



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE INGEGNERIA E INNOVAZIONE
AREA DI BUSINESS SVILUPPO E REALIZZAZIONE IMPIANTI

SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE
COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION

Documento / Document no.

999SR07013

Pagina
Sheet **1** di
of **42**

PROGETTO
Project

IMPIANTI VARI

VARIOUS POWER PLANTS

Indice Sicurezza
Security Index

Uso Aziendale / P

TITOLO
Title

TRASFORMATORI DI POTENZA MT/BT DEL TIPO A SECCO

MV/LV DRY-TYPE POWER TRANSFORMER

CLIENTE
Client

JOB no.

Document no.

INOLTRO AL CLIENTE
Client Submittal

☐ PER APPROVAZIONE
For Approval

☐ PER INFORMAZIONE
For Information Only

☐ NON RICHiesto
Not Requested

SISTEMA
System **73B**

TIPO DOCUMENTO
Document Type **ST**

DISCIPLINA
Discipline **E**

FILE
File **999SR07013-00**

REV

DESCRIZIONE DELLE REVISIONI / Description of Revisions

00

Sostituisce e revisiona la 999GG00472-03

Replace and review the document 999GG00472-03

00

01.08.08

ES

CSO

CAT

RD

REV

Data
Date

Scopo
Scope

Preparato
Prepared by

Collaborazioni
Co-operations

Controllato
Checked by

Approvato
Approved by

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 2 di / of 43

0. ELENCO ALLEGATI

- 0.1 999SR07097 rev. 00
Armadio di contenimento e morsettiera ausiliari trasformatori a secco 6/0,42 kV 400÷1250 kVA.
- 0.2 999SR07098 rev. 00
Armadio di contenimento e morsettiera ausiliari trasformatori a secco 6/0,42 kV 1600÷3150 kVA
- 0.3 999SR07081 rev. 00
Termoresistenze per le macchine elettriche
- 0.4 Istruzione DE I 07 rev.01
Preparazione dei disegni in ambiente AUTOCAD

0. ATTACHMENTS LIST

- 0.1 999SR07097 rev. 00
Protective enclosure and auxiliary terminal board of 6/0,42 kV 400 ÷ 1250 kVA dry-type power transformers.
- 0.2 999SR07098 rev. 00
Protective enclosure and auxiliary terminal board of 6/0,42 kV 1600 ÷ 3150 kVA dry-type power transformers.
- 0.3 999SR07081 rev. 00
Electric machinery thermo-resistances
- 0.4 Instruction DE I 07 rev.01
Drawings preparation in AUTOCAD environment

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 3 di / of 43

1. OGGETTO

La presente Specifica di Componente fornisce prescrizioni tecniche di carattere generale relative a trasformatori di potenza MT/BT del tipo a secco.

I documenti allegati sono parte integrante della STC.

1. SUBJECT

This Technical Component Specification provides general technical prescriptions relating to MV/LV dry-type power transformers.

The attached documents are integral part of this CTS.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 4 di / of 43

2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

2.0 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

2.0.0 Caratteristiche generali dell'impianto

I trasformatori sono destinati ad essere impiegati in centrali termoelettriche ENEL.

Le prescrizioni relative all'effettivo impianto di destinazione saranno riportate nella Specifica Tecnica di Acquisizione (denominata STA nel seguito del testo della presente specifica).

2.0.1 Collegamenti

I trasformatori sono generalmente alimentati dai quadri a 6 kV, a mezzo di collegamento in cavo.

Il neutro del sistema a 6kV è messo a terra con un circuito costituito da un trasformatore e da una resistenza di carico in maniera da limitare la componente resistiva della corrente di guasto monofase a terra. Agli effetti funzionali pertanto il sistema a 6 kV si può considerare a neutro isolato.

L'avvolgimento secondario del trasformatore è connessi a quadri a 400 V (Quadri Principali), a mezzo di condotti sbarre a fasi segregate.

Il neutro del sistema a 400 V sarà connesso francamente a terra.

2.0.2 Installazione

I trasformatori saranno di norma per installazione all'interno. I dati di installazione definitivi saranno in ogni caso riportati nella STA dove potranno essere specificate anche condizioni di servizio particolari legate alla sistemazione impiantistica del componente.

2. PLANT CHARACTERISTICS

2.0 PLANT DESCRIPTION

2.0.0 Plant general characteristics

Transformers are destined to be used in ENEL thermal power plants.

The prescriptions relating to the actual recipient plant shall be given in the Purchasing Technical Specification, hereafter called PTS.

2.0.1 Connections

The transformers are usually fed by 6kV switchboards by means of cables.

The neutral of the 6kV system is grounded by means of a transformer plus a load resistor, in order to limit the resistive component of the single-line-to-earth fault current. Therefore, the 6kV system can functionally be considered as isolated neutral type.

The transformers' LV winding is connected to 400 V switchboards (Power Centres) by means of segregated phase bus duct.

The neutral of the 400 V system will be directly earthed.

2.0.2 Installation

In general, transformers shall be designed for internal installation. However, the definitive installation data shall be indicated in the PTS in which particular service conditions linked to the installation of the component in the plant may be specified as well.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari Various plants	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 5 di / of 43

2.0.3 Condizioni ambientali di progetto

Le condizioni ambientali generali di riferimento sono le seguenti:

- temperatura normale aria: +20 °C
- temperatura max dell'aria: + 40 °C
- temperatura min dell'aria: - 25 °C
- umidità relativa dell'aria: nominale 70% con variazioni comprese fra 50 e 100%;
- altitudine non superiore a 1000 m.s.m.;
- ambiente esposto ad atmosfera industriale/ a polverino di carbone / nebbia salina.

