: Bit0. Probe FAULT (T4) Bit1. FCD: Temperature Rapid Rise (T1) Bit2. FCD: Temperature Rapid Rise (T2) Bit3. FCD: Temperature Rapid Rise (T3) Bit4. FCD: Temperature Rapid Rise (T4) Bit5. Probe T1 OFF Bit6. Probe T2 OFF Bit7. Probe T3 OFF Bit8. Probe T4 OFF Bit9. Bit10. Bit11. Bit12. Bit13. Bit14. Bit15
0x8007	DWORD	Total Working Hours
0x8008		



## 8 Overall dimensions



IP 54 DIMENSIONS mm

Figure 9

## 9 Troubleshooting

In the event of unexpected behavior, before concluding that the unit is faulty, check the following list:

Symptom	Cause and / or remedies
The CT-4 doesn't turn on	Make sure there is voltage at the power supply terminals. Make sure the power connector is properly inserted in its place. Ensure that the wires are securely clamped in the terminals.
The display indicates "---" instead of the temperature of a probe	The indicated probe is open or shorted. Replace the probe.

## 10 Contactless IR temperature sensor

The CT-4 can also be interfaced with sensors that use the infrared measurement technique to determine the temperature of an object without direct contact with the object itself.

It is applied in all cases in which the traditional detection with Pt100/Pt1000 temperature probes placed on the object to be measured is dangerous or difficult, as for example for measurement on the primary windings of MV transformers.

Various IR sensors are available and compatible with the CT-4, including the SQ71 and the **optris® CS LT** in various configurations that differ in the temperature range and / or the emissivity of the object under measurement. In addition to the 4-20mA output, a signal is available to interface directly to the CT-4 temperature controller.



## 11 User manual revision history

---

1.14	28 December 2012	English language first release
1.15	03 December 2014	Power Supply changed to 90..250Vac/dc
1.16	20 November 2015	EC Declaration of Conformity inserted
1.17	20 November 2015	Repagination
1.18	23 November 2015	Nominal power supply range specified
1.19	16 December 2015	Updated front / rear images. Change of IP protection
2.01	07 May 2016	Release also suitable for the temperature sensor IR SQ71
2.02	23 November 2016	Minor orthographic translation changes Updated to FW Ver. 2.1.0 (Improved noise immunity and workaround to silicon errata)
2.04	23 January 2018	Rear images updated
2.05	07 March 2018	First page updated (Template)
2.40	26 Giugno 2018	Updated to FW Rel. 2.4.0



L.E.F. s.r.l. Via Rodolfo Morandi, 12  
50019 SESTO FIORENTINO (FI)  
Tel. (+39) 055 4217727 - Fax (+39) 055 4217719  
[www.lef.it](http://www.lef.it) [ufficiocommerciale@lef.it](mailto:ufficiocommerciale@lef.it)

**Centralina di controllo e monitoraggio termico per  
trasformatori e altre macchine elettriche**  
adatta per sensori Pt100, Pt1000 e IR senza contatto

# CT-4

**Manuale di istruzione**  
(Hardware Rel. 3.0 - Firmware Rel. 2.4.0)

Rev. 02.40  
26/06/2018

1	Avvertenze generali	2
2	Guida all'uso del manuale	3
3	Dati di identificazione	3
4	Il CT-4	3
4.1	Condizioni d'uso previsto	3
4.2	Condizioni d'uso non consentite	4
4.3	Dati tecnici	4
5	Funzionamento e uso	4
5.1	Pannello di comando	5
5.2	Pannello posteriore	6
5.3	Alimentazione	6
5.4	Collegamenti elettrici	6
5.5	Collegamenti elettrici delle sonde a termoresistenza Pt100/Pt1000	7
5.6	Collegamenti elettrici dei sensori IR senza contatto SQ71	7
5.7	Altri collegamenti elettrici	7
5.8	Funzionalità dei relè	8
5.9	Funzionalità del buzzer	8
6	Programmazione	9
6.1	Visualizzazione normale	9
6.2	Accesso ai menu	9
6.2.1	Menu temperature massime raggiunte	9
6.2.2	Menu temperature di allarme	9
6.2.3	Contatori relè di allarme	10
6.2.4	Modalità visualizzazione	10
6.2.5	Menu utente	11
6.2.6	Menu di servizio	12
6.2.7	Info strumento	14
6.2.8	Test uscite	14
7	Controllo remoto	14
7.1.1	Comunicazione: livello fisico	14
7.1.2	Comunicazione: livello dati	14
7.1.3	Comunicazione: livello applicativo	15
7.1.4	Tabelle delle grandezze controllabili	15
7.1.5	Tipi di dati	15
7.2	Tabella registri monitorabili e modificabili	15
7.2.1	Grandezze e parametri monitorabili e modificabili	15
7.3	Tabella registri monitorabili	16
7.3.1	Grandezze monitorabili	16
8	Dimensioni d'ingombro	17
9	Soluzione dei problemi più comuni	17
10	Sensori di temperatura IR senza contatto	17
11	Revisione del manuale	18

## 1 Avvertenze generali

**Prima di eseguire qualsiasi operazione sull'apparecchio assicurarsi di aver letto e compreso completamente il presente manuale.**

Per garantire un funzionamento sicuro del prodotto è necessario che il trasporto, l'immagazzinamento, l'installazione, l'uso, la manutenzione e lo smaltimento siano conformi a quanto riportato nel presente manuale.



Ogni operazione di collegamento ed installazione deve essere eseguita da personale qualificato ed autorizzato. La LEF S.r.l. non può essere ritenuta responsabile in caso di danni a persone e/o cose se non sono state rispettate tutte le indicazioni riportate nel presente manuale. Il prodotto deve essere impiegato solo per l'uso specificato nel presente manuale, ogni altro utilizzo, oltre che vietato, potrebbe comportare rischi per la salute e/o la sicurezza di persone e/o cose e provocare danni all'apparecchio stesso.

Utilizzare solo ricambi originali LEF S.r.l.. L'uso di ricambi non originali, oltre a far decadere la garanzia, potrebbe comportare rischi per la salute e/o la sicurezza di persone e/o cose.

Tutti i diritti sono riservati. Ogni forma di duplicazione o distribuzione del presente manuale è permessa solo previa espressa autorizzazione scritta da parte di LEF S.r.l.

## 2 Guida all'uso del manuale



Il presente manuale deve essere considerato parte integrante dell'apparecchio, pertanto dovrà rimanere sempre disponibile e consultabile da parte del personale addetto alla gestione e manutenzione. Conservatelo con cura, in caso di smarrimento o deterioramento potete richiederne una copia, citando il modello ed il numero di matricola dell'apparecchio, rivolgendovi al vostro fornitore o direttamente a LEF S.r.l..

## 3 Dati di identificazione

La targa d'identificazione è posta sul retro dell'apparecchio.

