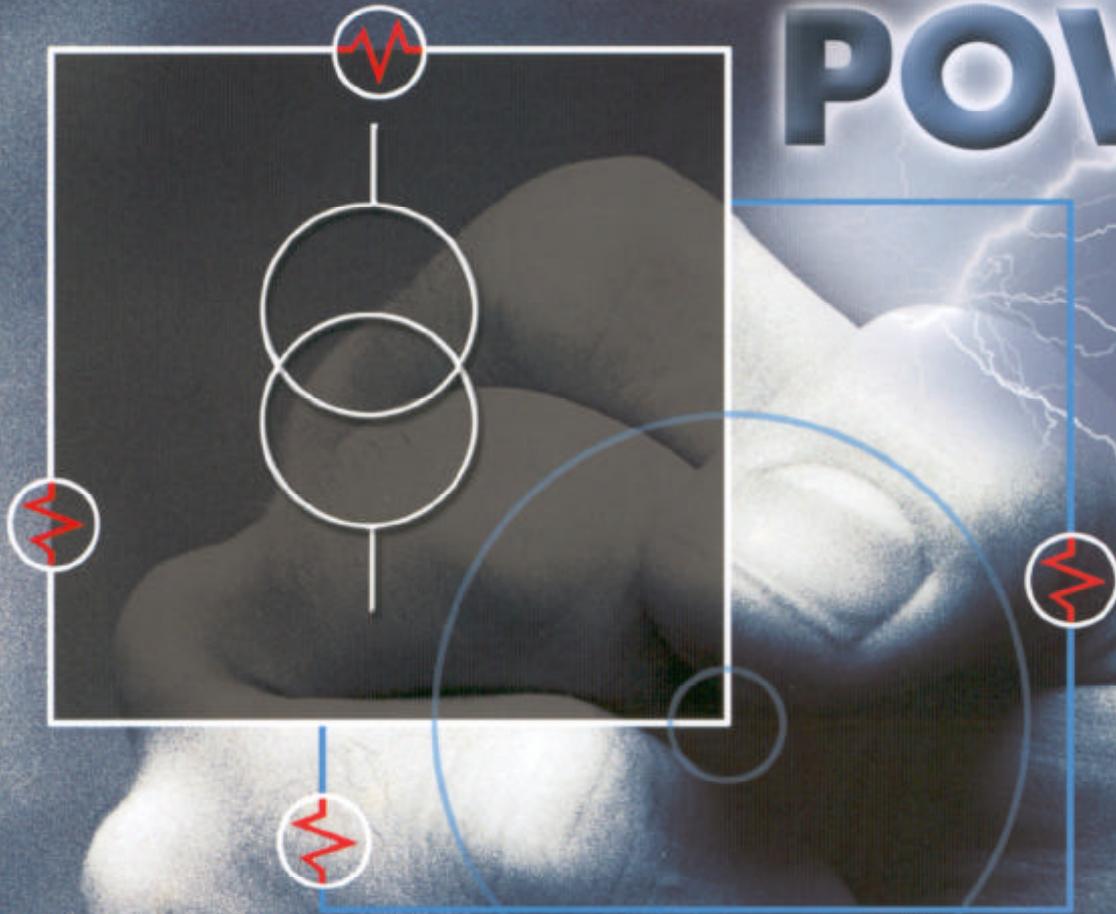


# NATURAL POWER



# Tesar

## NATURALMENTE

Trasformatori di potenza isolati in resina  
Cast resin power transformers



# Tesar

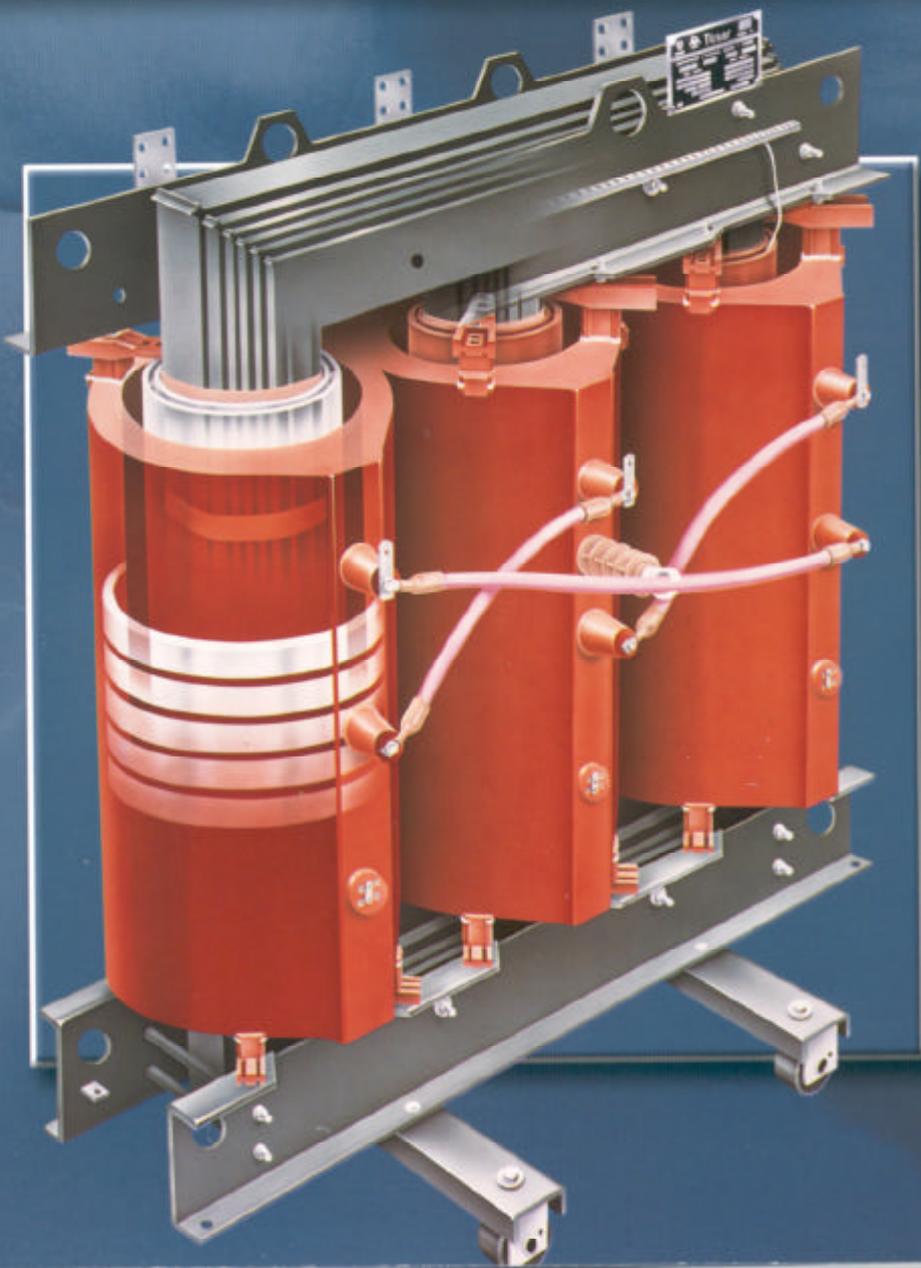
## NATURALMENTE



Da oltre venti anni Tesar progetta e costruisce trasformatori isolati in resina, con potenza nominale fino a 12 MVA e tensione fino a 36kV. La continua e proficua attività dell'ufficio ricerca e sviluppo ha consentito di sviluppare fin dal 1980 sia trasformatori di distribuzione che per applicazioni speciali ad elevato contenuto tecnologico, sicuri ed eco-compatibili. Ad oggi sono più di 35.000 i trasformatori Tesar installati nel mondo.



Tesar has been designing and manufacturing Cast-Resin transformers with rated power up to 12 MVA and voltage up to 36kV for more than twenty years. The profitable activity of the T&D department allows Tesar to produce Cast-Resin Transformers for distribution and for special applications having high technological contents, high reliability and ecological. Nowadays Tesar has installed all over the world more than 35.000 transformers.





# Tesar

## VANTAGGI FONDAMENTALI DEI TRASFORMATORI TESAR

### RISPARMIO NELL'INSTALLAZIONE

- La preparazione del sito risulta più semplice e meno onerosa non essendo richieste opere civili per il contenimento dei fluidi.

- La struttura compatta consente ridotti spazi di installazione.

### BASSI COSTI DI ESERCIZIO

- La possibilità di installazione in prossimità del carico riduce le perdite nelle connessioni.

- Le basse perdite specifiche nel circuito magnetico e negli avvolgimenti comportano elevate economie di esercizio.