Le condizioni ambientali relative all'effettivo impianto di destinazione saranno riportate nella Specifica Tecnica di Acquisizione

2.0.3 Design environmental conditions

The general design environmental conditions are the followings:

- Air normal temperature: + 20 °C
- Air max temperature: + 40 °C
- Air min temperature: - 25 °C
- Air relative humidity: 70% normal - 100% max - 50% min
- A height above sea-level: not exceeding 1 000 m
- Environment: industrial pollution / coal dust / sea fog.

The design environmental conditions relating to the actual recipient plant shall be given in the Purchasing Technical Specification.

2.3 ALIMENTAZIONI ELETTRICHE AUSILIARIE

Nell'impianto sono disponibili le seguenti alimentazioni elettriche:

- trifase 400 V $\pm 10\%$ in servizio continuo con transitori della tensione della durata di 10 s fino al 75% del valore nominale, frequenza 50 Hz con variazione compresa tra 47,5 Hz e 51,5 Hz, neutro franco a terra non distribuito, corrente simmetrica di cto cto pari a 25 kA;
- monofase 230 V $\pm 10\%$, 50 Hz con variazione come al punto precedente, corrente simmetrica di c.to c.to pari a 12 kA per alimentazione dispositivi anticondensa;
- 110 Vcc $\pm 15\%$ per la lettura dei contatti delle apparecchiature elettriche dei circuiti di protezione ed allarme.

2.1 AUXILIARY ELECTRICAL SUPPLIES

The following auxiliary electric sources are available in the plant:

- three-phase, 400 V $\pm 10\%$ AC with voltage transients lasting 10 s until 75% of the nominal value, frequency 50 Hz with variation between 47,5 Hz and 51,5 Hz, neutral directly earthed not distributed, short-circuit symmetric current equal to 25 kA;
- single-phase 230 V $\pm 10\%$ AC, 50Hz with variation as previous point, a short-circuit symmetric current equal to 12 kA for space heaters;
- 110 V DC $\pm 15\%$ for contact reading of the protections and alarms.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari Various plants	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 6 di / of 43

3 ESTENSIONE DELLA FORNITURA

3.1 GENERALITÀ

Viene nel seguito descritto il componente e i relativi accessori. Nella STA sarà individuata l'estensione di fornitura completa e comprensiva di tutti gli accessori necessari in funzione dell'effettivo impianto a cui sarà destinata ed al tipo di installazione prescelta. Nella presente specifica viene indicata la soluzione con trasformatore MT/BT in armadio che di norma viene addossato al quadro principale con collegamento in sbarra; diverse soluzioni (ad es. trasformatore senza armadio ubicati in apposito locale e collegato mediante cavi e/o sbarre ai quadri Principali) saranno precisate nella STA. Il numero dei trasformatori da fornire ed eventuali integrazioni al presente capitolo saranno precisate nella STA.

Per le definizioni vale quanto riportato al punto 3 della Norma CEI EN 60076-11.

3.2 MACCHINARIO PRINCIPALE E AUSILIARIO

3.2.0 Trasformatore

Il trasformatore è trifase del tipo a secco in isolante solido (resina) con:

- avvolgimenti MT inglobati
- avvolgimenti BT inglobati o non inglobati (impregnati)

Il trasformatore sarà completo e dotato di tutti i materiali ed accessori normali.

3. SCOPE OF THE SUPPLY

3.1 GENERAL

The component and its accessories are described below. The complete extension of the supply, including all accessories required according to the actual plant to which it shall be destined and the type of installation chosen, shall be indicated in the PTS. In this specification the solution with MV/LV transformer installed in the protective enclosure is described. The enclosure is usually set against the switchboard and connected to it through a bus-bar. Different solutions (e.g. transformer without protective enclosure located in an appropriate room and connected to the switchboards through cables and/or bus bars) shall be specified in the PTS. The number of transformers to be supplied and any integration to this chapter shall be specified in the PTS.

For the definitions, see point 3 of the IEC 60076-11 Standard.

3.2 MAIN AND AUXILIARY MACHINERY

3.2.0 Transformer

The transformer in question is a three-phase dry-type transformer with solid insulation (resin) with:

- MV windings of encapsulated type
- LV windings of encapsulated not encapsulated (impregnated) type

The transformer shall be complete and equipped with all standard materials and accessories.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 7 di / of 43

3.2.1 Armadio di contenimento

L'armadio sarà completo di supporti per il fissaggio degli isolatori di sostegno sbarre di collegamento al Quadro Principale e di sbarra di messa a terra.

3.2.2 Isolatori portanti

- tre isolatori completi di attacchi per la connessione del cavo M.T. ai terminali dell'avvolgimento a M.T. (non sono richiesti per i trasformatori con avvolgimenti M.T. inglobato in resina, se gli attacchi risultano supportati e isolati all'interno del blocco in resina).
- Quattro isolatori per supportare i terminali di B.T.

3.2.3 Variatore di rapporto fuori tensione

Il variatore di rapporto è costituito da tre piastre di connessione imbullonate alle relative prese filettate.

3.2.4 Accessori elettrici

- Otto termoresistenze (PT 100) per il controllo delle temperature di ogni fase dell'avvolgimento B.T. e del nucleo;
- Cassetta centralizzata per il collegamento delle termoresistenze, completa di morsettiera;
- Centralina termometrica con due livelli di uscita uno per allarme e uno per scatto alta temperatura (se richiesta in STA)
- Sbarra di collegamento del centro stella alla sbarra di terra dell'armadio di contenimento;
- Collegamenti di terra tra il trasformatore e la sbarra di terra dell'armadio di contenimento.

3.2.1 Protective enclosure

The transformer enclosure shall be equipped with supports for the fixing of the connection bus-bar support insulators to the Switchboard and ground bar.

3.2.2 Post insulators

- three post insulators complete with terminals for the connection of the MV cable to the MV winding terminals (they are not required for the transformers with MV windings encapsulated with resin when the terminals are made directly with resin).
- Four post insulators to support the LV terminals.