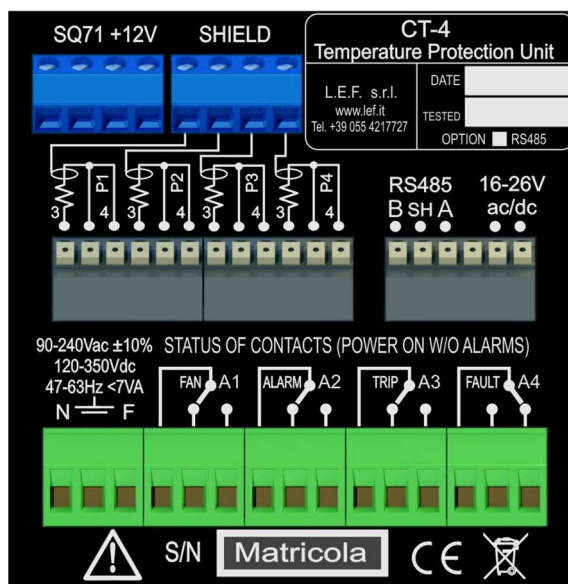


Figura 1

Per assistenza tecnica contattare LEF S.r.l. ai riferimenti indicati in piè di pagina di questo manuale.

## 4 II CT-4

### 4.1 Condizioni d'uso previsto

Il CT-4 è una centralina elettronica, progettata per essere impiegata nel monitoraggio e nel controllo della temperatura di macchine elettriche, ad es. trasformatori di media/alta tensione o motori.

Dal momento che non è possibile conoscere a priori quali sono le reali condizioni applicative nelle quali l'apparecchio sarà inserito e data la grande variabilità del possibile campo d'impiego, sarà responsabilità dell'utilizzatore stabilire l'idoneità del CT-4 a svolgere adeguatamente le funzioni previste nella specifica applicazione.

LEF S.r.l. è disponibile a fornire il proprio know-how per aiutare i clienti nella valutazione d'idoneità all'impiego del CT-4.



**Il CT-4 è un apparecchio classificato in Categoria di Misura III secondo EN61010-1, collegato permanentemente.**  
**L'apparecchio deve essere installato all'interno di un quadro elettrico e nel quadro stesso o nelle sue immediate vicinanze deve essere presente un interruttore che ne consenta la disconnessione dalla rete di alimentazione.**  
**I cavi di connessione, compresi i cavi di alimentazione, devono essere fissati e protetti contro il pericolo di contatto diretto per gli operatori.**  
**Qualsiasi intervento sull'apparecchio deve essere effettuato solo dopo avere sconnesso l'alimentazione al quadro.**



**L'apparecchio deve essere usato soltanto per l'impiego e nelle condizioni ambientali espressamente previsti nel presente manuale: ogni altro uso è da considerare improprio e non è ammesso. L'impiego secondo modi e per fini diversi da quanto prescritto nel presente manuale solleva LEF dall'assunzione di ogni responsabilità in caso di danni a persone, animali o cose.**

L'apparecchio deve essere impiegato, per l'uso previsto, solo se in perfette condizioni di manutenzione. L'uso è consentito a personale qualificato e addestrato, in stretta osservanza delle vigenti norme di sicurezza e delle norme per la prevenzione degli infortuni.

In particolare l'utilizzatore è tenuto:

- a verificare la rispondenza dell'ambiente nel quale l'apparecchio è installato e delle relative predisposizioni all'idonea installazione / utilizzazione.
- alla conoscenza dettagliata di tutte le operazioni necessarie per il corretto uso, la gestione ordinaria, di tutte le norme generali di sicurezza ed alle avvertenze particolari riportate nel manuale.

## 4.2 Condizioni d'uso non consentite

- L'utilizzo del CT-4 in aree classificate in categoria 20, 21 o 22 e/o 0, 1, 2 secondo la direttiva europea 94/9, denominata Atex, è espressamente vietato.
- E' vietato l'uso del CT-4 da parte di personale non addestrato e non informato dei rischi relativi all'uso dell'apparecchio.

## 4.3 Dati tecnici

Alimentazione	Universale < 7VA 90-240Vca ±10% 47-63Hz ; 120-350Vcc ; 16-26Vcc/ca
Ingressi disponibili (gli ingressi Pt100, Pt1000 e IR sono in alternativa tra loro)	N°4 per sonde di temperatura tipo Pt100 o Pt1000 a tre fili N°4 per sensori di temperatura IR
Selezione del tipo di sensori usati	Da software, tramite menù di servizio
Compensazione della lunghezza cavi per sonde Pt100	fino a 500m (0,5mm <sup>2</sup> )
Rilevazione e segnalazione di guasto sonde	
Collegamenti esterni	Morsetti per cavi max 1mm <sup>2</sup> per Pt100 e alim. Bassa tensione; max 2,5mm <sup>2</sup> per Relè, aliment. di rete e schermi
Campo di temperatura misurata / controllata	-20 ... +200°C
Precisione di misura con sonde Pt100	Migliore di 0,4°C ±1 digit
Precisione di misura con sonde Pt1000	Migliore di 1°C ±1 digit
Relè d'uscita per allarme	N°2 tipo SPDT 5A 250V per ALLARME e TRIP
Relè per comando del ventilatore	N°1 tipo SPDT 5A 250V
Relè di segnalazione guasto sonde o anomalia di funzionamento	N°1 tipo SPDT 5A 250V
Visualizzazione	Su display grafico oled 2,4" 128x64 pixel
Tastiera	Capacitiva, a sfioramento
Segnalazione allarmi	Con 4 led dedicati e con messaggi testuali sul display
Lingue disponibili	Italiano, inglese, francese, spagnolo; altre a richiesta
Unità di misura	°C o °F
Dimensioni	Frontale 96x96 mm; Ingombro interno quadro 115 mm comprese le morsettiere (vedere disegno Figura 9)
Montaggio	Fronte quadro
Categoria di installazione	Categoria di misura III secondo EN 61010-1
Foratura pannello	90x90mm
Costruzione conforme alle direttive UE	2014/35/UE (Bassa Tensione) e 2014/30/UE (EMC)
Protezione contro i disturbi elettrici	EN61326-1
Rigidità dielettrica	2500Vca per 1 minuto
Isolamento	Migliore di 100MΩ a 500Vcc tra terra e gli altri terminali
Grado di protezione frontale	IP40, opzionale IP54
Temperatura ambiente di lavoro	-20 ... +60°C
Umidità	Massimo 90% non condensante
MTBF	Maggiore di 100.000 ore
Memoria interna	Oltre dieci anni
Dati memorizzati	Max temperatura di ogni canale; numero di attivazioni di ciascun allarme
Interfaccia opzionale	Uscita seriale RS485, protocollo MODBUS RTU
Autodiagnosi con segnalazione di errore sul relè FAULT.	
Contatori integrati parziale e totale, per le ore di lavoro fatte.	
Possibilità di programmare periodici azionamenti del ventilatore dal menu di servizio.	
Funzione FCD: possibilità di impostare un allarme per variazione troppo rapida (°C/s) di temperatura, dal menu di servizio.	
Possibilità di abilitare l'attivazione degli allarmi per le sonde P1 P2 e P3 dal menu di servizio.	
Possibilità di abilitare l'attivazione degli allarmi per la sonda P4 dal menu utente.	