### ASSENZA DI MANUTENZIONE

- I trasformatori Tesar sono progettati per resistere alle più gravose condizioni ambientali e climatiche. Conseguentemente la manutenzione preventiva consiste in un semplice controllo visivo e nel serraggio delle connessioni.

### MASSIMA SICUREZZA

- La resina e i materiali isolanti impiegati conferiscono ai prodotti Tesar elevate caratteristiche di

auto-estinguibilità e di bassa emissione di fumi sia per i trasformatori in classe F0 che per quelli in classe F1.

- Il raffreddamento affidato alla sola circolazione di aria evita il ricorso a fluidi refrigeranti inquinanti e infiammabili.

### ALTE PRESTAZIONI

- Elevata sovraccaricabilità secondo la guida di carico IEC905.

- Basso livello di emissioni sonore.

- Possibilità di incrementare la potenza nominale fino al 40% utilizzando un sistema di ventilazione forzata.

### MASSIMA AFFIDABILITA'

- Lunga vita grazie all'assenza di scariche parziali.

- Progettati per operare a temperature ben al di sotto dei limiti termici dei materiali impiegati.

- L'elevata tecnologia utilizzata per l'inglobamento degli avvolgimenti conferisce al prodotto finito elevate doti di affidabilità.

## ADVANTAGES OF TESAR TRANSFORMERS

### SAVING IN INSTALLATION

- Simple and cheap civil works.

- Compact dimensions reduce installation area.

### LOW OPERATIONAL EXPENSES

- Possibility of installation near by the load reduces the losses in the connection cables.

- The low losses in magnetic core and in the windings give high operational economy.

### MAINTENANCE FREE

- Tesar cast resin transformers are designed for withstanding the heaviest ambiental and climatic conditions: so the preventive maintenance is reduced to a simple visual check and connection tightening.

### MAXIMUM SAFETY

- The resin as well as the insulating materials give Tesar transfor-

mers high self-extinguishing characteristics as well as low emission of gasses both for classes F0 and F1.

- Since the cooling is only through natural air no flammable and polluting fluids are necessary.

### HIGH PERFORMANCES

- Low noise level.

- High overloadings according to IEC905 Standard.

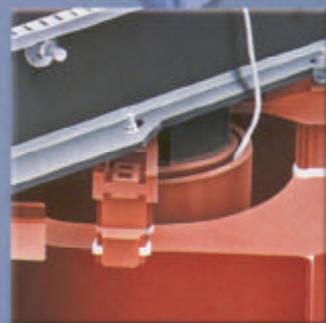
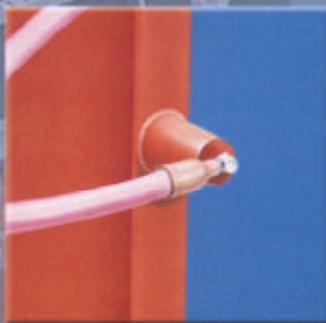
- Possibility of power increase, up to 40%, using fan forced systems.

### HIGH RELIABILITY

- Free from partial discharge.

- Designed for operating at lower temperatures than the ones allowed by the insulating materials used.

- High technologic process in the manufacturing of the windings gives the products high reliability.





# Tesar CERTIFICAZIONE

## Certification

**IQNet**  
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK<sup>®</sup>

**CERTIFICATE**

IQNet and  
CISQ/IMQ-CISQ  
hereby certify that the organization

**TESAR S.r.l.**  
Via Libbia, 61  
I-52030 CHIASSA SUPERIORE (AR)

for the following field of activities  
Cast-iron power transformers, rated power from 100 to 10.000 kVA, highest Voltage for equipment U<sub>m</sub>=36 kV. Measuring and protective cast-iron instruments transformers, with highest voltage for equipment U<sub>m</sub> = <math>+36</math> kV

has implemented and maintains a  
Quality Management System  
which fulfills the requirements of the following standard  
**ISO 9001**

Issued on: 2000 - 01 - 01  
Registration Number: **IT - 12781**

   
Catherine Nevill  
President of IQNet

   
Giancarlo Prati  
President of CISQ

Members of IQNet (registered associations):  
AENOR Spain AFNOR France AIB-Vielux International Belgium AFCEK Portugal CIBQ Italy  
CIBI Czech Republic DQS Germany DIB Denmark GILDT Greece ICV Italy IMAQAA Hong Kong  
KONTIC Colombia IRAM Argentina JQA Japan KEMA Netherlands KSA-QA Korea MSZT Hungary NCS Norway  
NSAI Ireland DQS Austria PCBC Poland PSC Singapore QAS America QMI Canada SPS Finland  
IIS Israel IQI Slovenia IQS Switzerland

