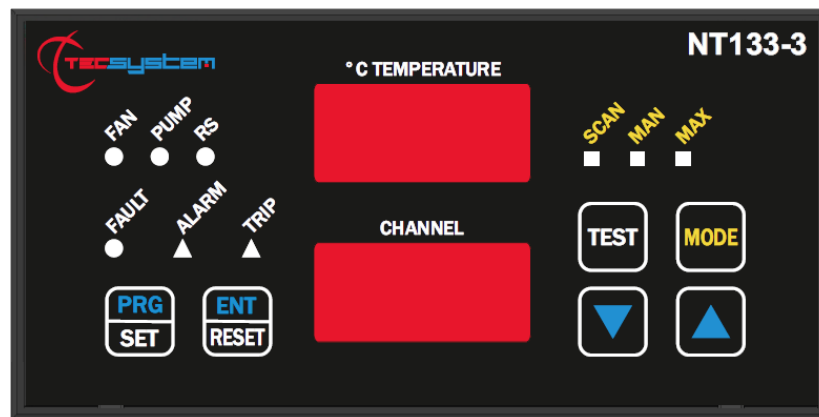


# MANUALE DI ISTRUZIONE

## NT133-3



1MN0150 REV. 1



**opera con sistema qualità certificato ISO9001**

**TECSYSTEM S.r.l.**  
20094 Corsico (MI)  
Tel.: +39-024581861  
Fax: +39-0248600783

<http://www.tecsystem.it>

R. 1.0 05/12/23

ITALIANO

## PREMESSA

Vogliamo innanzitutto ringraziarvi per aver scelto di utilizzare un prodotto **TECSYSTEM** e vi suggeriamo vivamente di leggere con attenzione il presente manuale di istruzioni: Vi consentirà di comprendere l'utilizzo dell'apparecchio e di sfruttare pienamente tutte le sue funzionalità.

### INTRODUZIONE

La NT133-3 è una centralina per il monitoraggio e la protezione di 3 avvolgimenti dei trasformatori di media/alta tensione in olio. La centralina è equipaggiata di serie con una porta RS485 con protocollo Modbus RTU, che permette la gestione remota dell'impianto.

## INDICE

	PAGINA
1) NORME PER LA SICUREZZA .....	4
2) ACCESSORI .....	5
3) SPECIFICHE TECNICHE .....	6
4) CONTROLLO PRELIMINARE .....	8
5) PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO .....	—
6) PANNELLO FRONTALE .....	9
7) FUNZIONALITA' DEI TASTI .....	10
8) MONTAGGIO .....	11
• MONTAGGIO NT133-3 .....	12
• MONTAGGIO SENSORI RTD .....	—
9) COLLEGAMENTI ELETTRICI .....	13
• RETRO NT133-3 .....	—
• ALIMENTAZIONE .....	—
• COLLEGAMENTO SENSORI RTD .....	14
• COLLEGAMENTO C.T. ....	—
• COLLEGAMENTO USCITE RELE' .....	—
• RELE' ALARM .....	—
• RELE' TRIP .....	—
• RELE' FAN .....	—
• RELE' PUMP .....	—
• RELE' FAULT .....	—
• COLLEGAMENTO USCITA RS485 .....	—
10) FUNZIONAMENTO .....	15
• INDICATORI LED .....	—
• MODALITA' NORMALE (Scan mode) .....	16

	PAGINA
• MODALITA' MANUALE .....	—
• CONDIZIONE DI FAULT .....	—
• VISUALIZZAZIONE DISPLAY E MESSAGGI .....	—
• CONTROLLO DEL PROGRAMMA DI LAVORO .....	17
• MODALITA' TEST LED .....	—
• MODALITA' TEST RELE' .....	—
• FUNZIONAMENTO CICLICO DEI VENTILATORI E DELLE POMPE (HFN o HPU) .....	—
• DIAGNOSTICA DATI MEMORIZZATI .....	—
• DIAGNOSTICA DELLE TEMPERATURE .....	—
11) PROGRAMMAZIONE .....	18
• NOTE PROGRAMMAZIONE .....	—
12) USCITA RS485 MODBUS RTU .....	21
• INTRODUZIONE AL MODBUS RTU .....	—
• TRASMISSIONE DATI SU RS485 .....	—
• COLLEGAMENTI ELETTRICI RS485 .....	—
• DATA FRAME .....	—
• DATA PACKET .....	—
• FUNCTION CODE .....	22
• CODE 3(10). .....	—
• CODE 16(10). .....	—
• NOTE PER LA PROGRAMMAZIONE REMOTA .....	23
• CODICI DI ERRORE (exception code) .....	—
• FREQUENZA DI POLLING .....	—
• MAPPATURA MODBUS .....	24
• CALCOLO DEL CRC .....	26
• DESCRIZIONE DEI PARAMETRI .....	—
• ALGORITMO .....	—
13) NORME PER LA GARANZIA .....	—
14) DIAGNOSTICA GUASTI .....	27
15) SMALTIMENTO APPARECCHIO .....	—
16) CONTATTI UTILI .....	—

## NORME PER LA SICUREZZA



### ATTENZIONE:

Leggere attentamente il manuale prima di iniziare ad utilizzare la centralina. Conservare le istruzioni per una futura consultazione.



Non aprire l'apparecchio, toccare i componenti interni potrebbe provocare scosse elettriche. Il contatto con una tensione superiore a 50 Volts può essere fatale. Per ridurre i rischi di scosse elettriche, non smontare in nessun caso il retro del dispositivo. Inoltre l'apertura invalida la garanzia.

**Prima di collegare il dispositivo all'alimentazione accertarsi che tutti i collegamenti siano stati eseguiti correttamente.** Togliere sempre l'alimentazione al dispositivo prima di effettuare qualsiasi modifica sul cablaggio.



Qualsiasi intervento sull'apparecchio deve essere affidato ad un tecnico riparatore qualificato.

**La mancata osservanza di queste precauzioni può provocare danni, incendi o scosse elettriche, con possibili lesioni gravi!**

### ALIMENTAZIONE

La NT133-3 ha l'alimentazione UNIVERSALE, ossia può essere alimentata indifferentemente da 24 a 240 Vca-Vcc, senza alcun rispetto delle polarità in Vcc.

Accertarsi prima dell'uso che il cavo dell'alimentazione non sia danneggiato, annodato o schiacciato. Non manomettere il cavo di alimentazione. Non staccare mai l'alimentazione tirando il cavo, evitare di toccare gli spinotti. Non effettuare operazioni di collegamento/scollegamento con mani bagnate. Non utilizzare oggetti come leve per scollegare l'alimentazione del dispositivo. Staccare subito l'alimentazione se si constata che il dispositivo emana un odore di bruciato o del fumo: contattare l'assistenza.

### LIQUIDI

Non esporre l'apparecchiatura a gocce o schizzi di liquidi, non posizionare in luoghi con umidità oltre il 90% e non toccare mai con mani bagnate o umide. Se un liquido penetra all'interno della centralina togliere immediatamente l'alimentazione e contattare l'assistenza tecnica.

### PULIZIA

Prima di pulire la centralina disconnettere sempre il cavo di alimentazione, per spolverare utilizzare un panno asciutto, senza solventi o detersivi, e dell'aria compressa.

### OGGETTI

Non inserire mai oggetti nelle fessure della centralina. Se ciò accade scollegare la centralina e rivolgersi ad un tecnico.

### UTILIZZO RISERVATO A PERSONALE COMPETENTE

Il bene acquistato è un congegno elettronico sofisticato per cui assolutamente non idoneo all'uso da parte di personale non qualificato. Qualsiasi intervento dovrà essere eseguito da un tecnico specializzato.

### ACCESSORI

L'utilizzo di accessori o parti di ricambio non originali potrebbe causare danni alla centralina e mettere a rischio la sicurezza dell'utilizzatore. Nel caso di guasti contattare l'assistenza tecnica.

### LOCAZIONE

Installare la centralina indoor in luoghi protetti da schizzi d'acqua e raggi solari. Non posizionare vicino a fonti di calore superiori ai parametri indicati nel presente manuale. Posizionare su superfici stabili, lontano da vibrazioni. Posizionare la centralina più lontano possibile da eventuali campi magnetici di forte intensità.

### RIPARAZIONI

Non aprire la centralina. Per eventuali guasti rivolgersi sempre a personale qualificato. L'apertura della centralina e/o la rimozione dell'etichetta identificativa della serie comporta la decadenza automatica della garanzia. Ad ogni dispositivo viene applicato il sigillo di garanzia Warranty, qualsiasi tentativo di apertura comporta la rottura del sigillo e la conseguente decadenza automatica della garanzia.

### INFO TECNICHE O SEGNALAZIONI

Mail: [ufficiotecnico@tecsystem.it](mailto:ufficiotecnico@tecsystem.it) — tel: 02/4581861

## ACCESSORI

All'interno della scatola sono presenti i seguenti oggetti:

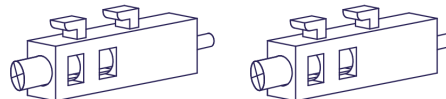
Centralina



Guida Rapida



2 blocchetti per il fissaggio a pannello



1 Morsetto 3 poli passo 5 alimentazione  
Cod: 2PL0367 - Coppia serraggio viti 0.5Nm



3 Morsetti 6 poli passo 5 (sonde Pt100, Ct e relè)  
Cod: 2PL0372 - Coppia serraggio viti 0.5Nm



1 Morsetto 9 poli passo 5 sonde per relè  
Cod: 2PL0376 - Coppia serraggio viti 0.5Nm



1 Morsetto 3 poli uscita RS485 passo 3,81  
Cod: 2PL0366 - Coppia serraggio viti 0.25Nm



1MN0030 REV. 0

**ATTENZIONE:** installare sempre il dispositivo utilizzando i morsetti inclusi nella confezione. L'utilizzo di morsetti diversi da quelli inclusi alla centralina potrebbe causare malfunzionamenti.