## 5 Funzionamento e uso

## 5.1 Pannello di comando

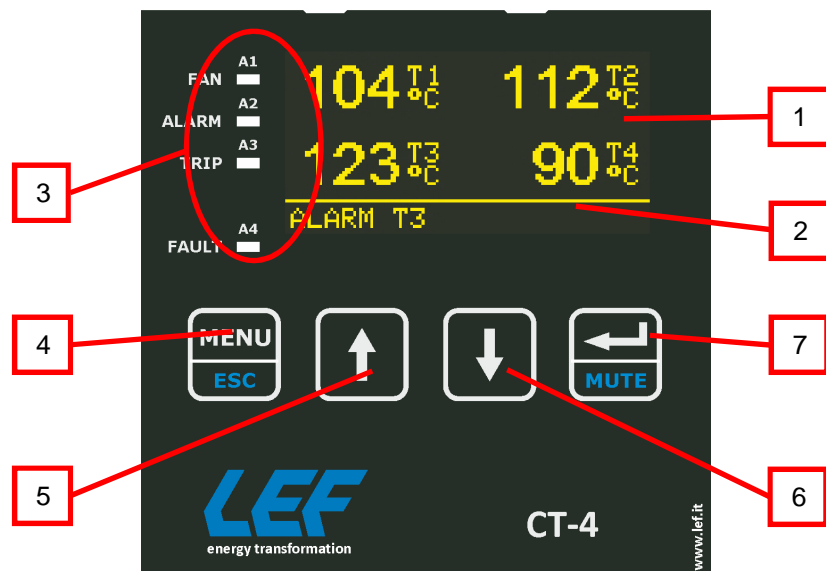


Figura 2

Tabella 1 Comandi pannello

1.	Display	In funzionamento normale visualizza le temperature misurate. In fase di programmazione guida l'utente alla selezione e impostazione dei parametri di lavoro.
2.	Linea di stato	Posta nella parte inferiore del display, riporta la condizione di funzionamento del CT-4 ed in particolare le condizioni di allarme.
3.	Gruppo LED	Il led A1 segnala che è acceso il ventilatore di raffreddamento. Il led A2 segnala una situazione di allarme. Il led A3 segnala l'attivazione del relè di sgancio. Il led A4 segnala una condizione di guasto interno all'apparecchio o alle sonde di misura della temperatura.
4.	Pulsante MENU/ESC	Permette di entrare o uscire dai menu di programmazione.
5.	Pulsante + / AUMENTA	Incrementa il valore di un parametro selezionato / Consente di visualizzare la pagina di menu o la riga precedente a quella attuale. Premuto dalla videata principale permette la visualizzazione delle Massime Temperature Raggiunte
6.	Pulsante - / DIMINUISCE	Decrementa il valore di un parametro selezionato / Consente di visualizzare la pagina di menu o la riga seguente a quella attuale. Premuto dalla videata principale permette la visualizzazione dei Contatori di Allarme
7.	Pulsante CONFERMA/MUTE	In funzionamento normale permette di tacitare il buzzer di allarme. In fase d'impostazione dei parametri conferma il valore impostato e passa al parametro successivo.

Nota: la luminosità del display viene automaticamente ridotta dopo circa 30 secondi di inattività della tastiera.

## 5.2 Pannello posteriore

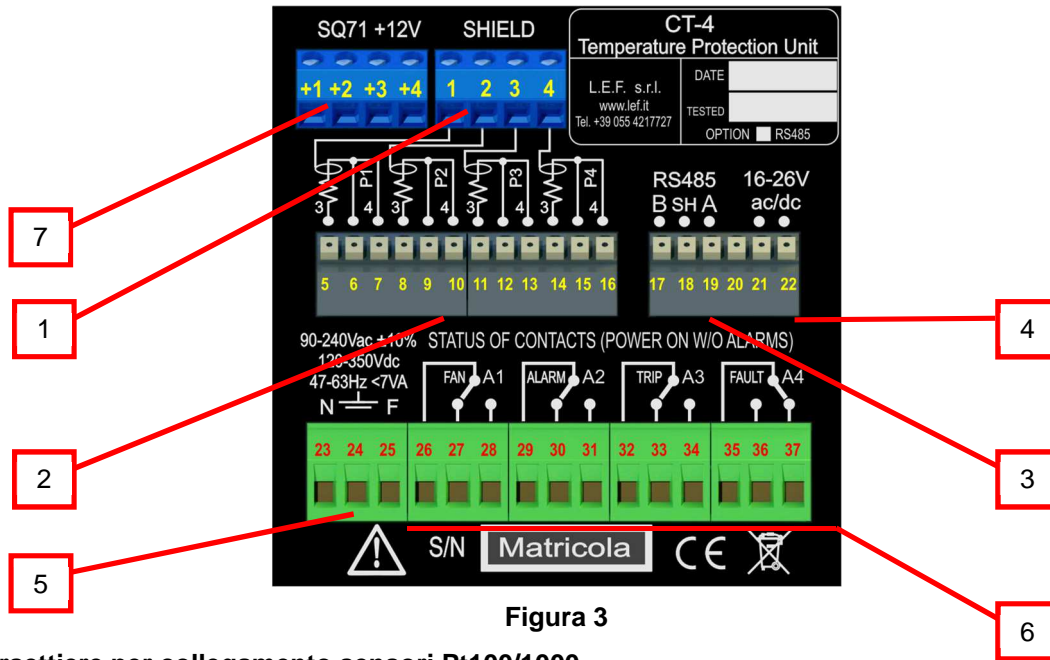


Figura 3

Tabella 2 Morsettiere per collegamento sensori Pt100/1000

	N° morsetti	
1.	1 2 3 4	Morsettiere comune di schermatura per le sonde Pt100/Pt1000
2.	5 ... 16	Morsetti di collegamento alle sonde Pt100/Pt1000
3.	17 18 19	Comunicazione seriale a PC
4.	20 21 22	Alimentazione 16-26Vca/cc
5.	23 24 25	Alimentazione 90-240Vca 120-350Vcc
6.	26 ... 37	Contatti in scambio dei relè 5A 250V
7.	+1 +2 +3 +4	Non utilizzati

Tabella 3 Morsettiere per collegamento sensori IR

	N° morsetti	
1.	1 2 3 4	Non utilizzati
2.	5 ... 16	Morsetti di collegamento ai sensori IR
3.	17 18 19	Comunicazione seriale a PC
4.	20 21 22	Alimentazione 16-26Vca/cc
5.	23 24 25	Alimentazione 90-240Vca 120-350Vcc
6.	26 ... 37	Contatti in scambio dei relè 5A 250V
7.	+1 +2 +3 +4	Alimentazione per sensore IR

Nota: si possono usare contemporaneamente sia sensori Pt100, Pt1000 e IR (su ingressi diversi)

## 5.3 Alimentazione

Sul secondario di grossi trasformatori possono essere presenti disturbi transitori molto forti, che potrebbero superare i filtri e le protezioni inserite nel CT-4 e distruggerlo, per questo motivo si consiglia di alimentarlo con un trasformatore 24Vca o un alimentatore 24Vcc. Nel caso che l'alimentazione sia prelevata direttamente dal secondario del trasformatore da proteggere, interporre un adatto filtro supplementare. Per maggiori informazioni non esitate a contattare LEF S.r.l..

## 5.4 Collegamenti elettrici

Per il collegamento dei sensori di misura è indispensabile osservare le regole seguenti:

- Devono essere posti in canaline separate dai cavi di potenza.
- Devono essere realizzati con cavo schermato a conduttori twistati.
- Devono avere una sezione di almeno 0,5mm<sup>2</sup>.
- Devono avere i conduttori argentati o stagnati.