IQNet is represented in the USA by the following IQNet members: AFNOR, AIB-Vielux International, CIBQ, DQS, KEMA, NSAI and QMI

Federazione - Federazione  
**CISQ**  
a member of IQNet

CERTIFICAZIONE ITALIANA DEI SISTEMI QUALITÀ AZIENDALI  
ITALIAN CERTIFICATION OF COMPANY QUALITY SYSTEMS



CERTIFICATO n. **9101.TESA**  
CERTIFICATE n. **9101.TESA**

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA QUALITÀ DI  
WE CERTIFY THAT THE QUALITY SYSTEM OPERATED BY

**TESAR S.r.l.**

UNIT OPERATIVE  
OPERATIVE UNITS

Via Libbia, 61 - 52030 CHIASSA SUPERIORE (AR)

È CONFORME ALLA NORMA **UNI EN ISO 9001**  
IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

PER LE SEGUENTI ATTIVITÀ  
CONCERNING THE FOLLOWING ACTIVITIES

Trasformatori di potenza con avvolgimenti inglobati in resina con potenza da 100 a 10.000 kVA per tensione massima del sistema U<sub>m</sub> = <math>+36</math> kV.  
Trasformatori di tensione e corrente inglobati in resina per misura e protezione per tensione massima del sistema U<sub>m</sub> = <math>+36</math> kV.  
Cast-iron power transformers, rated power from 100 to 10.000 kVA, highest voltage for equipment U<sub>m</sub>=<math>+36</math> kV. Measuring and protective cast-iron instruments transformers, with highest voltage for equipment U<sub>m</sub> = <math>+36</math> kV

IL PRESENTE CERTIFICATO È SOGGETTO AL RIPETITO RILASCIAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI QUALITÀ AZIENDALI  
THE USE AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL SATISFY THE REQUIREMENTS OF THE RULES FOR THE CERTIFICATION OF COMPANY QUALITY SYSTEMS

Place emission /  
Piazzetta: **8 Ottobre 1994**

Emission complete /  
Completato: **1 Gennaio 2000**

Tesar opera in conformità alle **UNI EN ISO 9001** per garantire il massimo di qualità

Tesar works according to **UNI EN ISO 9001** standards in order to guarantee the best quality.

Compatibilità elettromagnetica

I trasformatori Tesar sono conformi alla direttiva CEE 89/336 come comprovato dalle misure eseguite presso laboratori autorizzati

Electromagnetic compatibility

Tesar transformers are in conformity with Directive EEC 89/336 as proved by the tests carried out c/o authorised laboratories.



# Tesar

conformity  
to  
standards

## CONFORMITA' ALLA NORMATIVA



Conformità alla normativa IEC 726, CENELEC HD 464 S1/A2 e HD 464 S1/A3 - conformità alle classi:

**Ambientale**

- E0: trasformatore idoneo all'impiego in ambienti puliti e asciutti
- E1: trasformatore idoneo all'utilizzo in presenza di condensa occasionale e di un modesto inquinamento
- E2: trasformatore idoneo ad essere installato in ambiente con consistente condensa ed inquinamento

**Climatica**

- C1: trasformatore idoneo all'utilizzo con temperatura ambiente fino a -5°C; può essere trasportato ed immagazzinato con temperatura fino a -25°C
- C2: trasformatore idoneo ad essere immagazzinato ed utilizzato con temperatura ambiente fino a -25°C

**Di comportamento al fuoco**

- F0: trasformatore idoneo all'utilizzo in ambienti non soggetti a rischio di incendio
- F1: trasformatore con caratteristiche di autoestinguenza e di non-emissione di sostanze tossiche e fumi opachi



Conformity to standards IEC 726, CENELEC HD 464 S1/A2 and HD 464 S1/A3 - conformity with classes:

**Environmental**

- E0: transformer suitable for being used in clean and dry environment
- E1: transformer suitable for being used at the presence of occasional condensation and low pollution
- E2: transformer suitable for being installed in highly polluted environment and with the presence of substantial condensation