3.2.3 Off-circuit tap changer

The off-circuit tap changer is made of three connection plates to bolt on related threaded terminals.

3.2.4 Electrical accessories

- Eight thermo-resistances (PT 100) for the temperature control in each phase of the LV winding and in the magnetic core;
- Centralized box for the connection of thermo-resistances, complete with terminal box;
- Thermometric local processor with two levels for high temperature one for alarm and one for trip (if requested in the PTS)
- Bar connecting the star point to the ground bar of the enclosure;
- Ground connections between the transformer and the ground bar of the enclosure.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 8 di / of 43

3.2.5 Accessori meccanici

- Golfari per il sollevamento del trasformatore;
- Rulli piani di scorrimento orientabili nei due sensi e smontabili.

3.2.6 Targhe

- Due targhe caratteristiche trasformatore;
- Una targa riportante la sigla ed il codice di identificazione del trasformatore.

3.2.7 Varie

Una colonna magnetica completa di avvolgimento M.T. e B.T. per la prova di autoestinguenza, se richiesta nella STA

3.2.5 Mechanical accessories

- Eyebolts for the lifting of the transformer;
- Removable, flat wheel assembly turning in both directions.

3.2.6 Plates

- Two plates with transformer characteristic data;
- One plate with transformer acronym and identification code.

3.2.7 Miscellaneous items

One magnetic leg equipped with MV and LV winding for the self-extinguishing test, if required in the PTS

3.3 PRESTAZIONI ED ONERI

3.3.1 Progettazione

Collaborazione diretta e assunzione di una responsabilità solidale con il Costruttore dei quadri principali per la definizione dei problemi di interfaccia.

3.3.2 Prove di accettazione

3.3.3 Prove di tipo

Ripetizioni delle prove di tipo da effettuarsi presso il Costruttore, se richieste nella STA.

3.3.4 Prove speciali

Ripetizioni delle prove speciali da effettuarsi presso il Costruttore, se richieste nella STA.

3.3.5 Approntamento alla spedizione

3.3.6 Trasporto

Trasporto dalle officine del Costruttore alla Centrale.

3.3 SERVICES AND RESPONSIBILITIES

3.3.1 Planning

Direct cooperation and joint responsibility required for the definition of the interface problems with the switchboard Manufacturer.

3.3.2 Acceptance tests

3.3.3 Type tests

Repetitions of type tests to be performed at the Manufacturer's factory, if required in the PTS.

3.3.4 Special tests

Repetitions of special tests to be performed at the Manufacturer's factory, if required in the PTS.

3.3.5 Shipment preparation

3.3.6 Transport

Transport from the Manufacturer's workshop to the Thermal power plant site.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 9 di / of 43

3.3.7 Montaggio e messa in servizio

Supervisione al montaggio ed alla messa in servizio se richiesto nella STA.

3.3.7 Erection and commissioning

Supervision over erection and commissioning activities, if required in the PTS.

3.4 SISTEMA DI QUALITÀ

3.4 QUALITY SYSTEM

3.4.1 Sistema Qualità del Fornitore

Il Fornitore è tenuto ad assicurare l'attuazione di un SQ conforme alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 9001:2000 e a darne dimostrazione ad ENEL.

In accordo al paragrafo 7.1 della norma UNI EN ISO 9001:2000, il Fornitore è tenuto a predisporre il Piano della Qualità per la fornitura prendendo spunto dalle indicazioni contenute nella norma UNI ISO 10005 – “Guida per i Piani della Qualità”.

3.4.1 Supplier Quality System

The Supplier must assure the execution of a QS in accordance with ISO 9001:2000 Standard. Proof shall be given to ENEL.

According to point 7.1 of UNI ISO 9001:2000 Standard, the Supplier must prepare the Quality Plan for the supply, starting from the indications given in UNI ISO 10005 – “Guide to Quality Work Plans regulation”.

3.4.2 Sistema Qualità dei Subfornitori/ Subappaltatori

Per le subforniture/subappalti, il Fornitore è tenuto a selezionare i modelli di SQ in accordo alle modalità definite al paragrafo 7.4 della norma UNI EN ISO 9001:2000 ed a scegliere i propri subfornitori/subappaltatori fra quelli che possono assicurare l'attuazione di tale modello.

Il Fornitore è tenuto a prescrivere i modelli selezionati e a sorvegliarne l'attuazione.

3.4.2 Quality System of the Subsupplier/ Subcontractor

In accordance to par. 7.4 of UNI ISO 9001:2000 Standard, the Supplier must evaluate and select the subsuppliers/subcontractors and indicate suitable requirements of the QS to be implemented by them in the subsupply/subcontracts.

The Supplier must prescribe the selected models and supervise their execution.

3.4.3 Verifiche ENEL sul Sistema Qualità

ENEL, in relazione agli impegni contrattuali, si riserva di verificare l'attuazione del SQ adottato dal Fornitore e, ove significativo, dai suoi subfornitori/subappaltatori, mediante adeguate forme di sorveglianza o attraverso verifiche ispettive estese alle aree del SQ interessate.

3.4.3 ENEL checking of the Quality System

ENEL, with reference to the contract obligations, intends to supervise the execution of the QS used by the Supplier and, if relevant, by its subsuppliers/subcontractors, by means of adequate supervision methods or by means of inspective checking extended to the QS concerned areas.

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 10 di / of 43

ENEL provvederà a segnalare al Fornitore le eventuali carenze riscontrate e, ove necessario, a richiedere l'adozione di adeguate azioni correttive.

ENEL shall provide to indicate the possible noticed lacks to the Supplier and, if necessary, to ask for adequate correction actions.