## 5.5 Collegamenti elettrici delle sonde a termoresistenza Pt100/Pt1000

Eseguire i collegamenti delle sonde Pt100 o Pt1000 come riportato nel disegno seguente, utilizzando cavi schermati:

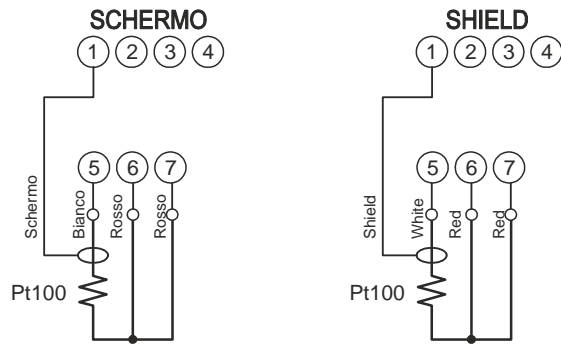


Figura 4

(Nella figura 4 è rappresentato il collegamento della sola sonda P1). Nel caso che siano disponibili sonde Pt100/Pt1000 a due fili ponticellare i morsetti 6 e 7 tra loro.

Procedere analogamente con le altre sonde, collegandole ai morsetti da 8 a 16 con gli schermi collegati ai morsetti 2, 3 e 4.

Le sonde P1 P2 e P3 sono quelle che misurano le temperature dei tre avvolgimenti in un trasformatore trifase, mentre la sonda P4 misura la temperatura del nucleo magnetico. Vedere lo schema seguente

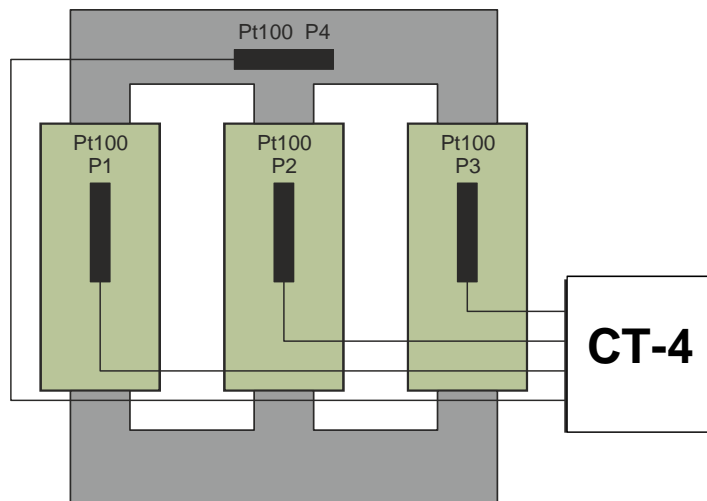


Figura 5

## 5.6 Collegamenti elettrici dei sensori IR senza contatto SQ71

Eseguire i collegamenti di sensori SQ71 come riportato nel disegno seguente:

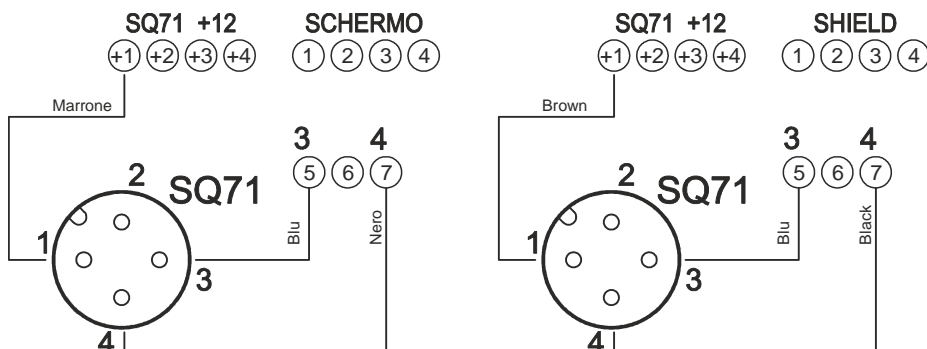


Figura 6

Procedere analogamente con gli altri sensori, collegandoli ai morsetti da 8 a 16 e da +2 a +4.

Possono essere utilizzati contemporaneamente i sensori Pt100, Pt1000 e IR (su ingressi diversi)

## 5.7 Altri collegamenti elettrici

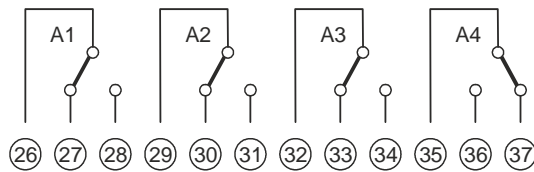
Collegare l'alimentazione in bassissima tensione di sicurezza ai morsetti 21 e 22 oppure collegare l'alimentazione da rete ai morsetti 23, 24 e 25.

ATTENZIONE: anche nel caso di alimentazione in bassissima tensione di sicurezza ai morsetti 21 e 22 è indispensabile collegare la terra al morsetto 24 per mantenere l'efficacia dei dispositivi e dei filtri antidisturbo interni.

## 5.8 Funzionalità dei relè

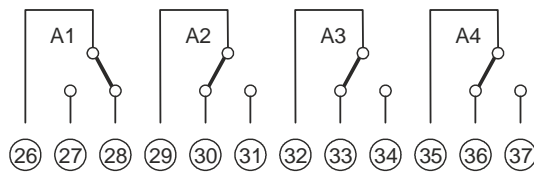
I relè A1 A2 e A3 sono normalmente a riposo mentre il relè A4 è normalmente attivato, secondo gli schemi di esempio della Figura 7 e di Figura 8.

- Il relè A1 (segnalato dal led FAN) commuta quando una delle sonde raggiunge la temperatura di attivazione del ventilatore.
- Il relè A2 (segnalato dal led ALARM) commuta quando una delle sonde raggiunge la temperatura di allarme. L'attivazione di questo relè può essere ritardata, impostando un tempo nel menu utente.
- Il relè A3 (segnalato dal led TRIP) commuta quando una delle sonde raggiunge la temperatura di sgancio. Il modo di lavoro di questo relè può essere controllato dal menu utente:
  - Modo standard, si attiva al raggiungimento della condizione di allarme e rimane attivo finché tale condizione persiste.
  - Modo ad autotenuta, mantiene l'allarme indefinitamente, anche al cessare della causa di allarme.
  - Modo a impulso, si attiva per un tempo predeterminato e poi torna nella condizione di riposo.
- Il relè A4 (segnalato da led FAULT) è sempre attivato e si sgancia per segnalare una condizione di guasto del CT-4 o una condizione di guasto in una delle sonde.



**Figura 7**

**Relè in posizione di riposo; CT-4 acceso**



**Figura 8**

**Ventilatore attivato; CT-4 guasto o sonda guasta**

## 5.9 Funzionalità del buzzer

Il buzzer si attiva al raggiungimento del set-point d'allarme (ALARM) che attiva anche il relè A2, e suona in modo intermittente lento fino all'eliminazione della causa di allarme.

Il buzzer suona in modo intermittente veloce, quando viene raggiunto il set-point di sgancio (TRIP) che attiva il relè A3.

Il buzzer suona con un suono continuo per segnalare la condizione di guasto di una sonda Pt100/Pt1000.

Il tasto MUTE consente la tacitazione del buzzer in presenza di allarmi. Nello stato di tacitazione il buzzer si riattiva alla presenza di nuovi eventi di allarme.