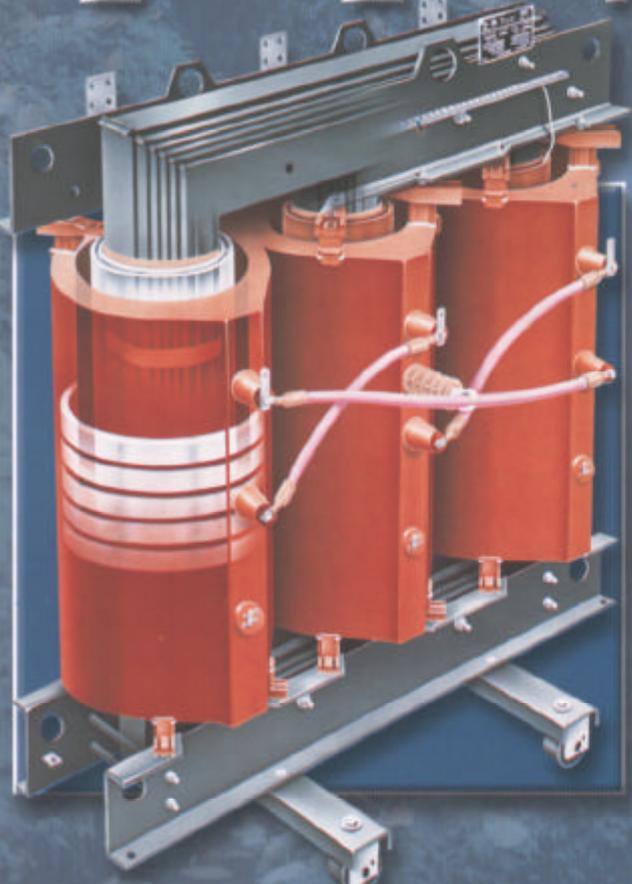
**Climatic**

- C1: transformer suitable for being used with ambient temperature up to -5°C; the transformer can be delivered and stocked with an ambient temperature up to -25°C
- C2: transformer suitable for being stocked and used with ambient temperature up to -25°C

**Fire behaviour**

- F0: transformer suitable for being used in environment without fire risks
- F1: self-extinguishing transformer which does not give out toxic substances and matte smokes.

# E<sub>2</sub> C<sub>2</sub> F<sub>1</sub>





# Tesar

## Manufacturing

# PROCE

## stages



## Avvolgimento di bassa tensione

### Low Voltage winding

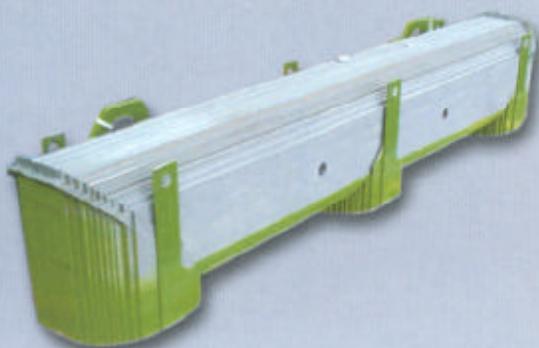


L'avvolgimento di bassa tensione è realizzato in un'unica lastra di alluminio con materiale isolante preimpregnato in classe F. Per ottenere il prodotto finito, il manufatto è poi sottoposto ad un trattamento termico di polimerizzazione. La speciale geometria costruttiva garantisce, oltre ad una straordinaria resistenza agli sforzi elettrodinamici, anche la minimizzazione del flusso disperso ai fini della compatibilità elettromagnetica.



The LV windings are realised using single aluminium sheets with pre-impregnated class F insulated materials. Then the coils are subjected to a polymerisation thermal treatment for obtaining the finished product. The special constructive geometry allows, other than the extraordinary withstanding to electrodynamic stresses, to minimise the stray flux for the electromagnetic compatibility purposes.

## NUCLEO MAGNETICO



Il nucleo magnetico è realizzato con lamierino al silicio a grani orientati laminato a freddo, a basse perdite specifiche. Il taglio di tipo step-lap è realizzato utilizzando le più moderne tecnologie di taglio e assemblaggio. L'appropriata geometria e robustezza delle armature metalliche, coniugata ad appropriate tecniche di serraggio, consente di ottenere bassi livelli di rumore, costanti nel tempo.