3.5 DOCUMENTAZIONE

3.5 DOCUMENTATION

3.5.1 Generalità

3.5.1 General information

Il Fornitore deve svolgere la progettazione concettuale, funzionale, esecutiva e costruttiva di tutto quanto forma oggetto della fornitura. La relativa documentazione dovrà essere definita nel Piano e Programma di Progettazione (PPP). Al successivo paragrafo 3.5.4 è riportato il PPP predisposto da ENEL in cui sono elencate le famiglie di elaborati che dovranno essere prodotti dal Fornitore nei tempi e con lo scopo ivi indicato.

The Supplier shall make the conceptual, functional and detail engineering of all the components included in the scope of supply. Documents to be delivered shall be defined in the Engineering Plan and Schedule (PPP). The PPP lists the document aggregates that shall be issued by the Supplier and sent to ENEL according to the schedule and to the scope indicated in point 3.5.4.

Dopo l'emissione dell'ordine il Fornitore predisporrà un proprio PPP di dettaglio elaborando, completando e dettagliando quello predisposto da ENEL.

After the issue of the order, the Supplier shall prepare its own detailed PPP following ENEL PPP, elaborating, detailing and completing the ENEL one.

Il Fornitore produrrà e invierà ad ENEL tutti gli elaborati elencati nel proprio PPP nei tempi ivi indicati. Gli elaborati dovranno essere inviati ad ENEL accompagnati da un documento di trasmissione sul quale devono essere indicati gli estremi dell'ordine, lo scopo del documento e le informazioni che identificano gli elaborati stessi in accordo a quelle riportate nel PPP.

The Supplier shall produce and send to ENEL all the documents listed in its PPP according to the delivery schedule indicated in it. Documents shall be sent to ENEL with a transmittal indicating at least the order number, the scope of the issue (approval or information) and information for identifying the documents, in accordance to how indicated in PPP.

Il programma di produzione dei documenti indicato nel PPP potrà essere modificato in accordo al programma generale del progetto. Le eventuali variazioni dovranno essere concordate tra il Fornitore ed ENEL.

Documents delivery schedule indicated in this document may change in accordance to the project schedule. Variations can be agreed between ENEL and the Supplier.

Qualora, durante lo sviluppo della progettazione, emerga la necessità di produrre elaborati originariamente non

If during the design development new documents issue became necessary, the Supplier or ENEL shall formally inform the other party. The Supplier shall consequently bring up to date the

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 11 di / of 43

previsti, sia il Fornitore che ENEL comunicheranno all'altra parte tale necessità. Il Fornitore dovrà quindi aggiornare il PPP stesso.

Il Fornitore invierà copia dei documenti ad ENEL per approvazione/informazione entro i termini temporali indicati al successivo paragrafo.

I documenti rinviati al Fornitore con commenti dovranno essere da questi revisionati e nuovamente inviati ad ENEL per l'approvazione finale.

L'approvazione di ENEL della documentazione prodotta dal Fornitore non solleva questi da qualsiasi responsabilità tecnica o di altro tipo che, in fase di progetto o costruttiva, origini da errori, omissioni, ecc. presenti in tali documenti.

Qualora la documentazione non venga inviata ad ENEL o venga inviata incompleta o dopo i termini temporali stabiliti ENEL considererà non adempiuti gli obblighi del Fornitore.

Tutta la documentazione prodotta dal Fornitore e non soggetta a brevetti o relativa ad informazioni proprietarie dovrà essere di proprietà ENEL e la stessa ENEL avrà il diritto di utilizzarla senza che il Fornitore possa reclamare alcun tipo di remunerazione.

Negli elaborati prodotti dovranno essere riportati tutti i riferimenti alle Norme di progettazione, di costruzione e di collaudo cui si è fatto riferimento.

PPP.

The Supplier shall send to ENEL copies of documents for review/information within the terms indicated in the typical document schedule.

Documents returned to the Supplier with ENEL comments shall be revised (by the Supplier) and submitted again to ENEL up to the final approval.

ENEL release of Supplier's documents shall not relieve the Supplier from any technical or other responsibility that rises in the design and construction from mistakes, omissions, etc.

If the above mentioned documents are not sent or sent without the required information or after the scheduled terms, ENEL shall consider the supply not fulfilled.

All documents delivered by the Supplier and not covered by patents or including proprietary information shall be of ENEL property and ENEL has the right to utilize the documents without the Supplier can claim remuneration for any reason.

All deliverables shall include all references to design, construction, performance verification Standards, Codes, etc.

3.5.2 Aim of the PPP

Questo documento è proprietà di Enelpower E' severamente proibito riprodurre parte del documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione di Enelpower .

This document is property of Enelpower It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information, without the previous written consent of Enelpower

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 12 di / of 43

3.5.2 Scopo del PPP

Al PPP è legato, attraverso il programma cronologico in esso riportato, il corretto svolgimento della fornitura e dei relativi pagamenti.

L'insieme dei documenti del PPP deve permettere ad ENEL il corretto svolgimento delle attività di sua competenza correlate alla fornitura nei tempi e nelle modalità previste.

In generale le attività che ENEL deve poter svolgere sono:

- il coordinamento dell'insieme delle forniture previste nell'ambito dell'adeguamento ambientale della Centrale;
- il controllo delle caratteristiche della fornitura;
- la definizione e il progetto delle interfacce;
- il controllo della qualità;
- il controllo e il coordinamento del montaggio e dell'avviamento;
- il collaudo;
- l'esercizio e la manutenzione;
- l'adempimento delle pratiche autorizzative relative ai rapporti con gli enti esterni e i terzi.

Per ogni attività devono essere forniti tutti e solo quei documenti che permettono lo svolgimento della stessa e in particolare:

- per il coordinamento dell'insieme: piani e diagrammi temporali di progetto, lavorazione, committenza, montaggio, ecc.
- per il controllo delle caratteristiche della fornitura: schemi, distinte macchinari e apparecchiature, specifiche tecniche, data sheet dei componenti e dei materiali, curve caratteristiche, relazioni di progetto, disegni

To PPP is connected, by mean of the delivery schedule, the correct managing of the supply and the related payments.

