

---

# Trasformatori di isolamento cl.I

Monofase e Trifase

Serie TMI-TTI

Istruzioni per l'uso e la manutenzione



*WARNING: DANGEROUS VOLTAGE IS PRESENT INSIDE THE EQUIPMENT. DISCONNECT THE EQUIPMENT BEFORE OPENING THE CASE. INSTALLATION AND TECHNICAL SERVICE MUST BE PROVIDED BY A QUALIFIED OPERATOR. USE ONLY ISOLATED AND PROFESSIONAL TOOLS*

ATTENZIONE: ALL'INTERNO DEL PRODOTTO SONO PRESENTI TENSIONI PERICOLOSE. SCOLLEGARE L'APPARECCHIO DALLA RETE PRIMA DI APRIRE IL PRODOTTO. INSTALLAZIONE E ASSISTENZA TECNICA DEVONO ESSERE EFFETTUATI SOLO DA PERSONALE QUALIFICATO E CON UTENSILI PROFESSIONALI



**PRIMA DI UTILIZZARE L'APPARECCHIO CONSULTARE ATTENTAMENTE IL MANUALE D'USO**

**Si ricorda Il manuale d'uso è parte integrante del dispositivo.**



**L'USO DELL'APPARECCHIO E' RISERVATO A PERSONALE QUALIFICATO**



**NON SMONTARE MAI L'APPARECCHIO, PER QUALSIASI INTERVENTO CONTATTARE IL SERVIZIO TECNICO**

MAN-TMI-TTI REV01 130911 ITA

## 1. NORME DI SICUREZZA FONDAMENTALI

1. All'apertura dell'imballo, verificare l'integrità dell'apparecchio, prestando particolare attenzione alla presenza di danni alle parti plastiche, che possono rendere accessibili parti interne dell'apparecchio sotto tensione, e a rotture e/o spellature del cavo di alimentazione se presente. **In tali casi non collegare il trasformatore alla rete alimentazione. Effettuare tali controlli prima di ogni utilizzo.**

2. Prima di collegare il trasformatore verificare sempre che i dati elettrici indicati sull'etichetta dati corrispondano a quelli della rete elettrica a cui si intende connetterlo. Collegare il trasformatore a una linea di rete provvista di messa a terra e protetta da un idoneo interruttore di protezione contro sovraccarichi e corto-circuiti. Il carico massimo non deve superare la potenza nominale.

3. Prestare particolare attenzione a:

- Posizionare l'apparecchio su superfici piane, stabili e su tutta la base d'appoggio;
- Non utilizzare il trasformatore in ambienti in cui sono presenti miscele anestetiche infiammabili con aria, con ossigeno o protossido d'azoto;
- Evitare di toccare il trasformatore o il suo involucro con mani bagnate e comunque evitare sempre che venga a contatto con liquidi;
- Conservare ed utilizzare il trasformatore (se non installato in box specifico per esterno) in ambienti protetti dagli agenti atmosferici e a distanza da eventuali fonti di calore;
- Porre particolare attenzione a non ostruire le griglie di aerazione durante il funzionamento.

4. **Questo apparecchio deve essere destinato esclusivamente all'uso per cui è stato progettato, cioè come dispositivo di separazione galvanica e innalzatore/abbassatore di tensione.** Eventuali altre utilizzazioni sono da considerarsi improprie e pericolose ed il costruttore non può essere ritenuto responsabile per eventuali conseguenze che un uso improprio o alla connessione ad impianti elettrici non conformi alle normative vigenti. **Non utilizzare l'apparecchio per scopi differenti da quelli previsti dal fabbricante.**

5. Lo smaltimento dell'apparecchio devono essere eseguite secondo le specifiche legislazioni vigenti in ogni paese.

## 2. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI E MISURE DI PREVENZIONE

### **Rischi di natura elettrica**

L'intervento su tali circuiti da parte di personale non esperto è pericoloso. Il trasformatore non deve essere installato in zone con pericolo di inondazioni. Eliminare il rischio di cadute di gocce d'acqua sul trasformatore. Eliminare di frequente la polvere che si deposita: essa può essere conduttrice ed inoltre non permette lo smaltimento del calore.

### **Rischio di incendio**

In condizioni normali di movimentazione, stoccaggio, manipolazione ed utilizzo non sussistono condizioni di pericolo di autocombustione. Tuttavia in caso di coinvolgimento in incendio:

- ◇ alcuni componenti utilizzati per la realizzazione del prodotto possono sviluppare fumi e vapori dannosi alla salute; in caso di incendio occorre quindi garantire una buona areazione ed utilizzare autorespiratori;
- ◇ per interventi di spegnimento **non usare acqua.**

### **Rischi di natura meccanica**

Si raccomanda per l'installazione e la messa in servizio del prodotto di attenersi alle prescrizioni indicate nel presente manuale.

### **Durante il ciclo-vita**

Non sussistono problemi di impatto ambientale durante il normale funzionamento del prodotto.