<b>SPECIFICHE TECNICHE</b>	NT133-3
<b>ALIMENTAZIONE</b>	
Valori nominali alimentazione	24-240 Vac-Vcc 50/60HZ
Valori min/max alimentazione	20-270 Vac-Vcc 50/60Hz
Vcc con polarità invertibili	●
<b>INGRESSI</b>	
2 ingressi RTD Pt100 (IEC 751) 3 fili	●
3 ingressi CT1,CT2,CT3 da 0.8 a 5.2 A	●
Collegamenti su morsetti estraibili	●
Canali d'ingresso protetti contro i disturbi elettromagnetici	●
Compensazione cavi per termoresistenze	500 m (sezione 1 mm <sup>2</sup> )
<b>USCITE</b>	
1 relè per ALARM (pre-allarme) oil e winding <b>SPDT</b>	●
1 relè per TRIP (sgancio) <b>SPDT</b>	●
1 relè per FAN (ventilazione) <b>SPDT</b>	●
1 relè per PUMP (pompe) <b>SPDT</b>	●
1 relay di guasto sonde o anomalia funzionamento (FAULT) <b>SPDT</b>	●
Relè di uscita con contatti da 5A-250Vca-res $\text{COS}\Phi=1$ .	●
Uscita RS485 Modbus RTU	
<b>DIMENSIONI</b>	
L144xH72 mm DIN43700 prof.131 mm (compresa la morsettiera)	L139xH67 mm Foro pannello
<b>TEST E PRESTAZIONI</b>	
Costruzione in accordo alla normativa CE	●
Protezione contro i disturbi elettrici EN 61000-4-4	●
Isolamento: maggiore di 100Mohm a 500 Vcc tra GND e terminali. Prova di rigidità: 2 KV RMS a 50/60 Hz per un minuto	●
Linearità $\pm 0,5\%$ valore fondo scala	

## SPECIFICHE TECNICHE

NT133-3

Risoluzione 1°C

•

Precisione: temperatura "Oil"  $\pm 1\%$  vfs  $\pm 1$  digit  
temperatura "Winding"  $\pm 1\%$  vfs  $\pm 1$  digit

•

Temperatura di lavoro da -20 °C a +60C

•

Umidità ammessa 90% senza condensa

•

Contenitore in PPO autoestinguente UL 94V0

•

Pellicola frontale in policarbonato IP50

•

Assorbimento 7,5VA

•

Memoria dati 10 anni minimo

•

Linearizzazione digitale segnale sonde

•

Circuito di autodiagnosi

•

Trattamento protettivo della parte elettronica

Opzionale

## VISUALIZZAZIONE E GESTIONE DATI

2 display 13mm a 3 cifre per visualizzazione temperature e messaggi

•

1 LED ALARM per segnalazione di preallarme per sovratemperatura

•

1 LED TRIP per segnalazione di sgancio per sovratemperatura

•

1 LED FAULT per segnalazione guasto

•

1 LED FAN per segnalazione ventilazione forzata

•

1 LED PUMP per segnalazione pompe di ricircolo olio

•

1 LED RS per segnalazione comunicazione RS485 Modbus RTU in corso

•

3 LED selezione modalità di visualizzazione (SCAN - MAN - T-MAX)

•

Range di temperature: da -40°C a 200°C per "Oil"  
da -40°C a 200°C per "Winding"

•

2 soglie per canale "Oil"

•

2 soglie per canale "Winding"

•

4 soglie per controllo ON-OFF ventilazione

•

Diagnostica sonde (Flt)

•

Accesso alla programmazione tramite pulsante frontale

•

Uscita automatica dalla programmazione dopo 1 minuto di inattività

•

Segnalazione di errata programmazione

•

Selezione tra scansione automatica canali e manuale

•

Memoria massime temperature raggiunte dai canali, memoria allarmi e guasto sonde

•

## CONTROLLO PRELIMINARE

Si prega di leggere attentamente questo manuale. I parametri di default sono elencati a pag.18-20 (tabella programmazione). Collegare l'alimentazione tra i morsetti 40 e 42. Il conduttore di terra (GND) deve essere collegato al morsetto 41.

I sensori RTD PT100 devono essere collegati ai morsetti 1-2-3 (RTD1) e/o 4-5-6 (RTD2). Dopo aver eseguito le sopraelencate operazioni, dare tensione alla centralina.

Il display e tutti i led si accendono per qualche istante dopodiché il display visualizza la temperatura dell'olio (oil temperature) e la temperatura degli avvolgimenti ("Winding" temperature L1-L2-L3) alternativamente ogni 2 secondi. All'accensione, inizialmente le temperature di olio e avvolgimenti sono uguali.

In caso che uno o entrambi i sensori siano aperti o che le temperature siano al di sopra dei valori massimi del range di temperatura, sul display viene visualizzato il messaggio "Foc" sia per la temperatura "Oil" che per la temperatura "Winding temperature L1-L2-L3", il led FAULT è acceso e il relè di FAULT commuta.

In caso che uno o entrambi i sensori siano in corto circuito, collegati in maniera errata o che le temperature siano al di sotto dei valori minimi del range di temperatura, sul display viene visualizzato il messaggio "Fcc" sia per la temperatura "Oil" che per la temperatura "Winding temperature L1-L2-L3", il led FAULT è acceso e il relè di FAULT commuta.

## PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

A causa delle alte tensioni sugli avvolgimenti e alle condizioni di isolamento degli stessi, non è possibile accedere ad essi direttamente per l'installazione del sensore di temperatura. Per questo motivo, deve essere effettuata una stima indiretta della temperatura.

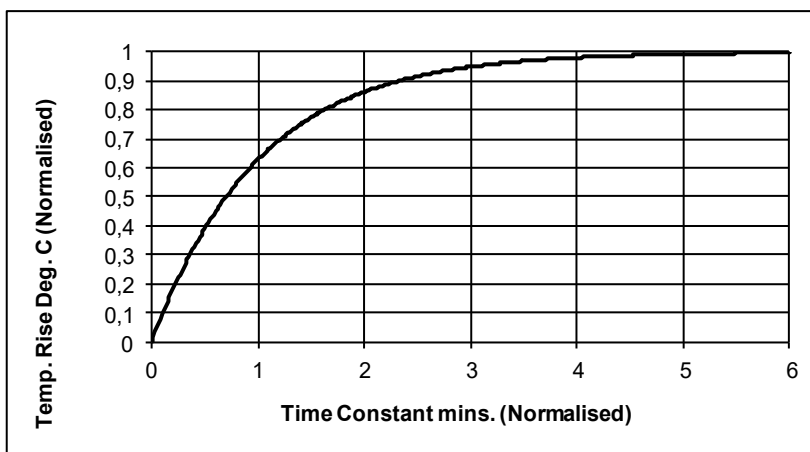
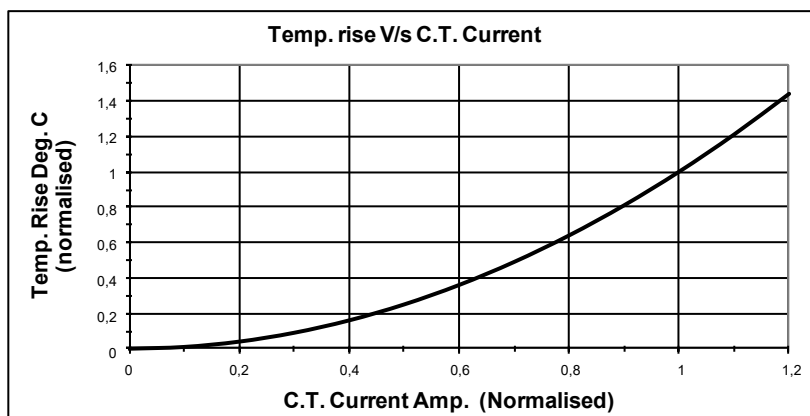
Uno dei metodi più affidabili per valutare la temperatura degli avvolgimenti è la misura della temperatura dell'olio nella parte alta del trasformatore aggiungendo un valore dato dall'"immagine termica".

L'immagine termica è composta digitalmente dalla NT133-3 considerando la corrente che attraversa gli avvolgimenti, la costante di tempo e il gradiente di temperatura.

Il sensore RTD PT100 installato nella parte alta del trasformatore misura la temperatura dell'olio mentre la misura della corrente degli avvolgimenti sul lato di bassa tensione viene effettuata tramite un trasformatore di corrente (C.T.).

La costante di tempo  $tc$  e il gradiente di temperatura  $dt$  sono dati programmabili che vengono forniti dal costruttore del trasformatore. La corrente  $ct$  deve corrispondere a quella generata dal trasformatore di corrente quando il trasformatore in olio è caricato al 100%.

I seguenti grafici indicano le caratteristiche e i tempi di risposta dell'immagine termica:



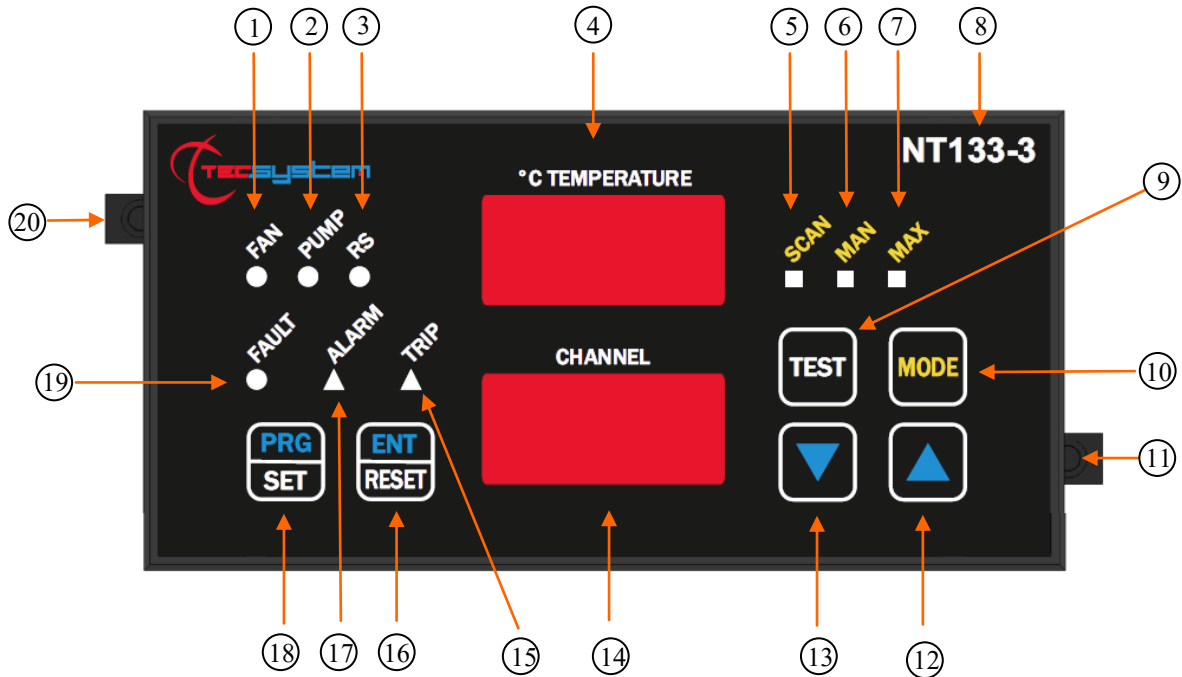
Da notare che i grafici a pagina 8 sono "normalizzati".  
Moltiplicando la scala con i valori settati nella programmazione, si ottengono i valori corretti.

NOTA.

L'elaborazione delle temperature di immagine termica (L1-L2-L3), avviene con una frequenza in secondi equivalente al valore in minuti impostato per il parametro TC.