The whole documents listed in PPP shall allow ENEL to correctly manage its activities correlate to the supply in time and modes expected.

Generally, activities that ENEL will carry out are the following:

- co-ordination of the whole supply in accordance to the plant schedule;
- verification of the compliance of the supply features with Technical Specification requirements;
- interfaces definition and design;
- quality control;
- installation, erection and commissioning with Supplier supervision;
- performance test;
- personnel training, operation and maintenance
- fulfilment of authorisations from external Boards and Third Parties.

For each activity, all the necessary documents shall be supplied, in particular:

- For the co-ordination of all the activities: engineering, manufacturing, sub-supplying, assembling, etc. plans and schedules;
- For verification of the compliance of the supply features with Technical Specification requirements: equipment and devices lists, technical specifications, technical analysis and reports, assembling and sectional drawings etc.
- for interface definition and engineering: P&I D, lay out drawings, functional

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 13 di / of 43

- d'assieme, ecc.
- per la definizione e il progetto delle interfacce:
fluogrammi di processo, disegni di sistemazione, ecc.
 - per il controllo della qualità in fase esecutiva:
specifiche, procedimenti costruttivi generali e particolari, piani di controllo qualità generali e di dettaglio, specifiche, procedure di controllo della qualità ecc;
 - per il controllo del montaggio e dell'avviamento:
disegni di assieme di tutti i componenti, specifiche relative a tutte le operazioni di montaggio, specifiche relative ai controlli in fase di montaggio, procedure, specifiche di prova, rapporti di prova e controllo, programmi di montaggio particolareggiati, ecc.;
 - per il collaudo:
specifica di collaudo, rapporto di collaudo, curve di correzione ecc.;
 - per gli adempimenti delle pratiche autorizzative:
relazioni tecniche ecc;
 - per l'addestramento del personale, l'esercizio e manutenzione:
testi didattici, del macchinario, dell'esercizio e degli interventi manutentivi, manuali di istruzione, elenco parti di ricambio, ecc.

Il grado di dettaglio degli elaborati deve essere tale da consentire l'individuazione di ogni sistema ausiliario e di ogni componente per permettere sia i controlli, che gli interventi per riparazioni, modifiche e manutenzioni.

- data, loads on foundations, etc.
- For quality control during workshop activities:
specifications, manufacturing procedures for general and particular activities, quality control plans, control and inspection procedures, etc.
 - For the installation, erection and commissioning control:
drawings of provisions for instrumentation installation, site activities technical specifications, technical specification for tests and inspections to be executed, procedures, control and inspection reports, schedule, manpower chart, etc.
 - for performance test:
performance test specifications, test reports, correction curves, etc;
 - for authorizations fulfillment:
technical reports, etc.
 - for personnel training, operation and maintenance:
didactic texts, maintenance and operation manuals, spare parts lists, etc.

Documents shall be fairly detailed to allow the individuation of each system and each component, for the execution of inspection, control, repair, modification and O&M activities.

3.5.3 Document classification and management

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 14 di / of 43

3.5.3 Classificazione e gestione degli elaborati

Tutti i documenti dovranno essere emessi completi di cartigli ENEL e avranno un proprio numero di classificazione definito in accordo alla metodologia utilizzata da ENEL.

Gli elaborati di progetto potranno essere prodotti in lingua italiana o inglese; i Manuali d'Istruzione e l'eventuale documentazione di supporto per corsi di addestramento dovranno essere resi disponibili in Italiano.

I formati e i supporti informatici utilizzati dovranno essere compatibili con l'ambiente WINDOWS® e sviluppati con i seguenti pacchetti applicativi (o simili, da concordare con ENEL):

- Documenti scritti: WORD
- Database e Fogli Elettronici:
EXCEL or ACCESS
- Certificati: ACROBAT READER
- Disegni: AUTOCAD 14/2000

Al fine di ottenere disegni con grafica e struttura omogenei, gli elaborati AUTOCAD dovranno essere in accordo all'allegato 0.4.

Il nome del file grafico da attribuire agli elaborati dovrà essere formato dalla sigla impianto, dai 5 caratteri del progressivo del codice elaborato e dal numero della revisione del disegno.

Il numero di copie da inoltrare ad ENEL é il seguente:

- offerta: 3 copie cartacee +
1 copia EDM (CD-ROM)
- Invio per approvazione/informazione:
3 copie cartacee +
file via e-mail
- Documenti commentati:
3 copie cartacee +
file via e-mail

All the documents shall be issued with ENEL label and classification number according to ENEL procedure.

Design documents shall be provided in Italian or English language; in any case, instruction manuals and training documentation (if any) shall be delivered in Italian language.

Computer supports to be used shall be compatible with WINDOWS® environment and shall use the following software (or similar to be agreed with ENEL):

- Written documents WORD
- Databases & Electronic sheets:
EXCEL or ACCESS
- Certificates ACROBAT READER
- Drawings AUTOCAD 14/2000

In the attachment 0.4 is provided instruction for AUTOCAD set up according to ENEL standard

The name to be given to document files shall include the plant nameplate, the 5 characters of the progressive document number and the document revision number.