## IN PRESENZA DI BOX DI PROTEZIONE, APRIRE IL BOX ESCLUSIVAMENTE DOPO AVER TOLTO TENSIONE

### 3. FUNZIONAMENTO DEL PRODOTTO

I trasformatori di isolamento della serie TMI-TTI hanno come funzione principale la separazione galvanica dell'impianto utente dalla rete elettrica BT, e in secondo luogo la trasformazione della tensione di rete a un valore diverso necessario per l'alimentazione di utenze con tensione di funzionamento diversa da quella della rete elettrica alla quale devono essere collegate. Il rapporto di trasformazione tra avvolgimento primario e avvolgimento secondario può quindi essere diverso da 1. La tensione nominale è indicata sulla targa del prodotto.

Gli avvolgimento primario e secondario sono avvolti in modo sovrapposto intorno a un nucleo magnetico grazie al quale il campo elettromagnetico generato dall'avvolgimento primario induce una tensione nell'avvolgimento secondario in base al rapporto spire degli avvolgimenti.

Quando presente, lo schermo di isolamento opzionale (denominato in targa "SC" o "SCH", interposto tra primario e secondario e collegato a massa garantisce il massimo isolamento galvanico anche in caso di perforazione degli isolanti, oltre a una adeguata limitazione della distorsione armonica e di picchi di tensione, in base al gruppo di collegamento selezionato. Il morsetto denominato SCH (schermo) deve essere sempre collegato alla barra equipotenziale di terra.

Questo manuale si propone di orientare gli utilizzatori sulle proprietà e sui limiti di utilizzo dei trasformatori di isolamento in aria allo scopo di evitarne un uso improprio. Detti trasformatori sono caratterizzati da

- Tensione massima di esercizio 1kV
- Potenza nominale da 1 a 500kVA (salvo limiti di potenza dettati da EN61558-2-4)

Il significato dei termini usati nel presente manuale è quello definito dalle norme:

CEI EN 61558-1 e CEI EN 61558-2-4

K-factor srl non si riterrà responsabile di inconvenienti, rotture o incidenti dovuti al mancato rispetto o applicazione delle indicazioni contenute nel presente manuale. Inoltre, K-factor srl non è da ritenersi responsabile per infortuni o danni causati da difetti o difformità impiantistiche.

### 4. INSTALLAZIONE ed USO



Il dispositivo non necessita di particolari installazioni meccaniche ed è necessario sia appoggiato su un piano con una portata adeguata al peso statico del prodotto.

#### **Ricevimento del prodotto**

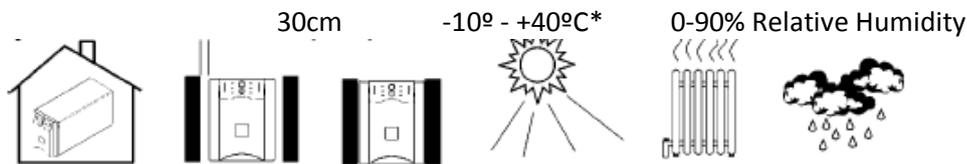
Al ricevimento si consiglia di togliere subito l'imballo e di esaminare attentamente il prodotto per accertarsi che non vi siano danni dovuti alla spedizione. In questo caso annotare quanto i danni rilevati sul Documento di trasporto, **non utilizzare** il prodotto e contattare il Fornitore.

#### **Luogo di Installazione**

Installare il prodotto in un ambiente interno (o esterno in caso di installazione in box IP44) con le seguenti Caratteristiche:

- ◇ assenza di polvere, umidità e agenti corrosivi,
- ◇ lontano da sostanze infiammabili, fonti di calore e dalla esposizione diretta alla luce solare.
- ◇ presenza di un corretto ricambio dell'aria,
- ◇ il pavimento sul quale dovrà essere posizionato il prodotto deve essere livellato,
- ◇ deve essere mantenuto uno spazio libero attorno al prodotto di almeno 30cm per facilitarne l'aerazione (non ostruire le griglie di ventilazione).

**PLACEMENT**



\* Massima: 40°C

Media giornaliera: 30°C

Media annuale: 20°C

- 1) Il prodotto si presenta in versione a giorno o chiuso in un box con grado di protezione IP23 come segue:



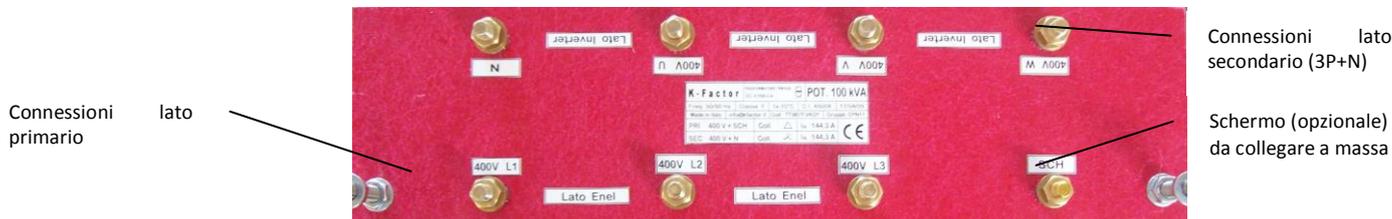
In alternativa, il prodotto viene fornito in un box con grado di protezione IP44 per utilizzo all'esterno. Questo box non è provvisto di asole di aerazione ma di ventole di raffreddamento su due lati. In questo caso il posizionamento può essere effettuato all'aperto, avendo cura se possibile di proteggere dagli agenti atmosferici (pioggia, neve) e dalla radiazione solare diretta il contenitore con una adeguata pensilina o altra misura, per garantire la durata della verniciatura (in poliestere, specifica per esterno) e per assicurare che la radiazione solare non crei inadeguate temperature all'interno del box.

Nel caso il prodotto sia installato nei box in vetroresina SAMV, questo può essere installato direttamente all'aperto.

- 2) Per posizionare il trasformatore, utilizzate un carrello elevatore o, se utilizzate un gancio/gru di sollevamento i golfari forniti in dotazione con il prodotto soltanto fino alla misura sam05. Per le misure maggiori il peso rende pericolosa questa operazione a box chiuso. Svitare quindi i 4 bulloni sul coperchio ed avvitare i golfari forniti in dotazione direttamente ai bulloni che fuoriescono verso l'alto dal corpo del trasformatore, sollevando così direttamente il trasformatore stesso. In alcuni modelli sono presenti delle asole per il sollevamento sulle staffe del trasformatore in luogo dei golfari.
- 3) Per accedere alle connessioni, svitare i 4 bulloni sul coperchio se il prodotto è installato in box. L'accesso dai cavi di alimentazione / uscita può essere effettuato dal basso o dal lato forando la placca laterale che può essere rimossa.

In tal caso utilizzate sempre dei pressa cavi da pannello per evitare che i cavi di connessione possano essere tirati causandone il distacco dai connettori.

4) La piastra collegamenti si presenta come segue:



Tipica piastra collegamenti dei modelli TTI (nella foto il collegamento Dyn11)

Nei modelli monofase sono presenti due morsetti marcati “INGRESSO” e due morsetti marcati “USCITA”, eventualmente un morsetto marcato “SCH (Schermo)”.

- 5) Effettuare i collegamenti lato rete enel e utenza con cavi di portata adeguata alla corrente nominale e alla distanza da percorrere. Sul lato del trasformatore è presente un bullone di terra, collegare questo, lo schermo (se presente) e la struttura del box metallico alla barra di terra equipotenziale. La targa del prodotto riporta le correnti massime nominali di ingresso e uscita.
- 6) I trasformatore devono essere protetti sia sul lato enel sia sul lato utenza con interruttori automatici magnetotermici, fusibili, o differenziali in base alle condizioni di funzionamento dell’impianto e alle normative vigenti per l’impianto stesso.
- 7) Occorre considerare le correnti di inserzione ed installare una protezione adeguata per evitare distacchi indesiderati.

Gruppi di collegamento tipici dei trasformatore trifase

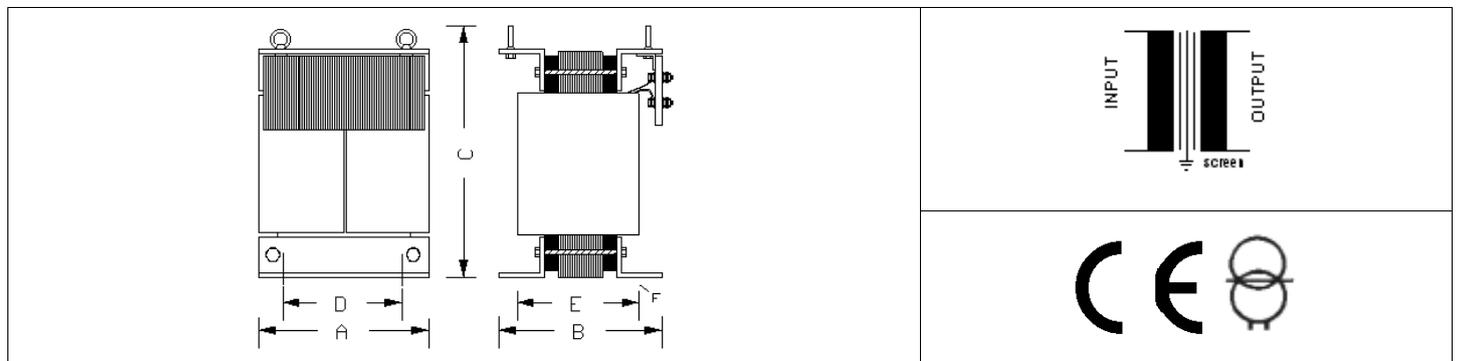
COLL.	PRI	SEC.	PRI	SEC.
<b>Dyn11 (YNd11)</b>				
<b>YNyn0</b>				

Nel caso di trasformatore realizzato con gruppo di collegamento YNyn0, anche sul lato rete sarà presente un bullone di NEUTRO.