Quindi se TC=5 min, l'aggiornamento dei valori L1-L2-L3 avverrà ogni 5 sec.

## PANNELLO FRONTALE



1MN0150 REV. 0

1)	Led (giallo) FAN	11)	Blocchetto di fissaggio
2)	Led (giallo) PUMP	12)	Tasto UP
3)	Led (verde) RS	13)	Tasto DOWN
4)	Display temperature	14)	Display Canali
5)	Led (verde) SCAN	15)	Led (rosso) TRIP
6)	Led (giallo) MAN	16)	Tasto Enter / Reset
7)	Led (rosso) MAX	17)	Led (rosso) ALARM
8)	Serie centralina	18)	Tasto Programmazione / Set
9)	Tasto Test	19)	Led (rosso) FAULT
10)	Tasto Mode	20)	Blocchetto di fissaggio

## FUNZIONALITA' DEI TASTI

Per eseguire tutte le funzioni di controllo e programmazione, vengono utilizzati 6 tasti disposti sul frontale della centralina. Alcuni tasti hanno una doppia funzione e le loro funzionalità sono descritte di seguito:

### TASTO TEST:

Durante il normale funzionamento, questo tasto permette di verificare il corretto funzionamento della centralina.

**a)** Se viene premuto una volta o per meno di 5 secondi, tutti i LED e il display si accendono per circa 3 secondi, in modo da verificare il loro funzionamento.

**b)** Se viene premuto per più di 5 secondi, la centralina entra in modalità TEST relè.

Questa funzione permette di effettuare un test sul funzionamento dei relè senza doversi attrezzare di strumenti aggiuntivi.

L'utente ha la facoltà di effettuare il test di funzionamento tenendo conto che questo potrebbe causare lo sgancio del trasformatore.

**c)** In funzione TEST, se premuto una volta, permette alla centralina di ritornare in modalità di controllo dopo aver eseguito un reset (indicato dall'accensione di tutti i LED e display). Se non si preme nessun tasto per 60 sec. il reset avviene automaticamente.

### TASTO MODE:

Durante il normale funzionamento, questo tasto permette di selezionare la modalità di visualizzazione (Scan, Manual e T.Max); la modalità di visualizzazione selezionata è evidenziata dal corrispondente LED adiacente al display.

In modalità programmazione o visualizzazione dei parametri di programmazione, permette di tornare indietro di un passo e modificare/visualizzare il parametro precedente a quello visualizzato.

### TASTO INCREMENTO (▲):

**a)** In modalità "Manuale" oppure "T.Max", premendo questo tasto si può scegliere se visualizzare a display il canale "Oil" o "L1-L2-L3".

**b)** In modalità programmazione, premendo questo tasto si incrementa il valore visualizzato:

**I)** se viene premuto e rilasciato entro 1 secondo, il valore si incrementa di 1;

**II)** se viene premuto per più di 3 secondi, il valore si incrementa velocemente fino al rilascio del pulsante.

### TASTO DECREMENTO (▼):

**a)** In modalità "Manuale" oppure "T.Max", premendo questo tasto si può scegliere se visualizzare a display il canale "Oil" o "L1-L2-L3".

**b)** In modalità programmazione, premendo questo tasto si decrementa il valore visualizzato:

**I)** se viene premuto e rilasciato entro 1 secondo, il valore si decrementa di 1;

**II)** se viene premuto per più di 3 secondi, il valore si decrementa velocemente fino al rilascio del pulsante.

### TASTO PROGRAM (PRG):

Durante il normale funzionamento, questo tasto permette di entrare in modalità visualizzazione oppure in modalità programmazione.

**a)** se viene premuto una volta oppure per meno di 5 secondi, si entra in modalità visualizzazione dei parametri di programmazione (**Vis on**). L'utente ha la possibilità di controllare i parametri senza poterli modificare.

**b)** se viene premuto per più di 5 secondi, si entra in modalità programmazione (**Prg on**). L'utente può inserire le soglie e tutti i parametri adeguati al tipo di trasformatore utilizzato. E' da notare che quando la centralina si trova in modalità programmazione, le funzioni di controllo e comunicazione sono sospese.

### TASTO ENT/ RESET :

**a)** Durante il normale funzionamento questo pulsante permette di tacitare il relè di ALARM se è commutato a causa del raggiungimento della temperatura di allarme.

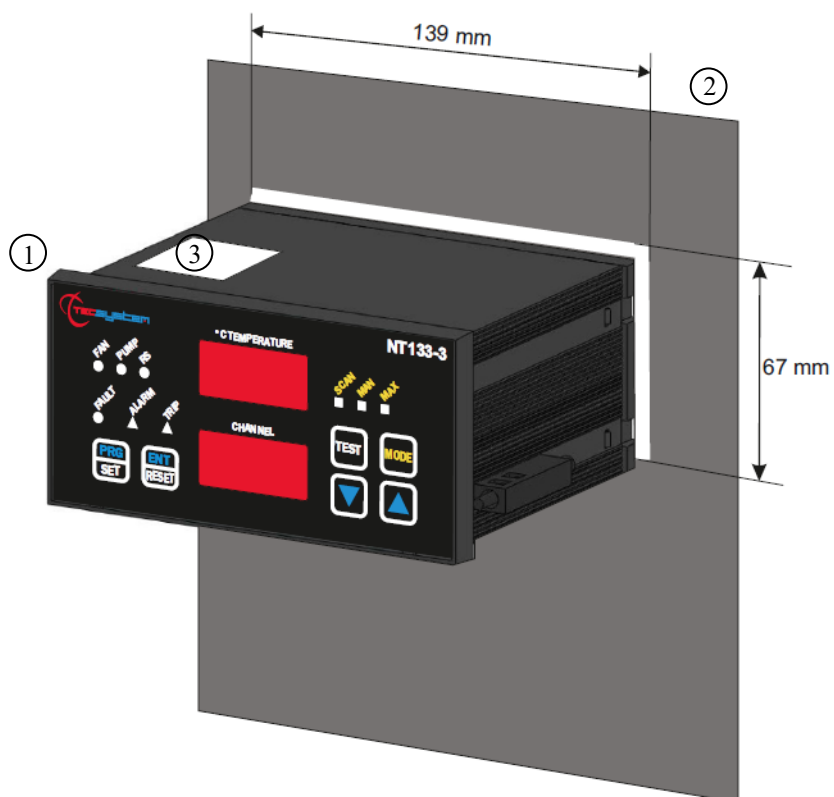
**b)** In modalità T.Max, premendo questo tasto si cancellano le massime temperature registrate e gli eventuali stati di allarme avvenuti

**c)** Durante la modalità di visualizzazione o di programmazione, premendo questo pulsante si torna in modalità di monitoraggio. Se nella fase di programmazione viene modificato qualsiasi parametro, premendo **ENT/RESET** si ritorna in modalità di controllo dopo che tutti i LED e il display si sono accesi per 2 secondi.

Se il tasto non viene premuto entro 60 sec., si esce dalla modalità programmazione senza salvataggio, recuperando i dati precedentemente impostati.

## MONTAGGIO

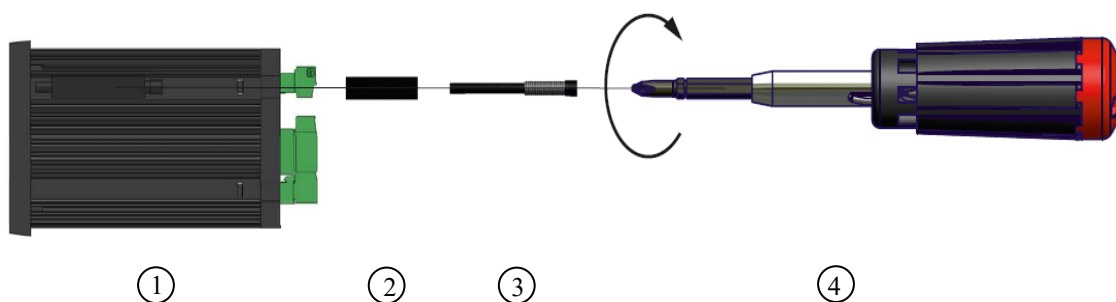
Praticare nella lamiera del pannello un foro con le dimensioni di 139 x 67 mm.



1MN0151 REV. 0

1)	Centralina	2)	Dimensioni foro pannello (tolleranza $\pm 0.8$ mm)
3)	Etichetta identificativa		

Bloccare l'apparecchio saldamente tramite i blocchetti di fissaggio in dotazione.



1MN0144 REV. 0

1)	Centralina	3)	Vite di fissaggio
2)	Blocchetto di fissaggio	4)	Cacciavite stella #1X100mm

**Nota:** non installare il dispositivo nelle vicinanze di luoghi troppo caldi o umidi; vibrazioni di bassa frequenza e di forte intensità possono provocare danni alla struttura meccanica.

### **MONTAGGIO NT133-3**

La **NT133-3** è predisposta per il montaggio a pannello all'interno dei quadri di comando. Praticare nel pannello del quadro una cava di 139x67mm; inserire la **NT133-3** nella cava e fissare l'apparecchiatura saldamente tramite i ganci di fissaggio compresi nella confezione.

**Nel caso si debba sostituire una centralina esistente con una nuova, al fine di garantire un sicuro e corretto funzionamento della stessa, si devono sostituire i morsetti di collegamento sonde/relè/alimentazione con i morsetti nuovi dati in dotazione, sempre che questi siano di marca differente da quelli precedentemente installati.**

### **MONTAGGIO SENSORI RTD**

I sensori di temperatura PT100 sono inseriti in un tubo INOX dotato di attacco filettato per l'immersione a pozzetto e testa DIN. Il fissaggio a pozzetto è generalmente 1/2" GAS o 3/4" GAS. Se la **NT133-3** viene collegata ad una sonda PT100 con doppio sensore 3 fili, il primo passo di programmazione **nPt** deve essere impostato a 2. In caso di anomalia interviene il sensore di scorta, garantendo sempre il corretto controllo del trasformatore. In caso di guasto di uno dei 2 sensori, la scritta **oil** lampeggia. Il contatto di fault scatta in caso di guasto di entrambi i sensori. Se la NT133-3 viene collegata ad un sensore singolo, questo deve essere collegato all'ingresso **PT100-1**, e la funzione **nPt** deve essere impostata a 1. In caso di guasto scatta il contatto di Fault.

#### **Tutti i cavi di trasporto dei segnali di misura delle Pt100 devono tassativamente:**

- essere separati da quelli di potenza
- essere realizzati con cavo schermato messo a terra da un solo lato
- avere conduttori twistati con una sezione di almeno 0,5 mm<sup>2</sup>
- essere saldamente fissati nelle morsettiere
- avere i conduttori stagnati o argentati
- Il cavo delle Pt100 e quello di trasporto dei segnali devono essere posati in modo lineare, senza creare avvolgimenti su se stesso.
- Eventuali puntalini per l'intestazione dei conduttori devono essere ben crimpati per evitare falsi contatti.