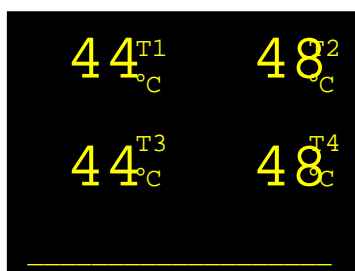
L'attivazione del buzzer in caso di allarmi può essere inibita dal menu servizio.

Tipo di suono	Causa segnalata
Continuo	Una sonda è guasta
Intermittente lento	Attivazione del relè di allarme (ALARM)
Intermittente veloce	Attivazione del relè di sgancio (TRIP)

## 6 Programmazione

### 6.1 Visualizzazione normale

In funzionamento normale, impostato come default di fabbrica, il display si presenta in questo modo:



Nella parte superiore il display mostra le quattro temperature misurate, mentre la riga in basso riassume lo stato del CT-4.

### 6.2 Accesso ai menu

Premendo il tasto MENU si accede al menu principale di programmazione:

```
MENU' PRINCIPALE ↓
> Temper.max
raggiunte
  Temper. di
  allarme
  Contatori rele'
  all.
  Modalita'
  visualizz.
```

Con i tasti ↑ e ↓ si posiziona il controllo sulla riga desiderata, con il tasto ← si accede al sottomenu. Quando si è dentro ad un menu, premendo il tasto MENU si esce e si torna alla visualizzazione principale.

La riga **Test uscite** si raggiunge premendo il tasto ↓ dopo la riga **Info strumento**.

Se non vengono fatte operazioni sulla tastiera per circa 30 secondi il CT-4 torna autonomamente alla visualizzazione normale.

#### 6.2.1 Menu temperature massime raggiunte

```
TEMPER. MAX
RAGGIUNTE

max T1 200°C
max T2 200°C
max T3 200°C
max T4 200°C
```

In questo menu vengono mostrate le temperature massime registrate. Premendo il tasto ← due volte, si possono azzerare i valori registrati.

#### 6.2.2 Menu temperature di allarme

```
TEMPER. DI ALLARME

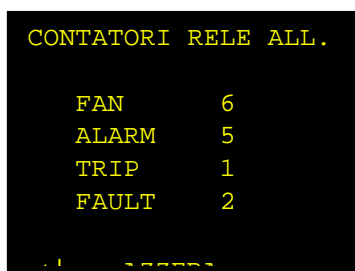
      T1-2-3      T4
FAN   > 70°C    80°C
ALARM  90°C    120°C
TRIP  120°C    140°C

← - MODIFICA
```

In questo menu vengono mostrate le temperature di set point impostate per il ventilatore, per l'allarme e per lo sgancio. Le impostazioni sono comuni per le sonde P1, P2 e P3, mentre la sonda P4 ha un'impostazione dedicata. Premendo i tasti ↑ e ↓ si posiziona il cursore sul set point desiderato, con il tasto ← si accede ad un sottomenu che permette di

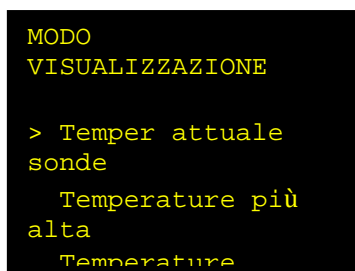
cambiarne il valore. Dopo aver cambiato il valore, si preme ancora il tasto ← per salvare la modifica oppure il tasto MENU per tornare indietro senza confermare la modifica.

### 6.2.3 Contatori relè di allarme



In questo menu vengono mostrati quanti allarmi ci sono stati per i vari set-point. Premendo il tasto ← due volte, si possono azzerare i contatori.

### 6.2.4 Modalità visualizzazione



Questo menu permette di impostare la schermata principale in modo di lavoro normale, secondo le proprie esigenze. Premendo i tasti ↑ e ↓ si posiziona il cursore sulla schermata desiderata, con il tasto ← due volte, si seleziona e conferma la scelta. Le scelte possibili sono le seguenti:

<p>Temperatura attuale delle sonde. Tutte le temperature misurate sono mostrate contemporaneamente sul display.</p>	<p>Temperatura più alta. Il display indica solo la temperatura più alta misurata.</p>
<p>Temperature cicliche. Tutte le temperature misurate sono mostrate in successione, una dopo l'altra con un intervallo di circa quattro secondi.</p>	<p>Scansione manuale. Agendo con i tasti ↑ e ↓ si seleziona la temperatura da visualizzare.</p>

## 6.2.5 Menu utente

```
MENU UTENTE ↓
> Isteresi di
  allarme
      5°C
  Ritardo di
  allarme
      0 sec
  Autotenuta TRIP
      NO
  Durata impulso
  TRIP
      0 sec
  Allarmi sonda 4
      ST
```

In questo menu sono mostrate le possibili impostazioni permesse all'utilizzatore.

Premendo i tasti ↑ e ↓ si posiziona il cursore sull'impostazione da cambiare, con il tasto ← si accede a un sottomenu che presenta le opzioni possibili. Si seleziona l'opzione desiderata con i tasti ↑ e ↓, la si seleziona e memorizza con il tasto ←

- **Isteresi di allarme.**

**Isteresi di allarme (P7)**.

Consente di impostare l'isteresi sugli allarmi di temperatura tra 1 e 20 °C (default 5°C).

Se ad esempio una determinata soglia di allarme è impostata a 120°C e l'isteresi a 5°C, CT-4 segnalerà l'allarme quando la temperatura supererà 120°C e continuerà a segnalarlo fino a che la temperatura non scenderà sotto 115°C

- **Ritardo di allarme.**

**Ritardo di allarme (P8)**.

Consente di impostare il tempo in secondi (tra 0 e 120, default 0) per cui la condizione di allarme deve perdurare prima che l'allarme venga segnalato. Se ad esempio tale parametro è impostato a 60 sec., sopraelevazioni di temperatura oltre le soglie impostate per periodi inferiori a 60 secondi non daranno luogo a segnalazioni di allarme.

- **Autotenuta TRIP.**

**Autotenuta TRIP (P9)**.

Se impostato a SI (default NO), una volta che si verificano le condizioni per cui l'allarme di SGANCIO viene attivato, tale allarme (segnalazione sul LED, sul display e contatto del Relè A3) perdura anche se la temperatura torna a valori normali finché il tasto ← non viene premuto da un operatore.

- **Durata impulso TRIP.**

**Durata impulso TRIP (P10)**.

Questo parametro consente di impostare il tempo per cui il contatto del relè A3 (TRIP) viene attivato in caso di allarme: se è impostato a 0 (default) il relè viene attivato per tutto il tempo in cui perdura la condizione di allarme; se invece si imposta un valore tra 1 e 120 secondi, in caso di allarme di TRIP il relè resterà attivato solo per tale tempo anche se la condizione di allarme perdura. Questa funzione, se il valore impostato è diverso da 0, prevale sulla funzione di autotenuta.

- **Allarmi Sonda 4.**

**Allarmi Sonda 4 (P17)**.

Questa funzione consente di disabilitare l'attivazione degli allarmi derivati dalla sonda 4. Se la sonda è presente la sua temperatura viene comunque indicata sul display, ma in caso sia assente non vengono segnalati allarmi. La condizione di allarme disabilitato viene segnalata sul display nella riga di stato.