## 5. CARATTERISTICHE TECNICHE

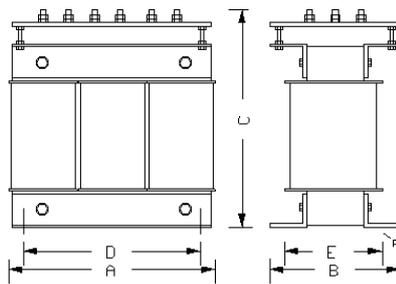
### MODELLI MONOFASE

Potenza nominale:	da 3.15 a 25 kVA
Tensione di ingresso:	230V (o diversa in base alla richiesta)
Tensione di uscita:	230V (o diversa, in base alla richiesta)
Frequenza:	50/60 Hz
Grado protezione:	IP00
Classe di isolamento:	F
Classe Protezione	I
Isolamento	Doppio
Prova di tensione applicata	pri/massa 4.2 kV Pri/sec 4.2 kV Sec/massa 2.5 kV
Norme applicate:	CEI EN61558-2-4
Protezione:	IP00
Temperatura ambiente:	-10°C : +40°C
Sovratemperatura max	95°C
Livello di potenza sonora massima	< 60 dB (A)
Umidità relativa:	95%
Tipo raffreddamento	AN
Altitudine di funzionamento	fino a 1000m s.l.m. senza rid. pot.
Targa caratteristiche	SI
Schermo di isolamento a terra tra avv. primario e secondario	SI



**MODELLI TRIFASE**

Potenza nominale:	<b>1 : 500kVA *</b>
Tensione di ingresso (primaria)	<b>.....V TRIANGOLO o STELLA + N (fino a 1kV)</b>
Tensione di uscita (secondaria)	<b>....V stella + N (fino a 1kV)</b>
Frequenza:	<b>50/60 Hz</b>
Gruppo collegamento	<b>TRIANGOLO/stella+N o STELLA+N/stella+N</b>
Gruppo vettoriale CEI	<b>Dyn11 o YNyn0</b>
Rendimento:	<b>ca. 97-98%</b>
Livello isolamento (valore efficace)	<b>4.2 kV</b>
Classe di temperatura	<b>F / H</b>
Limiti di sovratemperatura massima (ta=25°C)	<b>115°C / 140 °C</b>
Temperature ambientali di riferimento	<b>-5°C ~ +40°C</b>
Livello di potenza sonora massima	<b>&lt; 60 dB (A) fino a 150kVA &lt; 70dB (A) pot. superiori</b>
Umidità relativa dell'aria	<b>50% ~ 100%</b>
Altitudine di funzionamento senza derating:	<b>fino a 1000 m. s.l.m. *</b>
Grado di protezione	<b>IP00</b>
Classe protezione	<b>I</b>
Norme applicate:	<b>EN61558-1, EN61558-2-4 – CEI 96-3, CEI 96-8</b>
Golfari di sollevamento	<b>SI</b>
Targa caratteristiche	<b>SI</b>
Attacco di terra	<b>SI</b>



\* **potenze minori e maggiori di quelle di serie sono disponibili su richiesta)**

\*\* **per installazioni ad altitudini superiori occorre considerare una adeguata riduzione di potenza ("derating")**

**NOTA: I trasformatori rappresentati nelle foto e nelle schede tecniche sono suscettibili di cambiamenti sia tecnici che estetici, a discrezione del costruttore, quindi non rappresentano alcun vincolo verso l'utente finale.**

## 6. SIMBOLOGIA

	Terra di protezione
	Marchio di conformità alla Direttiva 93/42/CEE Produttore: K-FACTOR SRL Via Giotto 9 42014 Castellarano (RE) Tel. 0536261380 Fax 0536261381 - e-mail: info@kfactor.it
	Trasformatore di isolamento
	Fare riferimento al manuale d'uso.
~	Corrente Alternata
Hz	Frequenza di rete
	Attenzione consultare la documentazione annessa
	Avvertenza per il corretto smaltimento rifiuti
A	Ampere
VA – kVA	VoltAmpere, Kilovoltampere

Si considerano responsabili in materia di sicurezza, prestazioni ed affidabilità il fabbricante, il montatore e l'installatore o l'importatore solamente se l'impianto elettrico al quale l'apparecchio viene collegato è costruito secondo la normativa vigente.

## 7. VENTILAZIONE

- *Determinazione dell'altezza e delle sezioni delle aperture di ventilazione*

Nel caso generico di raffreddamento naturale (AN), la ventilazione dell'armadio di alloggiamento ha lo scopo di dissipare per convezione le calorie prodotte dalle perdite totali di funzionamento del trasformatore. Una buona ventilazione sarà determinata da un'apertura di entrata d'aria fresca nella parte bassa dell'armadio e da un'apertura di uscita dell'aria calda situata in alto, sulla poarte opposta dell'armadio.