#### **Cosa può accadere quando non vengono rispettate le regole di installazione.**

1) Il campo elettrico che si irradia da una linea di potenza ad un altro circuito, si accoppia capacitivamente con i conduttori (in particolare con cavi non schermati). L'effetto di questo accoppiamento è di provocare un segnale che si sovrappone a quello trasmesso nei conduttori adiacenti causando errate letture.

2) Le variazioni del flusso magnetico presenti sulle linee di potenza possono indurre una forza elettromotrice sui cavi di trasporto dei segnali (in particolare con cavi non twistati), che essendo un circuito chiuso genera una corrente. Questa corrente di disturbo, moltiplicata per la resistenza del circuito dà un valore di tensione che si sovrappone al segnale da trasmettere falsando la misurazione rilevata dal sensore.

3) Falsi contatti possono determinare un'alterazione del segnale con conseguente variazione della temperatura rilevata.

Nei casi specifici, quando non vengono rispettate le regole di collegamento dei sensori possono verificarsi le seguenti anomalie:

- a) errate letture di temperatura, allarmi o sganci anomali.**
- b) guasto meccanico/elettrico delle sonde**
- c) danneggiamento degli ingressi nella centralina.**

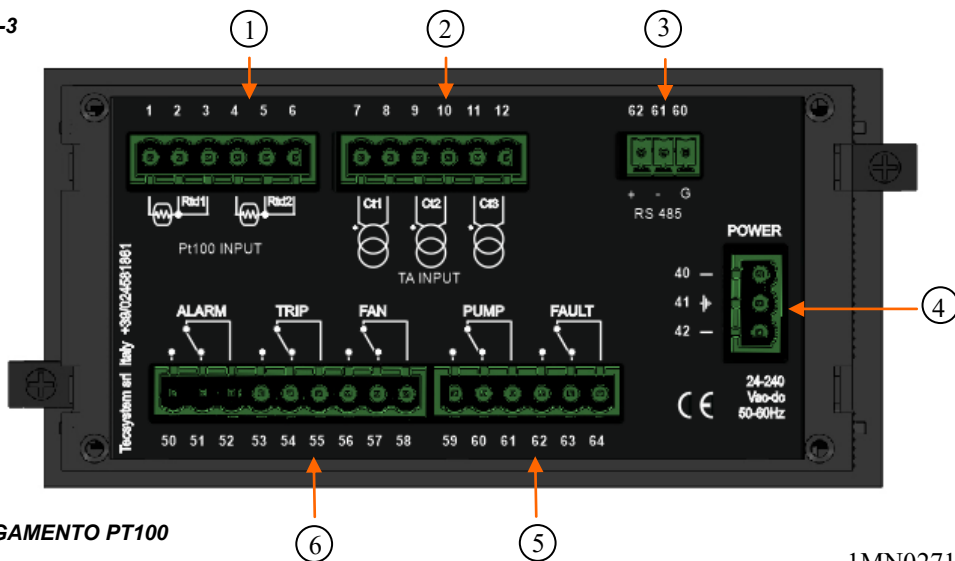
Tutte le centraline della serie NT hanno la linearizzazione del segnale delle sonde, con errore massimo dello 0.5% v.f.s.



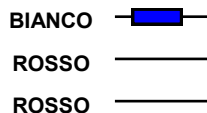
**NOTA:** l'utilizzo di cavi non conformi, con quanto sopra indicato, potrebbe essere la causa di eventuali anomalie di lettura. E' molto importante tenere sempre conto che eventuali disturbi sulle linee di segnale potrebbero essere la causa di anomalie sugli ingressi Pt100 (RTD1 o RTD2) o sulle sonde stesse.

## COLLEGAMENTI ELETTRICI

NT133-3



### COLLEGAMENTO PT100

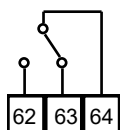


1MN0271 REV. 0

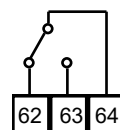
1)	Sensori Pt100: RTD1 - RTD2 Pt100 3 fili	4)	Alimentazione da 24 a 240 Vca-Vcc, 50/60Hz
2)	Sensori CT: CT1-CT2-CT3 Regolazione da 0.8 a 5.2 A	5)	Relè PUMP - FAULT Relè di uscita con contatti da 5A-250Vca-res $\text{COS}\Phi=1$ .
3)	Uscita RS485 Modbus RTU	6)	Relè ALARM-TRIP-FAN Relè di uscita con contatti da 5A-250Vca-res $\text{COS}\Phi=1$ .

Nota: lo stato dei relè riportato è a centralina spenta. A centralina alimentata il relay di FAULT commuta, contatti 63-64 aperti (NO) e 62-64 chiusi (NC), vedere immagine commutazione contatto fault sotto riportato.

### COMMUTAZIONE CONTATTO FAULT



FAULT 63-64 NC: ALARM FAULT OR POWER OFF



FAULT 62-64 NC: NO FAULT POWER ON

### ALIMENTAZIONE

La centralina NT133-3 ha l'alimentazione UNIVERSALE, ossia può essere alimentata indifferentemente da 24 a 240 Vca -Vcc, 50/60Hz senza alcun rispetto delle polarità in Vcc (morsetti 40-42).

Questa particolarità è ottenuta grazie all'utilizzo di uno sperimentato alimentatore, di nuova concezione e realizzazione, che libera il tecnico installatore da ogni preoccupazione circa la corretta alimentazione Vca o Vcc.

Al morsetto 41 deve essere sempre fissato il cavo di terra.

Quando la centralina è alimentata direttamente dal secondario del trasformatore da proteggere, può venire fulminata da sovratensioni di elevata intensità. Tali inconvenienti si verificano se l'interruttore principale viene chiuso ed il trasformatore non ha il carico (prova in bianco).

Quanto sopra è molto più evidente quando la tensione di 220 Vca viene prelevata direttamente dalle barre del secondario del trasformatore ed esiste una batteria di condensatori fissa di rifasamento del trasformatore stesso.

### **COLLEGAMENTO SENSORI RTD**

I sensori RTD Pt100 3 fili montati sul trasformatore devono essere collegati ai morsetti 1-2-3 e/o 4-5-6 (nel caso si utilizzino 2 sensori).

Per questa connessione utilizzare un cavo a tre fili twistati e schermati con sezione massima di 1 mm<sup>2</sup>. Assicurarsi di collegare i fili rispettando la sequenza corretta. Collegare la schermatura a terra da una sola parte del cavo, preferibilmente dal lato centralina.

Per il corretto funzionamento è richiesto il collegamento di un solo sensore PT100, ma la **NT133-3** permette di utilizzare fino a due sensori per ridondanza; utilizzando due sensori contemporaneamente la **NT133-3** sceglie come default RTD1 e commuta su RTD2 in caso di guasto.

**NOTA: Il collegamento dei sensori RTD deve avvenire a centralina spenta, per evitare errori di elaborazione dell'immagine termica che potrebbero causare falsi allarmi.**

### **COLLEGAMENTO C.T.**

La **NT133-3** permette il collegamento di qualsiasi C.T. compresi tra 1 e 5 Ampere (l'utente può selezionare valori da 0.8 a 5.2 A). E' possibile collegare da 1 a 3 C.T. in funzione del numero di avvolgimenti che si intende controllare, programmando la funzione **nCt** (1-2-3).

E' possibile collegare e programmare CT di valore differente (vedi tabella di programmazione pag.18).

### **COLLEGAMENTO USCITE RELE'**

La **NT133-3** dispone di 5 uscite relè con contatti puliti che, comandati opportunamente tramite le soglie di programmazione possono pilotare l'accensione e lo spegnimento della ventilazione forzata (**Fan**), delle pompe di ricircolo olio (**Pump**), segnalare pre-allarmi (**Alarm**), sgancio del trasformatore (**Trip**) o guasto sonde/centralina (**Fault**). Eseguire tutti i collegamenti dopo aver estratto la morsettiera dalla centralina. I relè **Fan**, **Pump**, **Alarm** e **Trip** commutano quando la soglia di temperatura impostata viene superata; il relè di **Fault** invece commuta quando si alimenta l'apparecchio e si diseccita al sopraggiungere di un guasto alle sonde PT100, guasto memoria dati (Ech), superamento del 30% della corrente nominale (se in programmazione si seleziona **Ovr Yes**) o qualora venga a mancare la tensione di alimentazione.

### **FUNZIONAMENTO RELE'**

#### **RELE' ALARM**

Il relè ALARM commuta quando la temperatura Oil o L1-L2-L3 supera la soglia di allarme impostata e si diseccita quando la temperatura scende 1 °C al di sotto della stessa soglia. Un ritardo di 5 secondi permette di accertare l'effettivo superamento della soglia.

#### **RELE' TRIP**

Il relè TRIP commuta quando la temperatura Oil o L1-L2-L3 supera la soglia di allarme impostata e si diseccita quando la temperatura scende 1 °C al di sotto della stessa soglia. Un ritardo di 5 secondi permette di accertare l'effettivo superamento della soglia.

#### **RELE' FAN**

Il relè FAN commuta: Quando la temperatura di Oil o L1-L2-L3 supera la soglia Fan ON impostata. Un ritardo di 5 secondi permette di accertare l'effettivo superamento della soglia.

Quando è programmato il funzionamento ciclico dei ventilatori.

Il relè FAN si diseccita: Quando la temperatura di Oil o L1-L2-L3 scende al di sotto della soglia Fan OFF impostata.

Un ritardo di 5 secondi permette di accertare l'effettivo superamento della soglia.

#### **RELE' PUMP**

Il relè PUMP commuta: Quando la temperatura Oil o L1-L2-L3 supera la soglia Pump ON impostata. Un ritardo di 5 secondi permette di accertare l'effettivo superamento della soglia.

Quando è programmato il funzionamento ciclico delle pompe.

Il relè PUMP si diseccita: Quando la temperatura Oil o L1-L2-L3 scende al di sotto della soglia Pump OFF impostata.

Un ritardo di 5 secondi permette di accertare l'effettivo superamento della soglia.

#### **RELE' FAULT**

Commutazione relè FAULT, il relè commuta quando si alimenta l'apparecchio e si diseccita al sopraggiungere di un guasto alle sonde PT100, guasto memoria dati (Ech), superamento del 30% della corrente nominale (se in programmazione si seleziona **Ovr Yes**) o qualora venga a mancare la tensione di alimentazione, vedi condizione di fault a pagina 16.

### **COLLEGAMENTO USCITA RS485**

La **NT133-3** può essere collegata ad dispositivo di acquisizione dati (PC, PLC, SCADA) per controllo remoto. L'interfaccia utilizzata è del tipo RS485, permette il collegamento di 32 dispositivi sulla stessa linea, ed è basata su protocollo Modbus RTU.