Questa funzione consente di utilizzare il CT-4 per monitorare solo 3 temperature senza che venga lanciato l'allarme per la rottura o mancanza della quarta sonda.

- **Lingua.**

**Lingua (P24)**.

Consente di impostare la lingua dei menù scegliendola tra ITALIANO, ESPANOL, FRANCAIS, ENGLISH.

## 6.2.6 Menu di servizio

A questo menu si accede solo con password, (premendo MENU, MENU, MENU, ↓, MENU,MENU, MENU, ↓).

```
MENU DI SERVIZIO
↓
>Soglia FCD
    0°C/s
Intervallo auto
vent
    0 h
Durata auto
ventilaz
    5 min
Allarmi Sonda 1
    SI
Allarmi Sonda 2
    SI
Allarmi Sonda 3
    SI
Lumin. Display
oper
    240
Lumin. Display
stand
    60
ID MODBUS
    ---
Baudrate RS485
    ---
Unita' di Misura
    °C
Abilit. Buzzer
Allar
    SI
Tipo sonda 1
    PT100
Tipo sonda 2
    PT100
Tipo sonda 3
    PT100
```

Questo menu è riservato al personale di assistenza tecnica. In questo menu si possono impostare alcune funzionalità particolari del CT-4:

- **Attivazione della funzione FCD e scelta velocità di salita temperatura che genera l'allarme.**

**Soglia FCD (P11)**.

Impostazione di default 0 °C/s

Si può impostare un valore di velocità di salita che genera allarme, compreso tra 0 e 30°C/s. Impostando il valore 0 la funzione è esclusa ed il relativo allarme è disattivato.

- **Intervallo di accensione del ventilatore in assenza di allarmi.**

**Intervallo auto ventilazione (P12)**.

Impostazione di default 0 h

Si può impostare un valore compreso tra 0 e 1000h. Impostando il valore 0 la funzione è esclusa, il ventilatore si accenderà comunque a seguito di superamento della temperatura di allarme FAN; impostando un valore diverso da 0, per es. 6h, il ventilatore si accenderà ogni 6 ore e rimarrà acceso per il tempo impostato al parametro successivo (P13).

- **Durata di accensione del ventilatore in assenza di allarmi.**

**Durata auto ventilazione (P13)**.

Impostazione di default 5 min.

Stabilisce per quanto tempo rimane acceso il ventilatore, se il parametro P12 è diverso da 0.

- **Abilitazione dell'allarme per la sonda 1.**  
**Allarmi sonda 1 (P14)**.  
 Impostazione di default SI  
 Impostando il valore NO si esclude l'allarme della sonda 1 mentre rimane visibile l'indicazione della sua temperatura sul display.  
 Questa condizione è segnalata sulla riga di stato con il messaggio Allarmi Sonda T1 OFF.  
 I parametri da P14 a P17 consentono di utilizzare il CT-4 con un numero di sonde compreso tra 1 e 4 senza doversi preoccupare per gli allarmi generati dalle sonde eventualmente mancanti.
- **Abilitazione dell'allarme per la sonda 2.**  
**Allarmi sonda 2 (P15)**.  
 Impostazione di default SI  
 Impostando il valore NO si esclude l'allarme della sonda 2 mentre rimane visibile l'indicazione della sua temperatura sul display.  
 Questa condizione è segnalata sulla riga di stato con il messaggio Allarmi Sonda T2 OFF.
- **Abilitazione dell'allarme per la sonda 3.**  
**Allarmi sonda 3 (P16)**.  
 Impostazione di default SI  
 Impostando il valore NO si esclude l'allarme della sonda 3 mentre rimane visibile l'indicazione della sua temperatura sul display.  
 Questa condizione è segnalata sulla riga di stato con il messaggio Allarmi Sonda T3 OFF.
- **Regolazione della luminosità display in modalità operativa.**  
**Lumin. Display operativa (P18)**.  
 Impostazione di default 240.
- **Regolazione della luminosità display in modalità stand-by.**  
**Lumin. Display stand-by (P19)**.  
 Impostazione di default 60.  
 I parametri P8 e P19 sono collegati tra loro nel modo seguente:  
 P18 si può impostare tra il valore di P19+1 e 255;  
 P19 si può impostare tra 0 ed il valore di P18-1.  
 Il display passa in modalità stand-by dopo 30 secondi di inattività della tastiera.
- **Identificativo MODBUS.**  
**ID MODBUS (P20)**.  
 Impostazione di default 1. (Valori consentiti: da 1 a 247).  
 Se l'opzione RS485 MODBUS non è installata il valore indicato è **---** e non sarà modificabile.
- **Baud rate RS485 MODBUS.**  
**Baudrate RS485 (P21)**.  
 Impostazione di default 19.200. (Impostabile tra 1.200 e 38.400 baud).  
 Se l'opzione RS485 MODBUS non è installata il valore indicato è **---** e non sarà modificabile.
- **Scelta dell'unità di misura tra °C e °F.**  
**Unita' di misura (P22)**.  
 Impostazione di default °C.
- **Abilitazione del buzzer sull'attivazione degli allarmi.**  
**Abilit. Buzzer allarm e (P23)**.  
 Impostazione di default SI.  
 Attenzione: quando il buzzer viene disabilitato non suona all'attivazione del relè di ALARM, del relè di TRIP e sul relè di FAULT.
- **Selezione del tipo di sensore utilizzato per l'ingresso 1.**  
**Tipo sonda 1 (P27)**.  
 Impostazione di default: termoresistenza Pt100, impostazioni alternative Pt1000 e sensore di temperatura infrarosso, selezionabili con i tasti ↑ e ↓.
- **Selezione del tipo di sensore utilizzato per l'ingresso 2.**  
**Tipo sonda 2 (P28)**.  
 Impostazione di default: termoresistenza Pt100, impostazioni alternative Pt1000 e sensore di temperatura infrarosso, selezionabili con i tasti ↑ e ↓.
- **Selezione del tipo di sensore utilizzato per l'ingresso 3.**  
**Tipo sonda 3 (P29)**.

Impostazione di default: termoresistenza Pt100, impostazioni alternative Pt1000 e sensore di temperatura infrarosso, selezionabili con i tasti ↑ e ↓.

- **Selezione del tipo di sensore utilizzato per l'ingresso 4.**

**Tipo sonda 4 (P30)**.

Impostazione di default: termoresistenza Pt100, impostazioni alternative Pt1000 e sensore di temperatura infrarosso, selezionabili con i tasti ↑ e ↓.

- **Minima temperatura misurabile dai sensori IR.**

**Temperatura Min. IR (P31)**.

Valore di default 0°C; impostabile tra -50°C e 0°C. Questa impostazione ha effetto su tutti i sensori IR utilizzati.

- **Massima temperatura misurabile dai sensori IR.**

**Temperatura Max. IR (P32)**.

Valore di default 200°C; impostabile tra 200°C e 350°C. Questa impostazione ha effetto su tutti i sensori IR utilizzati.

- **Ripristino della configurazione di default.**

**Parametri di Default (P26)**.

Impostazione di default NO

Questa selezione reimposta l'apparecchio con i settaggi di fabbrica.