E' opportuno notare che una circolazione d'aria insufficiente determina una riduzione della potenza nominale del trasformatore.

- *Formola di calcolo della ventilazione naturale*

$$A1 = 0.18 * P / \sqrt{H} \quad \text{e} \quad A2 = 1,10 * A1$$

P= somma delle perdite a vuoto e delle perdite a carico in kW

A1= superficie dell'apertura di entrata (dedotta l'eventuale grigliatura) in m<sup>2</sup>

A2= superficie dell'apertura di uscita (dedotta l'eventuale grigliatura) in m<sup>2</sup>

Questa formola è valida per una temperatura ambiente media di 20°C ed un'altitudine di 1000m.

- *Ventilazione forzata*

Una ventilazione forzata dell'armadio di contenimento è necessaria in caso di temperatura ambiente superiore a 20°C, di locale esiguo o mal ventilato e/o di sovraccarichi frequenti

L'aspiratore può essere comandato a mezzo di un termostato abiente

Portata consigliata in mc/s a 20°C = 0,05 P

P= perdite totale in kW

Con l'applicazione dei ventilatori è possibile aumentare la potenza nominale del trasformatore fino al 30% in servizio continuo.

## 8. ACCESSORI IN DOTAZIONE

---

- *Targa caratteristiche*

Riporta, in conformità alle norme CEI, il tipo di trasformatore, il numero di modello, la matricola, la potenza nominale, le tensioni e le correnti primarie e secondarie, la tensione di corto circuito, la frequenza, i collegamenti e il gruppo di collegamento, la classe di isolamento

- *Morsetti di terra*

Permettono l'allacciamento della parte metallica del trasformatore alla rete di terra dell'impianto

- *Golfari di sollevamento (solo alcuni modelli)*

Permettono il sollevamento del trasformatore completo tramite ganci utilizzando gru o carro ponte

- *Sonde PT100 (a richiesta) o PTC (a richiesta)*

Per il rilevamento delle temperature dei singoli avvolgimenti dei trasformatori

Qualora siano installate, fate riferimento al manuale della relativa centralina di monitoraggio per il relativo collegamento.

- *Centralina elettronica di monitoraggio*

Viene fornita a parte in una confezione con un proprio manuale di utilizzo ed installazione, salvo diversi accordi. Permette l'azionamento del segnale di allarme e lo sgancio dell'alimentazione del trasformatore. Se installata sul prodotto, è settata in fabbrica per le temperature massime di esercizio previste per il prodotto. Se fornita in confezione a parte, va settata al momento dell'installazione seguendo le informazioni tecniche di questo manuale e le istruzioni del manuale della centralina. Alcune centraline termometriche non necessitano di settaggi ulteriori.

## 7. PROTEZIONI DEI TRASFORMATORI

---

- *PREMESSA*

Vi sono protezioni atte a prevenire il verificarsi di guasti ed altre intese a limitare le conseguenze di guasti comunque già avvenuti, ma tutte devono rispettare il principio della selettività delle protezioni. La continuità del servizio (è l'incolumità del personale addetto alla conduzione di un impianto) si possono ottenere solo realizzando una serie di protezioni adeguate rispettando le norme e le disposizioni di legge vigenti in materia.

L'installazione deve essere eseguita da un installatore qualificato ed in conseguenza i punti seguenti sono da intendersi solo a carattere generale.

- *SOVRACORRENTI*

Le sovracorrenti possono essere causate da:

- Guasto esterno
- Guasto interno al trasformatore
- Inserzione del trasformatore
- Sovraccarichi

❖ Qualunque guasto, che insorga a valle di una linea alimentata dal trasformatore, provoca un aumento della corrente in tale linea che può raggiungere valori anche elevatissimi.

Ciò provoca riscaldamento e sforzi elettrodinamici anomali nel macchinario e nei vari elementi da essa interessati, per cui occorre impedire che il danno possa coinvolgere il trasformatore, e perciò eliminare tempestivamente la causa del guasto.

Nel rispetto della selettività delle protezioni, qualora il guasto si manifesti su una sola delle linee alimentate dal trasformatore, occorre quindi che si apra solo l'interruttore di quella linea, mentre l'interruttore di macchina del trasformatore si dovrà aprire (con un ritardo di poco superiore) solo nel caso che il guasto dovesse avvenire tra esso e gli interruttori delle varie linee alimentate o qualora non intervenisse l'interruttore della linea.

- ❖ Qualora il guasto insorgesse invece all'interno del trasformatore, la situazione sarebbe analoga ad un guasto da sovracorrente, con la sola variante che in questo caso il tratto di linea da proteggere sarebbe quello a monte del trasformatore.

Le protezioni da installare debbono perciò impedire che il guasto possa espandersi sulla rete a monte, e quindi debbono agire sull'interruttore primario per escludere il trasformatore. Chiaramente i relè di tale interruttore primario saranno tarati in modo da non aprirsi prima che si apra il relativo interruttore secondario nel caso di guasto esterno.