The documents shall be submitted in the following format and quantities:

- for Bid: 3 paper copies +
1 EDM format (CD-Rom)
- for Approval/Information
3 paper copies +
file via e-mail
- Commented Documents
3 paper copies +
file via e-mail
- "As Built" Documents
2 paper copy +
2 EDM format (CD- Rom)

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 15 di / of 43

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Emissione "as built":
2 copia cartacee +
2 copie EDM (CD-ROM) - Certificati di Prova e Collaudo:
2 copia cartacee +
2 copie EDM (CD-ROM) - Manuali d'istruzione:
5 copie cartacee +
2 copie EDM (CD-ROM) | <ul style="list-style-type: none"> - Manufacturing Certification Report:
2 paper copies +
2 EDM format (CD- Rom) - O&M Manuals:
5 paper copies +
2 EDM format (CD- Rom) |
|--|---|

3.5.4 Deliverables list

The Supplier shall provide the following documentation as a minimum:

3.5.4 Tipologie di elaborati da produrre

Sono riportati nel seguito le tipologie di elaborati che dovranno essere inclusi nel PPP del Fornitore.

TITOLO DOCUMENTO DOCUMENT TITLE	Scopo documento Scope of issue	Data invio Sending date
DOCUMENTAZIONE DI CARATTERE GENERALE PROGRAM DOCUMENTS		
Piano e programma di progettazione della fornitura Design plan and program of the supply	A	15
Piano e programma della subcommittenza Plan and program of sub-supplies	A	15
Piano e programma di fabbricazione e trasporto Plan and program of manufacturing, transport,	A	15
Elenco parti di ricambio Spare parts list	I	60
Certificati prove di tipo e speciali Type and special test reports	I	30
DOCUMENTAZIONE DI GARANZIA DELLA QUALITA' QUALITY SYSTEM DOCUMENTS		
Piano della qualità Qualità Plan	A	15
Piano Controllo Qualità (PCQ) Quality Control Plan (QCP)	A	30

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 16 di / of 43

TITOLO DOCUMENTO DOCUMENT TITLE	Scopo documento Scope of issue	Data invio Sending date
DOCUMENTAZ. TECNICA RELATIVA ALLA FORNITURA SYSTEM AND EQUIPMENT DOCUMENTS		
Foglio dati Data Sheet	A	45
Disegno di ingombro Overall dimension drawing	A	30
Schemi elettrici avvolgimenti e ausiliari Schematic diagram of winding and auxiliary	A	30
Tabella tarature allarmi e blocchi Sensor characteristics and calibration table	I	30
Schemi morsettiere di interfaccia Schematic diagram of interface junction boxes	A	30
Particolari dell'attacco dei trasf. ai condotti sbarre/cavo Detail drawing of the connection to the bus bars/cable	A	30
Targhe trasformatore (caratteristiche e sigla) Rating and Name transformer's plate drawing	I	30
Curve di correzione prestazioni trasformatori Transformer performance correction curve	I	30
DOCUMENTAZIONE FINALE FINAL DOCUMENTS		
Bollettini di collaudo Test reports	A	RFC DCS
Dossier certificativo di fabbricazione e prova. Final certification dossier of manufacturing and tests	I	RFC DCS
Manuali di uso e manutenzione Instruction and maintenance manuals	I	90
Procedura di immagazzinaggio, conservazione e montaggio Storage and erection procedures	I	90

NOTE

ANNOTATIONS

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 17 di / of 43

Scopo documento

A = Per approvazione,

I = Per informazione

Data invio

La data d'invio indica i giorni entro cui il Fornitore dovrà completare e fornire i documenti a partire dall' inizio programma cronologico (IPC) della prima partita.

RFC : Resa Franco Cantiere

Scope of issue

A = For Approval

I = For Information

Sending date

Sending date means solar days within the Suppliers shall complete and deliver each document. This date start at the beginning of the time schedule (BTS) of shipment nr.1.

DCS : Delivered at Construction Site

3.5.5 Codificazione e identificazione dei componenti

Tutti i materiali facenti parte della fornitura dovranno essere muniti di un codice di identificazione in accordo a quanto precisato nelle procedure Operative ENEL applicabili che saranno consegnate a valle della aggiudicazione dell'ordine. Le codifiche e i simboli dei componenti riportati nel documento di cui sopra dovranno essere utilizzati in tutti gli elaborati (disegni, moduli, elenchi, ecc.) sviluppati in fase di progettazione.

3.5.5 Components tagging

All the components that are part of the supply shall be identified and tagged according to the further ENEL instructions. The component codification and symbols shall be used in all the documents (designs, forms, lists, etc.) developed during the design.

3.5.6 Dati per il sistema informativo ENEL

Per tutti i componenti inclusi nella fornitura, il Fornitore presenterà un elenco contenente le principali informazioni atte ad identificare e descrivere ciascun componente. L'elenco dovrà essere fornito su supporto informatico.

I dati caratteristici dei componenti dovranno essere raccolti dal Fornitore in moduli secondo lo standard del Fornitore stesso.

In tali moduli dovranno essere contenute almeno le seguenti informazioni:

- nome del costruttore;
- caratteristiche tecniche;

3.5.6 Data for ENEL Data Base

For all the supplied components the Supplier shall list the main information necessary in order to identify and describe each component. The list shall be provided in an electronic format.

The component characteristic data shall be gathered by the Supplier according its standard and shall include, as a minimum:

- Manufacturer name.
- Technical characteristics.
- Part number.
- Instruction manual.
- Notes for component location and function identification.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 18 di / of 43

- numero di matricola;
- manuale d'istruzione;
- note per l'identificazione della posizione e funzione del componente.

3.5.7 Controllo avanzamento attività

Il Fornitore comunicherà ad ENEL, con frequenza mensile, lo stato di avanzamento delle attività di fabbricazione. I criteri di valutazione di detto avanzamento verranno stabiliti a valle dell'aggiudicazione dell'ordine e dovranno essere, di norma, quelli adottati dal Fornitore.

I criteri dovrebbero coprire le seguenti parti:

- Ingegneria,
- Acquisto Materiali,
- Disponibilità Materiali,
- Fabbricazione/Lavorazioni,
- Ispezione Finale,
- Approntamento alla spedizione.