## 6.2.7 Info strumento

```
INFO STRUMENTO

SW Rev.
2.4.0
Ore di lavoro:
- Totali
25
- Parziali
```

In questo menu vengono mostrate la revisione software e le ore di lavoro. Premendo due volte il tasto ← è possibile azzerare il contatore parziale delle ore di lavoro. Il contatore totale non è azzerabile.

## 6.2.8 Test uscite

```
TEST USCITE

> Test FAN
OFF
Test ALARM
OFF
Test TRIP
OFF
Test FAULT
```

Questo menu consente di verificare il funzionamento dei relè d'uscita e dei led associati. Si seleziona il relè da provare con i tasti ↑ e ↓, dopo di che premendo più volte il tasto ← si commuta da spento in acceso e viceversa. Uscendo con il tasto MENU il test termina, i relè ed i led riprendono il loro stato di lavoro. Entrando in questo menu, gli eventuali allarmi presenti si disattivano per permettere il test e si riattivano automaticamente al ritorno della condizione di normale funzionamento.

# 7 Controllo remoto

Attraverso la porta RS485 (quando la relativa scheda opzionale è installata) il controllore CT-4 può essere controllato da un Gestore Esterno comunicando con protocollo MODBUS.

## 7.1.1 Comunicazione: livello fisico

Comunicazione seriale asincrona, half-duplex, a 19200bps (default), 8 bit dati (LSB trasmesso per primo), parità pari, 1 stop-bit.

## 7.1.2 Comunicazione: livello dati

Protocollo MODBUS Slave su linea seriale in modalità RTU. Si rimanda a *MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02* del 20/12/2006 a cura di Modbus.ORG.



L'indirizzo MODBUS Slave corrisponde all'ID MODBUS impostabile dal Menù di Servizio.

Alla Protocol Data Unit (PDU) scambiata con il livello superiore vengono associati l'indirizzo suddetto e il check di controllo errore (CRC), formando la Application Data Unit (ADU).

### 7.1.3 Comunicazione: livello applicativo

Livello applicativo MODBUS secondo *MODBUS Application Protocol Specification V1.1b* del 28/12/2006 a cura di Modbus-IDA.ORG per la gestione della PDU scambiata con i livelli inferiori.

Il livello applicativo MODBUS definisce la PDU come formata dai seguenti campi:

- **Function Code** – Codice della funzione, indica il tipo di azione richiesta dal Client al Server.
- **Data** – Campo dei dati, relativi all'azione di controllo o di monitoraggio richiesta dal Client al Server.

Sono supportati unicamente i seguenti codici di funzione:

Codice Funzione	Descrizione
03 (0x03)	Read Holding Registers
16 (0x10)	Write Multiple Registers

Come meglio specificato di seguito, la tabella degli Holding Registers contiene non solo tutte le grandezze monitorabili e modificabili (Read-Write) dal Gestore Esterno, ma anche quelle solamente monitorabili (Read-Only) allocate tutte insieme in un apposito spazio degli indirizzi, che in questo caso si considera esteso ai limiti massimi consentiti da MODBUS (da 0x0000 a 0xFFFF). Viene perciò rifiutata ogni richiesta di scrittura che coinvolga i registri Read-Only nel suddetto spazio di indirizzi.

Non sono gestite le richieste di diagnostica proprie del MODBUS su linee seriali (08 (0x08) Diagnostics, 11 (0x0B) Get Comm Event Counter e 12 (0x0C) Get Comm Event Log).

### 7.1.4 Tabelle delle grandezze controllabili

I dati di tutte le grandezze controllabili sono mappati in una tabella di registri a 16-bit, secondo il modello MODBUS di rappresentazione dei dati.

### 7.1.5 Tipi di dati

I dati vengono distinti nei seguenti tipi:

- **BOOL** – valore binario 0 o 1
- **CHAR** – carattere alfanumerico (0 ÷ 255)
- **BYTE** – numero intero positivo a 8-bit (0 ÷ 255)
- **WORD** - numero intero positivo a 16-bit (0 ÷ 65535)
- **BITMAP** – word di 16 bit corrispondenti a 16 flag nell'ordine da 0 a 15 (per ogni bit vale la logica: 0=disattivo, 1=attivo)
- **INT** – numero intero con segno a 16-bit (-32768 ÷ 32767)
- **DWORD** – numero intero positivo a 32-bit (0 ÷ 4294967295)
- **LONG** – numero intero con segno a 32-bit (-2147483648 ÷ 2147483647)
- **FLOAT** – numero floating point singola precisione IEEE 754 ( $\pm 1.175494351E-38$  ÷  $\pm 3.402823466E+38$ )

Per il tipo CHAR e BYTE il registro a 16-bit che lo contiene ha il byte alto nullo, a meno che non si tratti di array.

Per i tipi DWORD, LONG e FLOAT i due registri a 16-bit che rappresentano il valore sono ordinati in tabella secondo lo schema Big-Endian (Motorola): il primo registro contiene la word alta, il secondo registro contiene la word bassa.

Per gli array di CHAR e BYTE ogni registro a 16-bit occupato dall'array contiene due elementi: il k-esimo elemento nel byte basso e il (k+1)-esimo elemento nel byte alto, con k=0,1,2,... indice dei caratteri nell'array. L'elemento di valore nullo (0x00) è assunto come terminatore di stringa negli array di CHAR.

La notazione "[n]" indica la dimensione di un array di n elementi di un certo tipo.

## 7.2 Tabella registri monitorabili e modificabili

### 7.2.1 Grandezze e parametri monitorabili e modificabili

Indirizzo	Tipo	Descrizione
0x0000	BITMAP	Bitmap flag di configurazione: Bit0. Configurazione al default Bit1. Autotenuta TRIP abilitato Bit2. Sonda T1 abilitata Bit3. Sonda T2 abilitata Bit4. Sonda T3 abilitata Bit5. Sonda T4 abilitata Bit6. Misura temperatura in °F Bit7. Segnalazione buzzer su allarme abilitata Bit8. Bit9. Bit10. Bit11. Bit12. Bit13. Bit14. Bit15.