- ❖ Se il trasformatore viene inserito esattamente nell'istante in cui la tensione sinusoidale di alimentazione passa per il suo valore massimo, istante cui corrisponde, in regime permanente, un valore nullo per il flusso, non si ha alcun fenomeno transitorio di rilievo e la corrente magnetizzante, partendo dal valore zero corrispondente al flusso nullo, segue la sua normale curva di regime permanente.

Se, viceversa, il trasformatore viene inserito in un istante in cui la tensione non ha valore massimo, in particolare ha valore nullo, il flusso in quell'istante dovrebbe assumere valore non nullo, in particolare valore massimo.

Non potendo, viceversa, il flusso cambiare istantaneamente valore e dovendo quindi partire in ogni caso dal valore zero che aveva fino all'istante dell'inserzione, si ha un periodo transitorio con andamento esponenziale e di valore massimo uguale e contrario a quello che avrebbe il flusso permanente nell'istante dell'inserzione.

Il fenomeno transitorio ha una durata di pochi secondi. Dopo un semiperiodo dall'inserzione il flusso può raggiungere un valore teoricamente prossimo a due volte (in pratica solo 1.8 volte) quello massimo di regime permanente. Data l'inevitabile forte saturazione del ferro in queste condizioni, la corrente magnetizzante può assumere allora valori anche elevatissimi, prossimi alla corrente di c.c.

La protezione che va prevista al primario in base alle considerazioni di cui sopra deve quindi essere ritardata per lasciare sfogare senza intervenire i primi picchi della corrente alla inserzione del trasformatore, mentre deve poter intervenire per valori di corrente inferiori qualora persistano per tempi più lunghi.

- ❖ Se un trasformatore viene sovraccaricato oltre il limite previsto, con temperature ambiente prossime alle massime ammesse, o se per vari motivi non riesce a smaltire le proprie perdite a temperature nei limiti previsti, la temperatura dei suoi avvolgimenti può raggiungere valori tali da danneggiare gli isolanti e provocare guasti interni.

Ciò che interessa, dunque, più che la corrente massima di carico o l'efficienza del sistema refrigerante, è il surriscaldamento che si può produrre negli avvolgimenti.

Sono più pericolosi piccoli sovraccarichi di lunga durata che forti sovraccarichi di breve durata. Le protezioni contro i sovraccarichi deve perciò innanzi tutto limitare i carichi secondari al valore massimo ammesso, nelle reali situazioni di esercizio.

- **PROTEZIONI LIMITATIVE DEI GUASTI DEI TRASFORMATORI**

Le protezioni possono essere realizzate mediante:

- Sonde PT100 o PTC poste tra il nucleo e gli avvolgimenti secondari
- Centralina elettronica di controllo

- **PROTEZIONI LIMITATIVE CONTRO I SOVRACCARICHI**

- Interruttori magnetotermici BT
- Dispositivi per il controllo termico dei trasformatori in resina o a secco

- Le protezioni contro le sovracorrenti dovute al sovraccarico si attuano in linea generale con interruttori automatici che oltre al relè magnetico abbiano un relè termico che funziona per la deformazione di una lamina metallica sottoposta a riscaldamento in funzione della corrente che circola nel circuito. Il relè termico è particolarmente adatto alla protezione da sovraccarico, funzionando con ritardo sensibile rispetto ai relè magnetici, in modo da impedire interventi con punte di carico transitorie.

- Nei trasformatori in resina e a secco su ciascuna colonna, in corrispondenza al punto più caldo, può essere montata una termoresistenza tipo PT100 con i contatti riportati in morsettiera. Le termosonde vengono poi collegate a una centralina di controllo e visualizzazione della temperatura munita di contatti tarabili per l'allarme e lo sgancio. Vedi manuale centralina elettronica per il collegamento della stessa.

## 8. FUNZIONAMENTO

La potenza normale di un trasformatore è riferita, secondo le norme CEI, ad una altitudine inferiore a 1000m. sul livello del mare, ad una temperatura ambiente massima di 40°C ed alle sovratemperature massime relative alle classi dei materiali isolanti

### 8.1 CORRENTE

La corrente a carico deve essere sinusoidale

### 8.2 CARICO EQUILIBRATO (solo modelli trifase)

E' buona norma che il carico si ripartisca uniformemente sulle tre fasi, tuttavia, in caso di necessità, le correnti delle fasi possono essere diverse, purché nessuna superi quella nominale di targa.

### 8.3 FUNZIONAMENTO IN PARALLELO

Per un corretto parallelo si devono verificare le seguenti condizioni:

- Eguaglianza del rapporto spire a tutte le tensioni di ingresso (o posizioni del commutatore, se presente)
- Eguaglianza del gruppo di collegamento (per le versioni trifase)
- Eguaglianza della tensione di corto circuito.

Il funzionamento in parallelo dei trasformatori sarà tanto migliore quanto più si approssima la potenza dei trasformatori.

Non si consiglia quindi il funzionamento in parallelo con rapporti di potenza superiore a 1/2.