Al fine di garantire il corretto funzionamento della rete, seguire quanto previsto dalla norma EIA RS485 che suggerisce l'utilizzo di un doppino 24AWG.

Il doppino che collega tutte le unità in RS485 potrebbe necessitare di una resistenza di terminazione da 120 ohm sull'ultima unità della serie.

Collegare il doppino tenendo conto delle polarità e posare la rete evitando di creare curve strette o avvolgimenti ad anello, al fine di non modificare l'impedenza di linea.

In presenza di particolari disturbi, potrebbe essere necessario collegare a massa la schermatura sul morsetto GND.

## FUNZIONAMENTO

### INDICATORI LED

La NT133-3 ha nove LED per le seguenti indicazioni:

LED	LED acceso fisso	LED lampeggiante
<b>SCAN</b>	Modo SCAN: Il display visualizza alternativamente Oil - L1 - L2 - L3 ogni 2 secondi.	
<b>MAN (Manuale)</b>	Modo MANUALE: Il display visualizza Oil - L1 - L2 - L3 selezionandoli con i pulsanti ▲ o ▼.	
<b>T. MAX (Massime temperature)</b>	Modo MASSIME TEMPERATURE: Il display visualizza le Massime temperature di Oil - L1 - L2 , e lo storico degli allarmi registrati dall'ultimo reset. NOTA: se il relativo canale L è abilitato.	
<b>FAN</b>	La temperatura del canale selezionato ha superato la soglia Fan-on impostata in programmazione.	
<b>PUMP</b>	La temperatura del canale selezionato ha superato la soglia Pump-on impostata in programmazione.	
<b>ALARM</b>	La temperatura del canale selezionato ha superato la soglia Alarm impostata in programmazione.	L'allarme è stato resettato ma la temperatura è ancora più alta della soglia impostata. Se la temperatura scende la centralina è pronta a segnalare altre condizioni di allarme.
<b>TRIP</b>	La temperatura del canale selezionato ha superato la soglia Trip oil o Trip winding impostata in programmazione, il relativo relè: TRIP OIL, TRIP, TRIP L1, TRIP L2 ha commutato.	
<b>FAULT</b>		Ci troviamo in presenza di uno dei guasti indicati nel paragrafo CONDIZIONE DI FAULT a pagina 16.
<b>RS</b>	Il led RS si accende quando la centralina ha ricevuto una chiamata Modbus e si spegne dopo 5 secondi in caso di timeout.	

### MODALITA' NORMALE (Scan mode)

Durante il normale funzionamento, **NT133-3** rileva la temperatura dell'olio tramite i sensori PT100 e la corrente dei secondari (L1-L2-L3) tramite il C.T. installato sul lato di bassa tensione. L'immagine termica stima la temperatura degli avvolgimenti basandosi sul valore della temperatura dell'olio e sui parametri **dt** (gradiente di temperatura), **t.c.** (costante di tempo) e **c.t.** (corrente del trasformatore).

La **NT133-3** visualizza le temperature in °C, "Oil" e "L1-L2-L3"; compara costantemente queste temperature con i valori di soglia impostati per azionare la ventilazione forzata, le pompe e per segnalare allarmi o sgancio.

Prima di segnalare un qualsiasi allarme o sgancio, la **NT133-3** verifica l'effettiva condizione di allarme per un determinato periodo di 5 secondi.

La centralina è progettata per operare in ambiente con temperature fino a 60 °C.

### MODALITA' MANUALE

Questa modalità può essere selezionata premendo il tasto **MODE**, il LED "**MAN**" adiacente al display si accende e viene visualizzata continuamente la temperatura "Oil" o L1-L2-L3. Premendo i pulsanti ▲ o ▼ si può selezionare il canale prescelto.

### MODALITA' TEMPERATURE MASSIME (Max)

Questa modalità può essere selezionata premendo il tasto **MODE**, il LED "**MAX**" adiacente al display si accende. L'accensione dei led di ALARM, TRIP e FAULT indica lo stato del canale selezionato dall'ultimo reset.

Premendo i pulsanti ▲ o ▼ si può visualizzare lo stato degli altri canali. Nella modalità MAX, è possibile cancellare gli stati di allarme e le temperature memorizzate premendo il pulsante **ENT/ RESET**.

### CONDIZIONE DI FAULT

Il relè di **FAULT** commuta subito dopo l'accensione della centralina.

Si disaccita invece se avviene una delle seguenti condizioni:

- a) Uno o entrambi i sensori Pt100 sono
  - Interrotti, appare Foc
  - in corto circuito, appare Fcc
  - collegati in maniera errata, appare Fcc o Foc
  - misurano una temperatura inferiore a -45 °C, appare Fcc
  - misurano una temperatura superiore a 205 °C, appare Foc
- b) La temperatura degli avvolgimenti stimata è superiore a 205 °C, appare Foc
- c) La temperatura degli avvolgimenti stimata è inferiore a -45 °C, appare Fcc
- d) Memoria dati di programmazione corrotta o guasta **ECH**.
- e) Uno o più C.T leggono una corrente superiore del 30% rispetto a quella nominale (se in programmazione si seleziona **Ovr Yes**). La segnalazione avviene se la sovracorrente permane per un tempo (espresso in secondi anziché in minuti) equivalente al valore impostato per TC (costante di tempo termica). E' da notare che, in caso il messaggio a display evidenzia lo stato di FAULT di entrambi i sensori PT100, i relè ALARM - TRIP - FAN- PUMP sono disaccitati e non commutano se la temperatura reale supera le soglie impostate.

### VISUALIZZAZIONE DISPLAY E MESSAGGI

Le temperature di "**Oil**" e "**Winding**" vengono visualizzate alternativamente sul display superiore; il display inferiore indica quale canale è selezionato (**Oil, L1, L2, L3**).

Il display può visualizzare anche i seguenti messaggi:

**Fcc**= sonda/e RTD in corto circuito oppure temperatura inferiore ai -45°C

**Foc**= sonda/e RTD interrotta o temperatura superiore ai 205°C

**Ovr**= corrente del secondario del trasformatore superiore del 30% a quella nominale (se in programmazione si seleziona **Ovr Yes**)

**Ech**= memoria dati corrotta. Rendere il dispositivo a Tecsystem Srl per verifica e calibrazione.

**Cal**= sensori di corrente fuori calibrazione; la centralina controlla solo la temperatura dell'olio.

Rendere il dispositivo a Tecsystem Srl per verifica.

In caso di messaggio **Ech**, si ha la commutazione del contatto di fault.

Premendo il tasto **RESET** si cancella il messaggio e la segnalazione.

Tuttavia in caso di memoria corrotta, la centralina non è più in grado di calcolare l'immagine termica, quindi sarà attivo soltanto il controllo della temperatura dell'olio.

## **CONTROLLO DEL PROGRAMMA DI LAVORO**

Per controllare i livelli di protezione programmati premere due volte il tasto PRG, per entrare nel modo visione programma **VIS**. Premendo ripetutamente il tasto PRG si scorrono in sequenza tutti i valori impostati in precedenza. Dopo 1 minuto di inattività della tastiera, la procedura visualizzazione programmazione verrà automaticamente abbandonata.

Per terminare la visualizzazione premere il tasto ENT.

### **MODALITA' TEST LED**

La **NT133-3** è dotata di una modalità che permette di verificare il funzionamento di LED e DISPLAY. Premendo il pulsante **TEST** una volta o per meno di 5 secondi, tutti i LED e il display si accendono per circa 3 secondi, in modo da verificare il loro funzionamento.

### **MODALITA' TEST RELE'**

La **NT133-3** è dotata di una modalità che permette di verificare il funzionamento di LED e DISPLAY. Premendo il pulsante **TEST** una volta o per meno di 5 secondi, tutti i LED e il display si accendono per circa 3 secondi, in modo da verificare il loro funzionamento. Premendo **TEST** per più di 5 secondi, il display visualizza il relè da testare:

Alr = Alarm  
Trp = Trip  
Fan = Ventilazione  
PuP = Pompe  
Fit = Fault

Premendo i tasti SET e RESET è possibile eccitare e diseccitare i relè. Sul display superiore apparirà ON e OFF per segnalare lo stato.

Per uscire dalla modalità TEST, premere il pulsante **TEST** o attendere 60 sec. senza premere alcun tasto.

**L'Utente deve porre particolare attenzione nell'utilizzare questa modalità perché può provocare lo sgancio del trasformatore.**

### **FUNZIONAMENTO CICLICO DEI VENTILATORI E DELLE POMPE (hFn o hPU)**

Durante le stagioni fredde o in alcune particolari condizioni, può accadere che la ventilazione forzata non venga attivata, in quanto le temperature impostate non vengono raggiunte. E' comunque raccomandabile attivare la ventilazione e le pompe regolarmente per preservarne le condizioni di funzionalità. Per questo motivo è possibile attivare la modalità di funzionamento ciclico dei ventilatori. Se in fase di programmazione si inserisce un valore ai parametri **hFn** (numero di ore tra un ciclo FAN e il successivo) e **hPU** (numero di ore tra un ciclo PUMP e il successivo) si attiva la modalità descritta; nel registro di stato: bit 4 (FAN) e bit 5 (PUMP) vengono abilitate le funzioni FAN E PUMP, il tempo tra un ciclo e il successivo corrisponde ai valori assegnati ai parametri **hFn** e **hPU**. La modalità descritta può essere disabilitata impostando a entrambi i parametri il valore 000.

### **DIAGNOSTICA DATI MEMORIZZATI**

La **NT133-3** controlla il set di parametri memorizzati e se, per qualsiasi ragione rileva una loro corruzione, carica i parametri di default (descritti a pag. 18-20), esclude la funzione di immagine termica degli avvolgimenti e avvisa l'utente del problema visualizzando a display il messaggio "**Ech**".

**La centralina deve essere inviata a TECSYSTEM per la riparazione.**

La lettura della temperatura dell'olio è sicuramente corretta, mentre gli ingressi CT necessitano di essere ricalibrati (il messaggio CAL appare al posto della temperatura e commuta il relè di fault).

### **DIAGNOSTICA DELLE TEMPERATURE**

Quando la temperatura monitorata supera di 1°C rispetto al valore prefissato come limite di allarme, olio o winding, dopo circa 5 secondi si ha: l'accensione del LED **ALARM** di riferimento, del canale OIL o L1-2-3, e l'abilitazione del bit 6 registro stato allarmi (ALARM). Appena la temperatura rilevata ritorna a valori uguali o inferiori al limite prefissato, il led di ALARM si spegne e il bit 6 registro stato (ALARM) viene resettato.

Quando la temperatura monitorata supera di 1°C rispetto al valore prefissato come limite di sgancio, olio o winding, dopo circa 5 secondi si ha: l'accensione del LED **TRIP** di riferimento, del canale OIL o L1-2-3, e l'abilitazione del bit 7 registro stato allarmi (TRIP). Appena la temperatura rilevata ritorna a valori uguali o inferiori al limite prefissato, il led di TRIP si spegne e il bit 7 registro stato (TRIP) viene resettato.