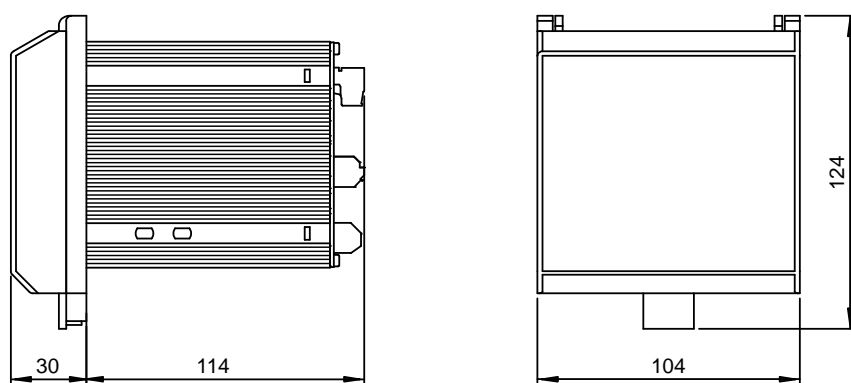
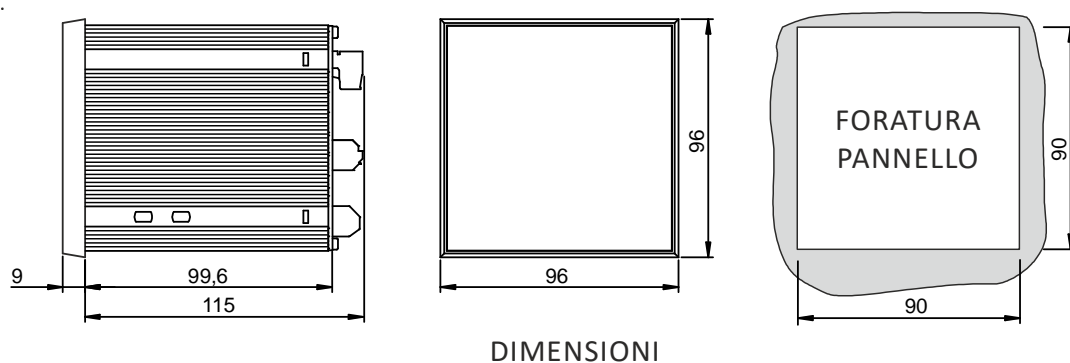
0x0001	INT	FAN sonda 1/2/3 (°C o °F)
0x0002	INT	FAN sonda 4 (°C o °F)
0x0003	INT	ALARM sonda 1/2/3 (°C o °F)
0x0004	INT	ALARM sonda 4 (°C o °F)
0x0005	INT	TRIP sonda 1/2/3 (°C o °F)
0x0006	INT	TRIP sonda 4 (°C o °F)
0x0007	BYTE	Isteresi sonda (°C o °F)
0x0008	BYTE	Soglia FCD (°C/s o °F/s)
0x0009	BYTE	Ritardo di allarme (s)
0x000A	BYTE	Durata impulso TRIP (s)
0x000B	WORD	Intervallo autoventilazione (h)
0x000C	BYTE	Durata autoventilazione (min)
0x000D	DWORD	Ore parziali di funzionamento (solo azzerabile)
0x000E		
0x000F	INT	Massimo temperatura T1 (°C o °F) (solo azzerabile)
0x0010	INT	Massimo temperatura T2 (°C o °F) (solo azzerabile)
0x0011	INT	Massimo temperatura T3 (°C o °F) (solo azzerabile)
0x0012	INT	Massimo temperatura T4 (°C o °F) (solo azzerabile)
0x0013	WORD	Numero attivazioni relé FAN (solo azzerabile)
0x0014	WORD	Numero attivazioni relé ALARM (solo azzerabile)
0x0015	WORD	Numero attivazioni relé TRIP (solo azzerabile)
0x0016	WORD	Numero attivazioni relé FAULT (solo azzerabile)

## 7.3 Tabella registri monitorabili

### 7.3.1 Grandezze monitorabili

Indirizzo	Tipo	Descrizione
0x8000	WORD	Versione firmware: Bit15÷11 - numero di versione Bit10÷6 - numero di revisione Bit5÷0 - numero di build
0x8001	INT	Temperatura T1 (°C o °F)
0x8002	INT	Temperatura T2 (°C o °F)
0x8003	INT	Temperatura T3 (°C o °F)
0x8004	INT	Temperatura T4 (°C o °F)
0x8005	BITMAP	Bitmap #1 Stato Allarmi: Bit0. Configurazione al default Bit1. Ventilazione (T1) Bit2. Ventilazione (T2) Bit3. Ventilazione (T3) Bit4. Ventilazione (T4) Bit5. ALLARME (T1) Bit6. ALLARME (T2) Bit7. ALLARME (T3) Bit8. ALLARME (T4) Bit9. SGANCIO (T1) Bit10. SGANCIO (T2) Bit11. SGANCIO (T3) Bit12. SGANCIO (T4) Bit13. GUASTO Sonda (T1) Bit14. GUASTO Sonda (T2) Bit15. GUASTO Sonda (T3)
0x8006	BITMAP	Bitmap #2 Stato Allarmi: Bit0. GUASTO Sonda (T4) Bit1. FCD: Incremento Rapido (T1) Bit2. FCD: Incremento Rapido (T2) Bit3. FCD: Incremento Rapido (T3) Bit4. FCD: Incremento Rapido (T4) Bit5. Sonda T1 OFF Bit6. Sonda T2 OFF Bit7. Sonda T3 OFF Bit8. Sonda T4 OFF Bit9 – Bit15: non utilizzati
0x8007	DWORD	Ore totali di funzionamento
0x8008		

## 8 Dimensioni d'ingombro



DIMENSIONI VERSIONE IP54

Figura 9

## 9 Soluzione dei problemi più comuni

In caso di funzionamento inatteso, prima di concludere che l'apparecchio è guasto, controllate la seguente lista:

Sintomo	Cause e/o rimedi
Il CT-4 non si accende.	Verificate che ci sia tensione ai morsetti di alimentazione. Verificate che il connettore di alimentazione sia correttamente inserito nella sua sede. Verificate che i fili siano ben serrati nei morsetti.
Il display indica --- al posto della temperatura di una sonda.	La sonda indicata è aperta o in cortocircuito. Sostituire la sonda.

## 10 Sensori di temperatura IR senza contatto

Il CT-4 può essere interfacciato anche con sensori che utilizzano la tecnica di misura a raggi infrarossi per determinare la temperatura di un oggetto senza contatto diretto con l'oggetto stesso. Trova applicazione in tutti i casi nei quali la rilevazione tradizionale con sonde di temperatura Pt100 o Pt1000 poste sull'oggetto da misurare sia pericolosa o difficile, come ad esempio per misura sugli avvolgimenti primari di trasformatori MT.

Sono disponibili e compatibili con il CT-4 vari sensori IR tra cui l'SQ71 e l' **optris® CS LT** in varie configurazioni che si differenziano per il range di temperatura e/o l'emissività dell'oggetto sotto misura. Oltre all'uscita 4-20mA è disponibile un segnale per interfacciarsi direttamente al controllore di temperatura CT-4.



## 11 Revisione del manuale

1.01	17 aprile 2012	Emesso
1.02	24 maggio 2012	Completata la descrizione del menu di servizio per AT
1.10	23 giugno 2012	Aggiunta descrizione protocollo MODBUS e completata descrizione Menù Utente
1.12	25 luglio 2012	Inserita la targhetta dati nel retro in fig 1 e fig 3 Tensione di alimentazione 90..250 Modificato il par 4.1 con indicazioni di sicurezza
1.13	26 luglio 2012	Corretta l'indicazione di potenza assorbita
1.14	28 dicembre 2012	Corretta ortografia
1.15	04 febbraio 2013	Modificata impaginazione
1.16	03 dicembre 2014	Modificata tensione di alimentazione da 90-250Vac in 90-250Vac/dc
1.17	09 settembre 2015	Inserita Dichiarazione di Conformità
1.18	23 novembre 2015	Specificato range di alimentazione NOMINALE
1.19	16 dicembre 2015	Aggiornate immagini fronte / retro. Cambiato grado IP.
2.01	07 maggio 2016	Versione adatta anche per il sensore di temperatura IR.
2.02	23 Novembre 2016	Aggiornato Firmware alla Ver. 2.1.0 (migliorata immunità ai disturbi e ai difetti delle revisioni attuali del microcontrollore)
2.04	23 Gennaio 2018	Aggiornate le immagine del retro
2.05	7 Marzo 2018	Aggiornata carta intestata
2.40	26 Giugno 2018	Aggiornato alla Rev. Firmware 2.4.0