# SSI DI COSTRUZIONE

## Avvolgimento di media tensione

### Medium voltage winding



L'avvolgimento di media tensione è realizzato in alluminio (nastro o filo). Il particolare procedimento costruttivo e i materiali impiegati consentono di ottenere dei prodotti praticamente esenti da tensioni meccaniche interne. Il processo di inglobamento sotto vuoto avviene attraverso un controllo computerizzato di tutti i parametri sensibili, per ottenere la perfetta omogeneità delle caratteristiche dielettriche della resina. La grande quantità di dati accumulati nel corso degli anni ha permesso di realizzare software di progettazione e di controllo del processo particolarmente affidabili. Per ciascun lotto di produzione, già in fase intermedia vengono eseguite verifiche della qualità della resina attraverso la misura della temperatura di transizione vetrosa.

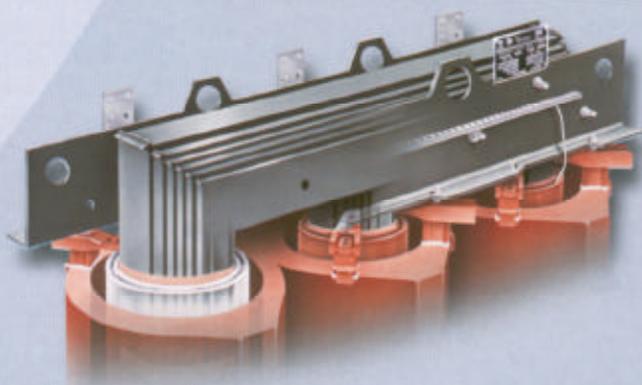


Medium voltage windings are made of aluminium (tape or wire). The assembling technique and the materials used allow to obtain a product practically free from internal mechanical stresses. During the casting process, each parameter is electronically monitored in order to obtain the complete homogeneity of resin dielectric features. The great amount of data collected year after year led to an advanced and highly reliable software for designing and control. For each production batch, the quality of resin is checked by the measurement of vitreous transition temperature.

## Magnetic core



Magnetic core is made of grain oriented steel sheets, with low specific losses. Step-lap type cutting is made using the most up-to-date techniques of cutting and assembling. Low level of noise is obtained combining the right shape with the strength of metallic frames.





# Tesar

## ACCESSORI DI SERIE

Standard accessories



Il trasformatore è dotato dei seguenti accessori:

- carrello con ruote orientabili
- golfari per il sollevamento
- attacchi per il traino
- morsetto di terra
- isolatori BT
- piastre di connessione MT e BT
- tre termosonde PT 100, una per ogni avvolgimento BT
- scatola per connessione ausiliari
- morsettiere per la regolazione della tensione



Each transformer is supplied complete with the following accessories:

- trolley for shifting, equipped with swivelling wheels for lengthways or sideways shifting
- lifting eyes
- towing holes
- grounding clamp
- connection plates for low voltage and high voltage connections
- three PT100 probes, one on each LV winding
- auxiliary connections box
- tap changer for high voltage regulations

## ACCESSORI DISPONIBILI SU RICHIESTA

Other accessories supplied on request



- thermocontroller (analogic or digital)
- tangential fans for power increase
- grounded metallic screen between primary and secondary
- instrument transformers
- rubber wheels for vibrations reduction
- indoor or outdoor enclosure (IP 20 - 21 - 23 - 31)
- plug-in connectors for primary winding
- tap changer protection
- solutions for coupling busbars



- centralina di controllo temperatura (analogica o digitale)
- ventilatori tangenziali per incremento di potenza
- schermo metallico tra primario e secondario, collegato a terra
- trasformatori di misura
- ruote gommate per la riduzione delle vibrazioni
- box di contenimento da interno o esterno, nei diversi gradi di protezione IP (20 - 21 - 23 - 31)
- connettori per attacchi MT
- calotta coprimorsettiere
- ravvicinamento delle fasi BT





# Tesar

## SALA PROVE

### Room tests



Tesar dispone di una sala prove attrezzata per l'esecuzione dei test previsti dalla norma IEC 726. Su tutti i trasformatori prodotti, oltre ai controlli intermedi nelle diverse fasi di lavorazione, vengono eseguite le prove di accettazione.



Tesar testing room is equipped to perform tests according to IEC726. In addition to intermediate checks during manufacturing, each transformer is routine tested.