Quando la temperatura monitorata supera di 1°C rispetto al valore prefissato come limite di FAN ON, olio o winding, dopo circa 5 secondi si ha: l'accensione del LED **FAN** di riferimento, del canale OIL o L1-2-3, e l'abilitazione del bit 4 registro stato allarmi (FAN). Appena la temperatura rilevata ritorna a valori uguali o inferiori al limite prefissato di FAN OFF, il led di FAN si spegne e il bit 4 registro stato (FAN) viene resettato.

Quando la temperatura monitorata supera di 1°C rispetto al valore prefissato come limite di PUMP ON, olio o winding, dopo circa 5 secondi si ha: l'accensione del LED **PUMP** di riferimento, del canale OIL o L1-2-3, e l'abilitazione del bit 5 registro stato allarmi (PUMP). Appena la temperatura rilevata ritorna a valori uguali o inferiori al limite prefissato di PUMP OFF, il led di PUMP si spegne e il bit 5 registro stato (PUMP) viene resettato.

I valori di: **ALARM, TRIP, FAN e PUMP** vengono mantenuti nelle memorie interne e sono richiamabili entrando nelle modalità Vis (visualizzazione parametri programmati) e modificabili nella modalità di PRG (programmazione).

## PROGRAMMAZIONE


La **NT133-3** permette all'utente di cambiare le soglie di default impostate e di inserire i valori consigliati dal costruttore del trasformatore per il corretto funzionamento. In modalità di programmazione, con i tasti ▲ e ▼ si incrementano/decrementano i valori visualizzati.

















Se durante questa fase il tasto **ENT/RESET** viene premuto, la centralina salva i parametri modificati e ritorna in modalità di controllo utilizzando i parametri appena modificati.


















Durante la fase di programmazione, il rilevamento delle temperature e il conseguente comando dei relè è sospeso, quindi il trasformatore non è controllato.

Il ciclo di programmazione inizia tenendo premuto il pulsante PRG per più di 5 secondi; se viene premuto una volta o per meno di 5 secondi si entra in modalità di visualizzazione.

Durante la fase di programmazione, se non si preme alcun pulsante per almeno 1 minuto, la centralina esce automaticamente dalla programmazione senza salvare gli eventuali parametri modificati. E' da notare che la soglia di ALARM deve essere inferiore a quella di TRIP, così come le soglie di FAN/PUMP OFF devono essere inferiori a quelle di FAN/PUMP ON. La centralina esce dalla fabbrica con la programmazione indicata nella colonna default.

N°	TASTO	DESCRIZIONE	DISPLAY	DEFAULT	NOTE
1		Tenere premuto il tasto PRG per almeno 5 sec. finché sul display appare il messaggio di accesso alla programmazione.	PRG ON		
2		Dopo 2 secondi appare il tipo di PT100 che si vuole utilizzare.	002 NPT	2	001=sonda singola 002=sonda doppia
3		Premere PRG Appare il numero di ingressi CT abilitati	003 NCT		NCT: numero di CT in ingresso
4		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 3	1-3 NCT	3	Impostabile da 001 a 003
5		Premere PRG Appare il valore del gradiente del trasformatore	015 DT		Dt: differenza di temperatura tra olio e avvolgimenti quando il trasformatore è caricato al 100%
6		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 50	001-050 DT	15°C	Impostabile da 1°C a 50°C
7		Premere PRG Appare il valore del trasformatore di corrente CT1	5.0 CT1		CT: valore di corrente generata dal CT con trafo caricato al 100%
8		Premere le frecce per modificare il valore da 0.8 a 5.2 Amp.	0.8-5.2 CT1	5A	Impostabile da 0.8 a 5.2 Amp.
9		Premere PRG Appare il valore del trasformatore di corrente CT2	5.0 CT2		CT: valore di corrente generata dal CT con trafo caricato al 100%
10		Premere le frecce per modificare il valore da 0.8 a 5.2 Amp.	0.8-5.2 CT2	5A	Impostabile da 0.8 a 5.2 Amp.
11		Premere PRG Appare il valore del trasformatore di corrente CT3	5.0 CT3		CT: valore di corrente generata dal CT con trafo caricato al 100%
12		Premere le frecce per modificare il valore da 0.8 a 5.2 Amp.	0.8-5.2 CT3	5A	Impostabile da 0.8 a 5.2 Amp.
13		Premere PRG Appare l'indicazione "ovr"	No OVR		OVR: segnalazione di fault per $I_n > I_n + 30\%$ . Utile per avere una segnalazione preliminare di sovraccarico elettrico.
14		Premere le frecce per cambiare l'impostazione No / Yes	YES / NO OVR	YES (funzione abilitata)	YES: funzione abilitata NO: funzione inibita
15		Premere PRG Appare la costante di tempo termica del trasformatore espressa in minuti	005 TC (τ)		TC (τ): costante di tempo termica del trasformatore, dato fornito dal costruttore.
16		Premere le frecce per impostare il valore da 1 a 60 min	1-60 TC (τ)	5min.	

N°	TASTO	DESCRIZIONE	DISPLAY	DEFAULT	NOTE
17		Premere PRG Appare la soglia di pre-allarme ALARM per la temperatura olio espressa in °C	80 OIL		Soglia di pre-allarme per la temperatura olio. Il led ALARM lampeggia
18		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 199°C	1-199 OIL	80°C	Impostabile da 1°C a 199°C
19		Premere PRG Appare la soglia di sgancio TRIP per la temperatura olio espressa in °C	90 OIL		Soglia di sgancio per la temperatura olio. Il led TRIP lampeggia
20		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 199°C	1-199 OIL	90°C	Impostabile da 1°C a 199°C. La soglia di TRIP deve essere maggiore di quella di ALARM per evitare indicazioni di errata programmazione.
21		Premere PRG Appare la soglia di pre-allarme ALARM per la temperatura avvolgimenti (L 1-2-3) espressa in °C	100 L 1-2-3		Soglia di pre-allarme per la temperatura avvolgimenti. Il led ALARM lampeggia e sul display appaiono gli ingressi CT abilitati.
22		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 199°C	1-199 L 1-2-3	100°C	Impostabile da 1°C a 199°C.
23		Premere PRG Appare la soglia di sgancio TRIP per la temperatura avvolgimenti (L 1-2-3) espressa in °C	110 L 1-2-3		La soglia di TRIP deve essere maggiore di quella di ALARM per evitare indicazioni di errore.
24		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 199°C	1-199 L 1-2-3	110°C	Impostabile da 1°C a 199°C.
25		Premere PRG Appare l'indicazione "FAN"	YES FAN		Opzione per il controllo dei ventilatori di raffreddamento.
26		Premere le frecce per cambiare l'impostazione NO / YES	YES / NO FAN	YES (funzione abilitata)	Yes: funzione abilitata No: funzione inibita
27		Premere PRG Appare la soglia di accensione dei ventilatori FAN-ON espressa in °C	70 ON		Soglia di accensione dei ventilatori. Il led Fan lampeggia.
28		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 199°C	1-199 ON	70°C	Impostabile da 1°C a 199°C (impostare FAN ON > FAN OFF per evitare segnalazioni di errore)
29		Premere PRG Appare la soglia di spegnimento dei ventilatori FAN-OFF espressa in °C	60 OFF		Soglia di spegnimento dei ventilatori. Il led Fan lampeggia.
30		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 199°C	1-199 OFF	60°C	Impostabile da 1°C a 199°C (impostare FAN OFF < Fan ON per evitare segnalazioni di errore).
31		Premere PRG Appare la funzione test ciclico ventilatori espressa in ore	000 HFn		Attivazione dei ventilatori per 5 minuti ogni "h" ore.
32		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 199°C	0-199 HFN	000 (funzione disabilitata)	000: funzione inibita "H": numero di ore.

N°	TASTO	DESCRIZIONE	DISPLAY	DEFAULT	NOTE
33		Premere PRG Appare l'indicazione "PUP"	YES PUP		Opzione per il controllo delle pompe di ricircolo olio di raffreddamento.
34		Premere le frecce per cambiare l'impostazione No / Yes	Yes / No Pup	YES (funzione abilitata)	Yes: funzione abilitata No: funzione inibita.
35		Premere PRG Appare la soglia di accensione delle pompe Pump-ON espressa in °C	80 ON		Soglia di accensione delle pompe. Il led Pump lampeggia.
36		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 199°C	1-199 ON	80°C	Impostabile da 1°C a 199°C (impostare Pump on > Pump off per evitare segnalazioni di errore).
37		Premere PRG Appare la soglia di spegnimento delle pompe PUMP-OFF espressa in °C	70 OFF		Soglia di spegnimento delle pompe. Il led Pump lampeggia.
38		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 199°C	1-199 OFF	70°C	Impostabile da 1°C a 199°C (impostare Pump off < Pump on per evitare segnalazioni di errore).
39		Premere PRG Appare la funzione test ciclico delle pompe espressa in ore	000 Hpu		Attivazione delle pompe per 5 minuti ogni "h" ore.
40		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 199°C	0-199 Hpu	000 (funzione disabilitata)	000: funzione inibita "h": numero di ore.
41		Premere PRG Appare l'indicazione "ADR"	001 ADR		ADR: indirizzo modbus assegnato al dispositivo.
42		Premere le frecce per modificare il valore da 1 a 255	001-255 ADR	001	Impostabile da 1 a 255.
43		Premere PRG Appare l'indicazione "BDR"	96 BDR		BDR: velocità della linea seriale in bit al secondo.
44		Premere le frecce per modificare il valore da 24 a 384	24-384 BDR	96 ( 9600 baud)	24= 2400 baud 48= 4800 baud 96= 9600 baud 192= 19200 baud 384= 38400 baud
45		Premere PRG Appare l'indicazione "PAR"	NO PAR		PAR: bit di parità della linea seriale.
46		Premere le frecce per modificare l'impostazione	EVE-ODD PAR	NO ( parità esclusa)	NO: parità inibita EVE: parità pari ODD: parità dispari.
47		Premere PRG Appare l'indicazione "END"	PRG END		Ciclo di programmazione terminato.
48		Premere ENTER per confermare i dati programmati, entro 60 secondi.	888 888		L'esecuzione del LAMP-TEST conferma la programmazione dei dati.
<b>NOTA 1</b> Se non si preme ENTER entro 60 secondi, viene ripristinata la programmazione precedente.					
<b>NOTA 2</b> Se le soglie non sono state programmate correttamente, appare l'indicazione ERR.					
49		Premere PRG per ricominciare la programmazione da capo.			
<b>NOTA 3</b> Premendo il tasto MODE si ritorna allo step precedente.					



## ATTENZIONE:

Prima di mettere in funzione il dispositivo si consiglia di verificare la programmazione della centralina.