3.5.8 Documentazione d'offerta

In sede d'offerta dovrà essere presentata, oltre alla descrizione della fornitura, almeno la seguente documentazione tecnica:

- Dichiarazione di conformità con la specifica tecnica d'acquisizione o lista delle deviazioni e eccezioni a detta specifica citando i punti della specifica cui si riferiscono; in tale paragrafo;
- Data sheet compilati (rif. par. 9);
- Descrizione della fornitura;
- Documentazione tecnica componenti;
- Lista quotata in opzione delle parti di ricambio raccomandate per due anni di esercizio;
- Lista delle referenze per forniture analoghe;
- Disegno d'ingombro preliminare con

3.5.7 Activities progress monitoring

The Supplier shall provide to ENEL the detailed progress reports, on monthly base.

Job progress evaluation criteria will be agreed after the order award and shall be based on the Manufacturer standard criteria.

In any case the progress evaluation criteria shall include the following:

- Engineering.
- Material purchasing.
- Materials availability.
- Manufacturing.
- Final control.
- Preparation for shipment.

3.5.8 Bid documentation

Vendor proposal shall contain all necessary information and as minimum the following:

- Declaration of comply to ENEL Purchasing Technical Specification (PTS) and deviations/exception list to the PTS following the same progressive numbering of PTS paragraphs;
- ENEL technical data sheet filled in all its parts (see par. 9);
- Description of the scope of supply;
- Technical documentation of the components relevant to the supply;
- Spare part list for two years of operation - separately quoted (excluded from the supply);
- Reference list of similar supplies;
- Overall dimensions with interface quote (in compliance with attached drawings 0.1 and 0.2) and weights;

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 19 di / of 43

- | | |
|---|---|
| <p>quote d'interfaccia (in accordo agli allegati 0.1 e 0.2) e con indicazione dei pesi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Certificazione relativa alle prove di tipo e speciali. - Certificazione ISO 9001:2000 - Elenco dei subfornitori | <ul style="list-style-type: none"> - Type and special test reports - ISO 9001:2000 Certification - Sub-supplier list |
|---|---|

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 20 di / of 43

4. ESCLUSIONE DALLA FORNITURA

4.1 MATERIALI ED APPARECCHIATURE

- Fondazioni, vie di corsa dei trasformatori ed opere civili in genere;
- Sbarre ed isolatori di supporto, collegamenti flessibili e relativa bulloneria, per realizzare il collegamento tra i terminali B.T. dei trasformatori ed i quadri principali;
- Cavi MT di potenza e cavi di misura per i collegamenti ad apparecchiature esterne alla fornitura.
- Collegamenti di terra tra l'armadio di contenimento, il quadro principale ed il dispersore di terra dell'impianto.

4. EXCLUSION FROM THE SUPPLY

4.1 MATERIALS AND EQUIPMENT

- Foundations, transformer tracks and civil works in general;
- Post insulators and bars, flexible connections and relative nuts and bolts for the connection of the LV terminals of the transformers to the switchboards;
- MV power cables and control cables for the connections to equipment not included in the supply.
- Ground connections between protective enclosure, switchboard and the centralized grounding network.

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 21 di / of 43

5. CONDIZIONI DI PROGETTO E FUNZIONALI

5.1 PREMESSA

Tutto il macchinario, apparecchiature e materiali dovranno essere conformi alle caratteristiche generali di progetto riportate nella presente specifica e soddisfare le prescrizioni dei documenti allegati e della normativa richiamata nel testo in particolare della Norma CEI EN 60076-11

5.2 POTENZA

La potenza nominale dei trasformatori, per tutto il campo di regolazione della tensione previsto, sarà la seguente:

250 kVA - 400 kVA - 630 kVA - 800 kVA - 1000 kVA - 1250 kVA - 1600 kVA - 2000 kVA - 2500 kVA - 3150 kVA.

5.3 TIPO DI FUNZIONAMENTO

I trasformatori installati negli armadi di contenimento dovranno poter funzionare in servizio continuo alla potenza nominale, su qualunque presa, nelle seguenti condizioni:

- a) con sovratemperatura massime entro i limiti stabiliti dalla Norma CEI EN 60076-11 per la classe B a frequenza nominale ed alla tensione corrispondente a quella della presa alimentata;
- b) con sovratemperatura massime eccedenti di non oltre 5 K i limiti stabiliti dalla Norma CEI EN 60076-11 per la classe B, a frequenza nominale e tensione pari al 95% di quella della presa alimentata.

Le condizioni di carico dei trasformatori dovranno essere in accordo alla IEC 905.

5. DESIGN AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

5.1 INTRODUCTION

All the machinery, equipment and materials shall comply with the general design characteristics of this SPEC and satisfy the prescription of the attached documents and the standards indicated in the text in particular the IEC 60076-11 Standard.

5.2 RATED POWER

The transformers shall have the following rated power within voltage tapping range:

250 kVA - 400 kVA - 630 kVA - 800 kVA - 1000 kVA - 1250 kVA - 1600 kVA - 2000 kVA - 2500 kVA - 3150 kVA.

5.3 RATING

The transformers installed in the enclosures shall be able to operate in continuous service at the rated power with tap changer on any tap, in the following conditions

- a) with maximum temperature rises within the limits prescribed by the IEC 60076-11 Standard for the class B at the rated frequency and voltage corresponding to the working tap voltage;
- b) with maximum temperature rises exceeding not more of 5 K the limits prescribed by the IEC 60076-11 for the class B, at the rated frequency and voltage equal to 95% of the working tapping voltage.