#### PROVE DI ACCETTAZIONE

- misura della resistenza degli avvolgimenti
- misura del rapporto di trasformazione e controllo delle polarità e dei collegamenti.
- misura della tensione di cortocircuito, dell'impedenza di cortocircuito e delle perdite dovute al carico.
- misura delle perdite ed della corrente a vuoto.
- prova di isolamento con tensione applicata.
- prova di isolamento con tensione indotta
- misura delle scariche parziali

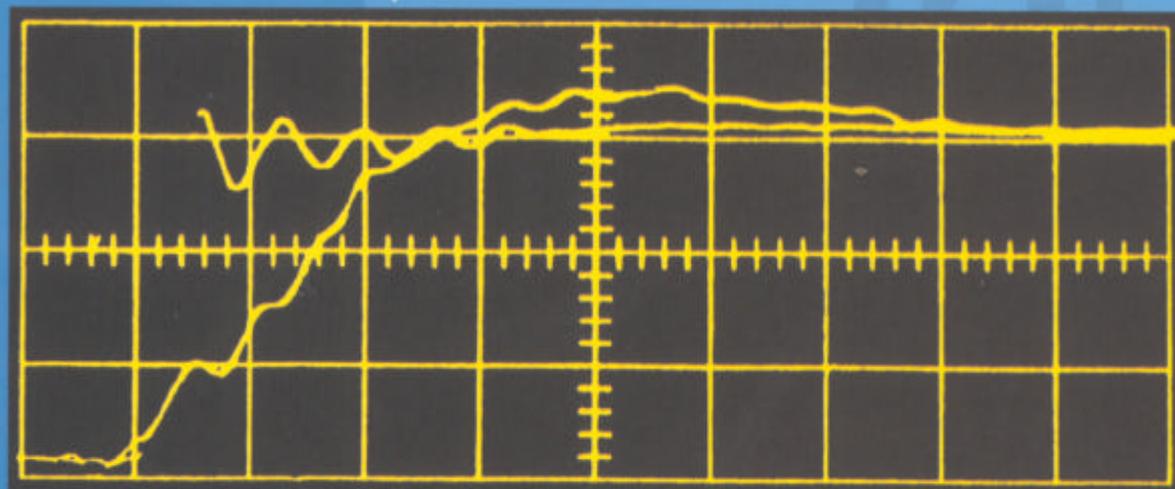
#### ROUTINE TESTS

- measurement of winding resistance
- measurement of voltage ratio and check of voltage vector relationship
- measurement of impedance voltage (principal tapping) short-circuit impedance and load loss
- measurement of no-load loss and current
- applied voltage test
- induced voltage test
- partial discharge measurement

Su richiesta del cliente è inoltre possibile seguire / On customer request is possible to perform

## PROVE SPECIALI E DI TIPO

### special tests



- prova ad impulso atmosferico (ad onda intera e ad onda tronca)
- prova ad impulsi ricorrenti
- prova di riscaldamento
- misura del livello di rumore
- prove ambientali e climatiche



- impulse test (full wave and chopped wave)
- recurrent impulse test
- temperature-rise test
- measurement of acoustic sound level
- environmental and climatic tests



# Tesar

## LE APPLICAZIONI



Oltre a produrre trasformatori per distribuzione, Tesar è specializzata nella progettazione e costruzione di trasformatori per applicazioni speciali: azionamento di motori, raddrizzatori, forni ad induzione, trazione. Le caratteristiche di sicurezza ed affidabilità rendono i trasformatori Tesar particolarmente idonei per l'utilizzo anche in ambienti con rischio di incendio o con condizioni ambientali e climatiche difficili (piattaforme off-shore, raffinerie, mulini a vento, ambienti portuali ecc.).

## applications



As well as distribution transformers, Tesar is specialised in designing and constructing transformers for special applications: motor starting, rectifiers, induction ovens, traction. Reliability and safety features makes Tesar transformers specially suitable for use in environments with fire risk or with tough environmental and climatic conditions such as off-shore platforms, refineries, wind mills, docks, etc.





Tesar



studio astral data: Maggio 2001

illumina il mondo

Light the world



Tesar

Via Libbiani, 61 - 52030 Chiassa Superiore (AR) - Italy

Tel. +39 0575 3171 - Fax +39 0575 317201

E-mail: tesarsrl@tin.it - URL: www.trafotesar.it