I parametri di default programmati da TECSYSTEM potrebbero non corrispondere alle vs. esigenze.

La programmazione del dispositivo è responsabilità dell'utente finale, l'impostazione delle soglie di allarme e l'abilitazione delle funzioni descritte, nel presente manuale, devono essere verificate (da un tecnico specializzato) in relazione all'applicazione e alle caratteristiche dell'impianto sul quale viene installata la centralina.

## USCITA RS485 MODBUS RTU

La centralina NT133-3 è dotata di uscita digitale RS485 basata su protocollo Modbus RTU, per il controllo remoto dello strumento.

### INTRODUZIONE AL MODBUS RTU

Il Modbus RTU è un protocollo di libero utilizzo maggiormente utilizzato per il controllo di apparecchiature industriali. Inoltre offre il vantaggio di poter essere facilmente convertito in altri protocolli di comunicazione grazie all'esistenza sul mercato di un'elevata offerta di Gateway specifici.

### Note di funzionamento

Per il corretto funzionamento di una rete dati RS485 Modbus RTU è necessario:

- utilizzare un cavo di trasporto segnali secondo quanto previsto dalla norma EIA RS485 che suggerisce l'utilizzo di un doppino 24AWG
- Collegare il doppino tenendo conto delle polarità e posare la rete evitando di creare curve strette o avvolgimenti ad anello, al fine di non modificare l'impedenza di linea.
- Impostare correttamente i setting relativi alla trasmissione seriale (address, baud rate, parity bit)
- Utilizzare i comandi previsti dalla centralina NT133-3 (code 3 e code 16)
- Interrogare i registri secondo la mappatura prevista per la NT133-3

Per il corretto funzionamento del modbus è necessario impostare i parametri di set-up della rete RS485: address, baud rate, bit di parità.

Si vedano gli step di programmazione dal 41 al 46 come indicato nella tabella a pag.20.

La comunicazione seriale della centralina di controllo temperature è attiva solo quando la NT133-3 si trova nel modo di funzionamento controllo temperatura in una delle modalità previste (Scan, Man e T.Max).

Quando vengono attivate altre funzioni quali programmazione, visualizzazione della programmazione e test dei relays, la comunicazione ModBus viene temporaneamente disattivata.

### TRASMISSIONE DATI SU RS485

L'interfaccia RS485 Modbus RTU della NT133-3 permette di leggere i dati indicati nella tabella a pag. 24-25 e di poter scrivere quelli indicati nella tabella a pag. 22.

La centralina è sempre in modalità slave.

La centralina NT133-3 risulta essere allacciata alla rete solo quando si trova in modalità lettura temperature e non quando si trova in programmazione, visualizzazione / programmazione o test relè.

### COLLEGAMENTI ELETTRICI RS485

Il cavo di segnale da utilizzarsi al fine di garantire il corretto funzionamento della rete, deve essere quello indicato nel paragrafo *COLLEGAMENTO USCITA RS485*, a pagina 14.

Il doppino che collega tutte le unità in RS485 potrebbe necessitare di una resistenza di terminazione da 120 ohm sull'ultima unità della serie.

Se fosse necessario è disponibile anche il morsetto per il collegamento di massa GND.

### DATA FRAME

Il frame in trasmissione asincrona è composto da: 1 bit di start, 8 bit dati, 1 bit di parità (even o odd, se la parità è stata impostata) e 1 bit di stop.

Le Baud rate consentite sono: 2400, 4800, 9600, 19200 e 38400 b/s.

La lunghezza delle parole (DATA) è di 16 bit dove non specificato.

### DATA PACKET

Una sequenza completa di richiesta/risposta si compone come segue:

#### Richiesta del master:

SLAVE ADDRESS	- 1 byte
FUNCTION CODE	- 1 byte
DATA	- variabile, dipende dal function code
CRC	- 2 byte

**Risposta dello slave:**

SLAVE ADDRESS - 1 byte  
 FUNCTION CODE - 1 byte  
 DATA - variabile, dipende dal function code  
 CRC - 2 byte

**FUNCTION CODE**

Il modulo ModBus supporta i seguenti function code:

**3**<sub>(10)</sub>: - lettura holding register

**16**<sub>(10)</sub>: - scrittura registri multipla

**Se ModBus riceve un messaggio e viene verificata la presenza di un errore di CRC non viene data nessuna risposta.**

**CODE 3**<sub>(10)</sub>.

Richiesta:

Slave address, code 3<sub>(10)</sub>, Starting address HI, Starting address LO, Number of Point HI, Number of Point LO, Crc LO, Crc HI.

Risposta:

Slave address, code 3<sub>(10)</sub>, Byte count, Data HI, Data LO....., Crc LO, Crc HI.

**CODE 16**<sub>(10)</sub>.

Richiesta:

Slave address, code 16<sub>(10)</sub>, Starting address HI, Starting address LO, Number of Point HI, Number of Point LO, Byte count, Data HI, Data LO....., Crc LO, Crc HI.

Risposta:

Slave address, code 16<sub>(10)</sub>, Starting address HI, Starting address LO, Number of Register HI, Number of register LO, Crc LO, Crc HI.

I registri scrivibili sono quelli contenenti i seguenti gruppi:

DESCRIZIONE REGISTRI	NOTE	STARTING ADDRESS	NUMBER OF POINT
TMAX	Solo reset per memoria massime temperature	16	5
STORY	Solo reset per storico allarmi	21	5
ALARM	Programmazione soglia di pre allarme. Impostare alarm PT100-1=PT100-2 e alarm L1=L2=L3	26	5
TRIP	Programmazione soglia di sgancio. Impostare trip PT100-1=PT100-2 e trip L1=L2=L3	31	5
FAN ON	Programmazione soglia di accensione fan. Impostare fan-on PT100-1=PT100-2 e fan-on L1=L2=L3	36	5
FAN OFF	Programmazione soglia di spegnimento fan. Impostare fan-off PT100-1=PT100-2 e fan-off L1=L2=L3	41	5
PUMP ON	Programmazione soglia di accensione pompe. Impostare pump-on PT100-1=PT100-2 e pump-on L1=L2=L3	46	5
PUMP OFF	Programmazione soglia di spegnimento pompe. Impostare pump-off PT100-1=PT100-2 e pump-off L1=L2=L3	51	5
PARAMETRI IMMAGINE TERMICA	DT: da 1 a 50 CT1: da 0.8 (8) a 5.2 (52) CT2: da 0.8 (8) a 5.2 (52) CT3: da 0.8 (8) a 5.2 (52) TC: da 1 a 60	56	5
NUMERO DI INGRESSI	NUM PT100: 1 o 2 NUM CT: da 1 a 3 FREE:non memorizzato FREE:non memorizzato FREE:non memorizzato		

- Il parametro Number of Point è impostabile da 1 a 5 (max).
- Se viene inviata una richiesta di scrittura ad uno starting address diverso da quelli sopra indicati, ModBus risponderà con un codice errore 02 (indirizzo dati errato).
- Se viene inviata una richiesta di scrittura per un numero maggiore di 5 registri (Number of point LO), ModBus non sarà in grado di accogliere la richiesta e non darà nessuna risposta, quindi l'interrogazione andrà in "timeout".

#### **NOTE PER LA PROGRAMMAZIONE REMOTA**

Nel caso in cui si voglia programmare una NT133-3 occorre tenere presente che:

- Le impostazioni ALARM PT100-1 e PT100-2 devono avere gli stessi valori (reg. 26-27).
- Le impostazioni ALARM L1, L2 e L3 devono avere gli stessi valori (reg. 28-29-30).
- Le impostazioni TRIP PT100-1 e PT100-2 devono avere gli stessi valori (reg. 31-32).
- Le impostazioni TRIP L1, L2 e L3 devono avere gli stessi valori (reg. 33-34-35).
- Le impostazioni FAN-ON PT100-1,PT100-2 (reg. 36-37) e L1, L2 , L3 (reg. 38-39-40) devono avere gli stessi valori.
- Le impostazioni FAN-OFF PT100-1,PT100-2 (reg. 41-42) e L1, L2 , L3 (reg. 43-44-45) devono avere gli stessi valori.
- Le impostazioni PUMP-ON PT100-1,PT100-2 (reg. 46-47) e L1, L2 , L3 (reg. 48-49-50) devono avere gli stessi valori.
- Le impostazioni PUMP-OFF PT100-1,PT100-2 (reg. 51-52) e L1, L2 e L3 devono avere gli stessi valori (reg. 53-54-55).

Anche nella fase di programmazione remota via ModBus occorre considerare che:

- le soglie di ALARM devono essere inferiori alle soglie di TRIP
- le soglie di FAN-ON devono essere superiori alle soglie di FAN-OFF
- le soglie di PUMP-ON devono essere superiori alle soglie di PUMP-OFF

Nel caso in cui si tenti di impostare tali soglie in modo errato, la centralina NT133-3 non procederà con la programmazione e memorizzazione dei dati, pertanto nelle successive letture si leggeranno i dati della programmazione precedente.

Dopo avere inviato una richiesta di scrittura la centralina impiegherà un tempo di circa 1" per memorizzare i dati in eeprom, durante la fase di memorizzazione l'interfaccia ModBus non sarà in grado di elaborare ulteriori richieste. Se la richiesta di programmazione si conclude con successo, la centralina automaticamente si resetta e carica i nuovi valori impostati.

#### **CODICI DI ERRORE (exception code)**

In caso di richiesta errata ModBus risponderà con codici modificati ed errori codificati secondo quanto segue:

- 1: Codice funzione non supportato
- 2: Indirizzo dati errato
- 3: Dati errati (es. lunghezza)

#### **FREQUENZA DI POLLING**

Il massimo tempo per dare una risposta ad una chiamata non supera mai il secondo, quindi si consiglia di non adottare frequenze di polling di durata inferiore. In linee RS485 con più dispositivi, interrogati in sequenza, potrebbe essere utile inserire un timing di delay between polls in relazione a: il numero di dispositivi collegati, la velocità di comunicazione e il numero di registri letti.