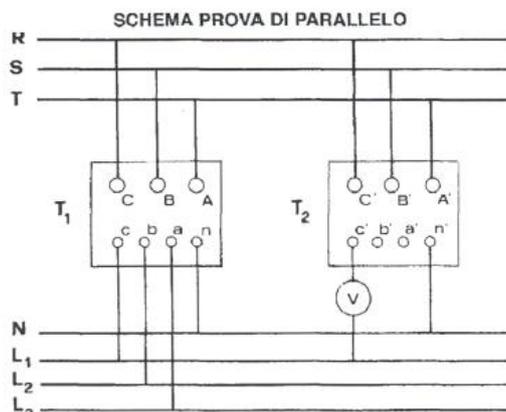
Una volta eseguiti i collegamenti di parallelo di due o più trasformatori, prima di metterli in tensione controllare che i morsetti corrispondenti di AT e BT siano collegati nella stessa fase e che i commutatori di prese, se presenti, siano nella posizione corrispondente allo stesso rapporto di trasformazione.

Prima di chiudere il parallelo sulle sbarre secondarie è indispensabile effettuare la prova di parallelo.

Per fare questo occorre creare, tra i secondari dei trasformati, un ponte metallico di unione che renda attuabile il confronto tra le tensioni di fase.

Quando esiste il neutro sarà opportuno il collegamento metallico.

Mediante l'uso di un voltmetro dovrà essere verificato il valore della differenza di potenziale esistente tra c'L1 – b'L2 – a'L3. Se questo valore è costantemente zero, significa che sono soddisfatte tutte le condizioni di parallelo e gli interruttori di bassa tensione possono essere chiusi. Le operazioni di installazione e collegamento di 2 o più trasformatori in parallelo devono sempre essere eseguite da persone aventi conoscenza tecnica o esperienza o persone che hanno ricevuto istruzioni specifiche sufficienti per permettere di prevenire i pericoli dell'elettricità



## 9. PULIZIA

Per poter pulire la carcassa esterna dell'apparecchio indossare guanti in lattice monouso e procedere alla pulizia con un panno umido ed alcool denaturato.

Porre attenzione a non bagnare le connessioni elettriche.

Eliminare di frequente la polvere che si deposita: essa può essere conduttrice ed inoltre non permette lo smaltimento del calore.

**Prima di procedere alla pulizia, scollegare dalla rete di alimentazione il dispositivo, e scollegare tutte le apparecchiature eventualmente da esso alimentate.**

## 10. MANUTENZIONE

### UTILIZZATORE

Il dispositivo non prevede particolari procedure di manutenzione periodica da parte dell'utilizzatore, se non le pulizie come indicato nel paragrafo precedente.

Eliminare il rischio di cadute di gocce d'acqua sul trasformatore.

### Operazioni di verifica in seguito alla messa in servizio

Esso consiste in una visita di un tecnico qualificato, da realizzarsi durante la messa in servizio dei trasformatori. Prima di effettuare la messa in servizio del trasformatore, verranno eseguite per mezzo di dispositivi appropriati le seguenti attività:

- Controllo visivo al fine di verificare l'assenza di danni causati al trasformatore da spostamenti e dal posizionamento.
- Controllo e ispezione delle connessioni elettriche e della posizione delle prese di regolazione tensione se presenti.
- Controllo del serraggio delle connessioni elettriche e meccaniche
- Controllo delle distanze in aria dai punti sotto tensione alle masse
- Prova di isolamento
- Controllo funzionale dei circuiti ausiliari
- Controllo di ventilazione adeguata trasformatore

### Operazioni di manutenzione ordinaria

Esso consiste in attività di manutenzione da eseguire una volta all'anno, e include:

- Controllo visivo al fine di verificare l'assenza di danni o anomalie.
- Pulizia di avvolgimenti e i dotti pertinenti e tutti gli altri componenti.
- Serraggio dei dadi e bulloni elettrici e meccanici.
- Verifica dei cavi
- Controllo dei componenti termosensibili (sonde termiche e resistenze).
- Verifica del corretto funzionamento di relè di protezione
- Controllo della corretta funzionalità delle ventole di raffreddamento quando presenti
- Controllo della continuità dei collegamenti di terra
- Controlli funzionali
- Misura della resistenza di isolamento.
- Ispezione e controllo dei collegamenti elettrici.
- Controllo delle distanze in aria dai punti sotto tensione alle masse

**Electric transformers  
Voltage Stabilizers  
Frequency converters  
UPS, Inverters, Power supplies**



**Trasformatori elettrici  
Stabilizzatori di tensione  
Convertitori di Frequenza  
UPS, Inverter, Alimentatori**



**PRIMA DI ESEGUIRE QUALSIASI OPERAZIONE DI VERIFICA IN CASO DI ANOMALIE O MAL FUNZIONAMENTI,  
CONTATTARE IL SERVIZIO TECNICO K-FACTOR.  
K-FACTOR NON OFFRE NESSUN TIPO DI GARANZIA PER LE APPARECCHIATURE CHE A SEGUITO VERIFICA DEL  
SERVIZIO TECNICO RISULTINO MANOMESSE.**

### **INFORMAZIONI**



**AVVERTENZE PER IL CORRETTO SMALTIMENTO DEL PRODOTTO AI SENSI DELLA DIRETTIVA EUROPEA 2002/96/EC.**

Alla fine della sua vita utile il prodotto non deve essere smaltito insieme ai rifiuti urbani.