**MAPPATURA MODBUS**

ADR_HI	ADR_LO	DATA_HI	DATA_LO	NOTE
0	1	0	TEMP PT100-1	temperatura PT100-1
0	2	0	TEMP PT100-2	temperatura PT100-2
0	3	0	TEMP L1	immagine termica L1
0	4	0	TEMP L2	immagine termica L2
0	5	0	TEMP L3	immagine termica L3
0	6	0	STATO PT100-1	registro stato PT100-1 (nota 1)
0	7	0	STATO PT100-2	registro stato PT100-2 (nota 1)
0	8	0	STATO L1	registro stato L1 (nota 1)
0	9	0	STATO L2	registro stato L2 (nota 1)
0	10	0	STATO L3	registro stato L3 (nota 1)
0	11	0	SETTING PT100-1	registro settaggio PT100-1 (nota 2)
0	12	0	SETTING PT100-2	registro settaggio PT100-2 (nota 2)
0	13	0	SETTING L1	registro settaggio L1 (nota 2)
0	14	0	SETTING L2	registro settaggio L2 (nota 2)
0	15	0	SETTING L3	registro settaggio L3 (nota 2)
0	16	0	TMAX PT100-1	temperatura massima PT100-1
0	17	0	TMAX PT100-2	temperatura massima PT100-2
0	18	0	TMAX L1	temperatura massima immagine L1
0	19	0	TMAX L2	temperatura massima immagine L2
0	20	0	TMAX L3	temperatura massima immagine L3
0	21	0	STORY PT100-1	storico allarmi PT100-1 (nota 3)
0	22	0	STORY PT100-2	storico allarmi PT100-2 (nota 3)
0	23	0	STORY L1	storico allarmi L1 (nota 3)
0	24	0	STORY L2	storico allarmi L2 (nota 3)
0	25	0	STORY L3	storico allarmi L3 (nota 3)
0	26	0	ALARM PT100-1	soglia allarme PT100-1
0	27	0	ALARM PT100-2	soglia allarme PT100-2
0	28	0	ALARM L1	soglia allarme L1
0	29	0	ALARM L2	soglia allarme L2
0	30	0	ALARM L3	soglia allarme L3
0	31	0	TRIP PT100-1	soglia trip PT100-1
0	32	0	TRIP PT100-2	soglia trip PT100-2
0	33	0	TRIP L1	soglia trip L1
0	34	0	TRIP L2	soglia trip L2
0	35	0	TRIP L3	soglia trip L3
0	36	0	FAN ON PT100-1	soglia fan-on PT100-1
0	37	0	FAN ON PT100-2	soglia fan-on PT100-2
0	38	0	FAN ON L1	soglia fan-on L1
0	39	0	FAN ON L2	soglia fan-on L2
0	40	0	FAN ON L3	soglia fan-on L3
0	41	0	FAN OFF PT100-1	soglia fan-off PT100-1
0	42	0	FAN OFF PT100-2	soglia fan-off PT100-2
0	43	0	FAN OFF L1	soglia fan-off L1
0	44	0	FAN OFF L2	soglia fan-off L2
0	45	0	FAN OFF L3	soglia fan-off L3
0	46	0	PUMP ON PT100-1	soglia pump-on PT100-1
0	47	0	PUMP ON PT100-2	soglia pump-on PT100-2
0	48	0	PUMP ON L1	soglia pump-on L1
0	49	0	PUMP ON L2	soglia pump-on L2
0	50	0	PUMP ON L3	soglia pump-on L3
0	51	0	PUMP OFF PT100-1	soglia pump-off PT100-1
0	52	0	PUMP OFF PT100-2	soglia pump-off PT100-2
0	53	0	PUMP OFF L1	soglia pump-off L1
0	54	0	PUMP OFF L2	soglia pump-off L2
0	55	0	PUMP OFF L3	soglia pump-off L3
0	56	0	DT	gradiente del trasformatore

ADR_HI	ADR_LO	DATA_HI	DATA_LO	NOTE
0	57	0	CT1	corrente generata dal CT1 al 100% del carico (nota 7)
0	58	0	CT2	corrente generata dal CT2 al 100% del carico (nota 7)
0	59	0	CT3	corrente generata dal CT3 al 100% del carico (nota 7)
0	60	0	TC	costante di tempo termica del trasformatore
0	61	0	NUM PT100	numero di PT100 utilizzate
0	62	0	NUM CT	numero CT utilizzati
0	63	0	"free"	Registri non utilizzati
0	64	0	"free"	"
0	65	0	"free"	"
0	66	0	FSPEC	registro per funzioni speciali (note 4)
0	67	0	HFN	ore test ciclo fan
0	68	0	HPU	ore test ciclo pompe
0	69	0	ADR	indirizzo modbus
0	70	0	BDR	velocità modbus (nota 5)
0	71	0	PAR	parità modbus (nota 6)
0	72	0	Measured CT1	Corrente misurata su L1 (nota 7)
0	73	0	Measured CT2	Corrente misurata su L2 (nota7)
0	74	0	Measured CT3	Corrente misurata su L3 (nota7)
0	75		"free"	Registri non utilizzati
0	76		"free"	"
0	77		"free"	"
0	78		"free"	"
0	79		"free"	"
0	80		"free"	"

#### NOTA 1: REGISTRO DI STATO

Il registro di stato contiene informazioni relative allo stato degli allarmi del canale a cui fa riferimento. Ogni bit rappresenta una flag che è attiva quando il suo valore è 1.

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
TRIP	ALARM	PUMP	FAN	OVR In > 30%	/	FOC	FCC

#### NOTA 2: REGISTRO DI SETTING

Il registro di setting contiene informazioni relative al settaggio del canale a cui fa riferimento. Ogni bit rappresenta una flag che è attiva quando il suo valore è 1.

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
CT non calibrato	/	/	/	PUMP abilitato	/	FAN abilitato	Canale abilitato

#### NOTA 3: REGISTRO STORICO ALLARMI

Il registro storico allarmi contiene informazioni relative alla memorizzazione degli interventi di allarme del canale a cui fa riferimento. Ogni bit rappresenta una flag che è attiva quando il suo valore è 1.

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
TRIP	ALARM	PUMP	FAN	—	/	FOC	FCC

#### NOTA 4: REGISTRO FUNZIONI SPECIALI

Il registro funzioni speciali contiene informazioni relative all'abilitazione di funzioni speciali.

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
							OVR abilitato

#### NOTA 5: CODICE RELATIVO ALLA VELOCITA' DI TRASMISSIONE

La seguente tabella indica il codice trasmesso via modbus relativo alla velocità di trasmissione impostata.

BDR	2400	4800	9600	19200	38400
CODE	0	1	2	3	4

#### NOTA 6: CODICE RELATIVO ALLA PARITA' IMPOSTATA

La seguente tabella indica il codice trasmesso via modbus relativo alla parità per il controllo di trasmissione.

PAR	NONE	EVEN	ODD
CODE	0	1	2

**NOTA 7:** per ottenere *il valore reale di CT occorre dividere per 10 il valore trasmesso.*

#### CALCOLO DEL CRC

Questo protocollo include 2 byte CRC-16 in ogni trasmissione. Il polinomio caratteristico (1100000000000101B) viene usato per il calcolo ed il risultato viene «appeso» alla fine del pacchetto. Il polinomio viene usato in ordine inverso con il bit più significativo soppresso perché inutile ai fini del calcolo.

#### DESCRIZIONE DEI PARAMETRI

A - registro a 16bit  
AL - A parte bassa  
AH - A parte alta  
i,j, - CONTATORI  
(+) - EXCLUSIVE OR  
Di - Dato del frame «i»esimo del pacchetto  
N - numero di byte del pacchetto esclusi i 2 del CRC  
G - Polinomio : 1010-0000-0000-0001  
shr - shift a destra

#### ALGORITMO

- 1) 0xFFFF -> A
- 2) 0 -> i
- 3) 0 -> j
- 4) Di (+) AL -> AL
- 5) j +1 -> j
- 6) shr A
- 7) if carry then G (+) A -> A
- 8) if NOT j=8 then goto 5
- 9) i +1 -> i
- 10) if NOT i = N then goto 3
- 11) A -> in CRC (il risultato è nell'ordine L,H)

## NORME PER LA GARANZIA

Il Prodotto acquistato è coperto da garanzia del produttore o del venditore nei termini ed alle condizioni indicati nelle "Condizioni Generali di Vendita Tecsystem s.r.l.", consultabili sul sito [www.tecsystem.it](http://www.tecsystem.it) e/o al contratto di acquisto stipulato.

La Garanzia viene riconosciuta solo quando il Prodotto si dovesse guastare per cause imputabili alla TECSYSTEM srl, quali difetti di produzione o di componenti utilizzati.

La Garanzia non è valida quando il Prodotto risultasse manomesso/modificato, erroneamente connesso, causa tensioni di alimentazione fuori dei limiti consentiti, non rispetto dei dati tecnici d'impiego e montaggio, come descritto in questo manuale di istruzione.

La Garanzia è sempre intesa f.co ns. sede di Corsico come stabilito dalle "Condizioni Generali di Vendita".

DIAGNOSTICA GUASTI	CAUSE E RIMEDI
La centralina non si accende e l'alimentazione ai capi del morsetti 40-42 è corretta.	Verificare che: il connettore sia ben inserito nella sua sede, i fili di collegamento siano ben serrati, non vi siano segni evidenti di bruciature sui connettori. Togliere l'alimentazione ed eseguire quanto precedentemente indicato, ridare tensione.
Uno dei canali è in FAULT per FOC/FCC	Controllare i collegamenti delle sonde, verificare le indicazioni riportate nei paragrafi: <i>montaggio sensori</i> e <i>collegamento sensori pag.12 e 14</i> .
Sul display appare il messaggio ECH.	Un forte disturbo ha danneggiato i dati presenti in memoria. Vedere il paragrafo diagnostica dati memorizzati pag 17. Contattare l'Ufficio Tecnico <i>TECSYSTEM</i> .
Sul display appare il messaggio CAL	I sensori di corrente sono fuori calibrazione; la centralina controlla solo la temperatura dell'olio. Rendere il dispositivo a Tecsystem Srl per verifica e calibrazione.
Se il problema dovesse persistere contattare l'Ufficio Tecnico <i>TECSYSTEM</i> .	

## SMALTIMENTO APPARECCHI

Le direttiva europea 2012/19/UE (RAEE) è stata approvata per ridurre i rifiuti di apparecchi elettrici ed elettronici e incentivare il riciclaggio e il riutilizzo dei materiali e dei componenti di tali apparecchi, riducendo in questo modo lo smaltimento dei residui e dei composti nocivi provenienti da materiale elettrico ed elettronico.



Tutti gli apparecchi elettrici ed elettronici forniti a partire dal 13 agosto 2005 sono contrassegnati con questo simbolo, ai sensi della direttiva europea 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE). Qualsiasi apparecchio elettrico o elettronico contrassegnato con questo marchio deve essere smaltito separatamente rispetto ai normali rifiuti domestici.

Restituzione apparecchi elettrici usati: contattare *TECSYSTEM* o l'agente *TECSYSTEM* per ricevere informazioni sul corretto smaltimento degli apparecchi.

*TECSYSTEM* è consapevole dell'impatto dei propri prodotti sull'ambiente e chiede ai propri clienti un supporto attivo per lo smaltimento corretto ed ecocompatibile delle apparecchiature.

## CONTATTI UTILI

INFORMAZIONI TECNICHE : [ufficiotecnico@tecsystem.it](mailto:ufficiotecnico@tecsystem.it)

INFORMAZIONI COMMERCIALI : [info@tecsystem.it](mailto:info@tecsystem.it)