Può essere consegnato presso gli appositi centri di raccolta differenziata predisposti dalle amministrazioni comunali, oppure presso i rivenditori che forniscono questo servizio. Smaltire separatamente il prodotto consente di evitare possibili conseguenze negative per l'ambiente e per la salute derivanti da un suo smaltimento inadeguato e permette di recuperare i materiali di cui è composto al fine di ottenere un importante risparmio di energie e di risorse. Per rimarcare l'obbligo di smaltire separatamente le apparecchiature elettromedicali, sul prodotto è riportato il marchio del contenitore di spazzatura mobile sbarrato.



**Dichiarazione di conformita' CEE7323110608001/C0**

IL COSTRUTTORE.....K-FACTOR SRL

INDIRIZZO.....I-42014 Castellarano (RE) – ITALY - Via Giotto 9

DICHIARA QUI DI SEGUITO CHE IL

**TRASFORMATORE TRIFASE DI ISOAMENTO TTI**

**POTENZA da 1 a 500kVA, tensione esercizio fino a 1kV**

**TRASFORMATORE TRIFASE DI ISOAMENTO TMI**

**POTENZA da 3 a 25kVA, tensione esercizio fino a 1kV**

- RISULTANO IN CONFORMITA' CON QUANTO PREVISTO DALLA DIRETTIVA COMUNITARIA,  
COMPRESSE LE ULTIME MODIFICHE, E CON LA RELATIVA LEGISLAZIONE NAZIONALE DI RECEPIMENTO:

**DIRETTIVA 2006/95/CE (LVD)**

E CHE

- SONO STATE APPLICATE LE SEGUENTI NORME ARMONIZZATE:

**EN 61558-1, EN61558-2-4**

- SONO STATE APPLICATE LE SEGUENTI NORME TECNICHE NAZIONALI E/O INTERNAZIONALI

**CEI 96-3, CEI 96-8**

**MODENA, 01/11/2011**

**K-FACTOR SRL**

**L'amministratore Unico**

**G.PALAZZOLO**

**IN CASO DI ASSISTENZA**

La ditta confida in una completa collaborazione della Clientela al fine di migliorare il proprio servizio. Pertanto ricordiamo alcuni dati da riconoscere prima di interpellare il ns servizio tecnico:

- a. Modello della macchina.....
- b. Numero di matricola .....
- c. Acquistato da..... il .....
- d. Tipo di carico.....
- e. Assorbimento inserito.....  
( rilevabile sulle targhe di caratteristiche degli apparecchi)
- f. Difetto riscontrato .....

In caso di restituzione per riparazione, allegare sempre alla macchina una lettera citando i dati richiesti, insieme all'imballo originale ed in PORTO FRANCO.

**Electric transformers  
Voltage Stabilizers  
Frequency converters  
UPS, Inverters, Power supplies**



**Trasformatori elettrici  
Stabilizzatori di tensione  
Convertitori di Frequenza  
UPS, Inverter, Alimentatori**

#### **GARANZIA**

L'apparecchio come ogni suo componente è stato sottoposto ad accurati collaudi ed è garantito per un periodo di 12 mesi dalla data di acquisto o non oltre 13 mesi dalla data di spedizione. Per data di acquisto si intende quella indicata sulla fattura o ricevuta fiscale rilasciata dal venditore. Per garanzia si intende la sostituzione o riparazione gratuita dei componenti riconosciuti dalla ditta produttrice inefficienti o difettosi di fabbricazione. Per l'intervento in garanzia, l'apparecchio deve essere consegnato o inviato franco di porto al servizio di assistenza più vicino, allegando lettera con dati apparecchiatura descritti nel paragrafo precedente. Il trasporto avverrà a rischio e pericolo dell'acquirente. L'apparecchio riparato in garanzia verrà restituito all'acquirente appena possibile e a sue spese e rischio. Sono escluse dalla garanzia le rotture accidentali, distruzioni o folgorazioni da eventi naturali, i danni provocati da incuria, uso ed installazione errati, impropri o non conformi alle avvertenze riportate. **La garanzia decade qualora l'apparecchio sia stato manomesso o riparato da personale non autorizzato o abbia subito interventi per vizi o verifiche di comodo. E' esclusa la sostituzione dell'apparecchio o il prolungamento della garanzia in caso di intervento. E' escluso altresì il risarcimento di danni diretti o indiretti di qualsiasi natura a persone, cose o animali per l'uso e la sospensione d'uso dell'apparecchio.**