Transformers loading conditions shall be in compliance with IEC 905.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 22 di / of 43

5.4 DATI CARATTERISTICI

Tensioni nominali:

6000 V avvolgimento M.T.

420 V avvolgimento b.t.

Frequenza nominale: 50 Hz

Numero delle fasi: 3

Numero degli avvolgimenti: 2

5.4 CHARACTERISTIC DATA

Rated voltage:

6000 V MV winding

420 V LV winding

Rated frequency: 50 Hz

Number of phases: 3

Number of windings: 2

5.5 COLLEGAMENTO DEGLI AVVOLGIMENTI E SIMBOLO DI COLLEGAMENTO

Avvolgimento M.T.: a triangolo

Avvolgimento b.t.: a stella con neutro accessibile

Simbolo di collegamento: Dyn 11

5.5 WINDING CONNECTIONS AND CONNECTION SYMBOL

MV winding: delta

LV winding: wye with neutral terminal extracted

Connection symbol: Dyn 11

5.6 MODO DI RAFFREDDAMENTO

Raffreddamento a circolazione naturale d'aria (AN).

5.6 COOLING METHOD

Cooling through natural air circulation (AN).

5.7 PRESE

I trasformatori dovranno essere muniti sull'avvolgimento M.T. di prese di regolazione per consentire una variazione del rapporto di trasformazione di $\pm 5\%$ del valore nominale con gradini del $\pm 2 \times 2,5\%$.

Numero di prese: 5

5.7 TAPPING

The MV windings of the transformers shall be equipped with tap changer to allow a variation of the voltage ratio of $\pm 5\%$ of the rated value with tapping range $\pm 2 \times 2.5\%$.

Number of taps: 5

5.8 IMPEDENZA DI CORTO CIRCUITO (PRESA PRINCIPALE)

I valori dell'impedenza di corto circuito, riferiti a frequenza e tensione nominale, e alla temperatura avvolgimenti di 100°C, dovranno essere i seguenti:

5.8 SHORT-CIRCUIT IMPEDANCE (PRINCIPAL TAPPING)

The values of the short-circuit impedance referred to the rated frequency and rated voltage, windings temperature of 100°C shall be the following:

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 23 di / of 43

Potenza nominale trasformatore Transformer rated power [kVA]	Impedenza di corto circuito Short-circuit impedance [%]
250	4
400	4
630	4
800	5
1000	6
1250	7
1600	9,5
2000	10
2500	12,5
3150	15

5.9 LIVELLI DI ISOLAMENTO

Le tensioni nominali di tenuta sono quelle riportate nella seguente tabella:

5.9 INSULATION LEVELS

The standard withstand voltage is indicated in the following table:

Avvolgimento Winding	Tens. max.U _m (val. eff.) Highest voltage U _m (r.m.s.) [kV]	Tens. nom.di tenuta di breve durata freq. industriale (val. eff.) Rated short-duration power frequency withstand. voltage (r.m.s.) [kV]	Tens. nom. di tenuta ad impulso atmosferico (valore di picco) Rated lightning impulse withstand voltage (peak value) [kV]
b.t./LV	1,1	3	-
M.T./MV	12	28	60

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 24 di / of 43

5.10 CORRENTE A VUOTO

Ogni trasformatore alimentato sulla presa principale con tensione pari al 110% della nominale, dovrà assorbire una corrente a vuoto non superiore al 200% di quella a tensione nominale.

5.10 NO-LOAD CURRENT

Each transformer energized on the principal tapping at 110% of the rated voltage shall absorb a no-load current not-exceeding 200% of the no-load current absorbed at rated voltage.

5.11 TENUTA AL CORTO CIRCUITO

I trasformatori dovranno sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche conseguenti un corto circuito franco ai terminali b.t. con una tensione primaria pari al 105% della nominale.

5.11 SHORT CIRCUIT WITHSTAND

Transformers must withstand electrodynamics and thermal stresses following a direct short circuit occurring at LV terminals with MV side supplied at 105% of the rated voltage.

5.12 LIVELLI DI RUMORE

I livelli ponderati A di pressione acustica, misurati in accordo a quanto prescritto dalla Norma CEI EN 60076-10 (IEC 76-10), non dovranno superare in ognuna delle posizioni di misura i 65 dB.

5.12 NOISE LEVELS

In the operating and measure conditions of the CEI EN Standard 60076-10 (IEC 76-10), the A-weighted sound pressure levels in each measure point shall not exceed 65 dB.

5.13 CLASSE AMBIENTALE

E2

5.13 ENVIRONMENTAL CLASS

E2

5.14 CLASSE CLIMATICA

C2

5.14 CLIMATIC CLASS

C2

5.15 CLASSE DI COMPORTAMENTO AL FUOCO

F1

5.15 FIRE BEHAVIOUR CLASS

F1

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 25 di / of 43

6. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

6.1 NUCLEO

Il nucleo magnetico dovrà essere composto di lamierini a cristalli orientati a bassa perdita specifica.

6.2 AVVOLGIMENTI

Gli avvolgimenti dovranno essere con isolamento in classe F. La resina impiegata per l'inglobamento dovrà essere di tipo a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.

6.3 COMMUTATORE DI PRESE

Sull'avvolgimento primario di ogni colonna dovrà essere installato un commutatore di prese montato su basetta con piastre di connessione imbullonate. La commutazione delle prese sarà eseguita a trasformatore disinserito dalla rete.

6.4 ISOLATORI PORTANTI DI B.T.

Gli isolatori devono essere muniti di attacco per sbarra, adatti per una tensione di esercizio non inferiore ad 1 kV.

6.5 ARMADIO DI CONTENIMENTO

L'armadio di contenimento del trasformatore dovrà essere realizzato con lamiera di acciaio di spessore nominale non inferiore a 20/10 mm e sarà affiancato con uno dei lati minori al quadro principale alimentato dal trasformatore.

La struttura dell'armadio dovrà essere nel suo complesso autoportante. Le lamiere dei due lati lunghi dell'armadio dovranno essere fissate con bulloni per

6 MANUFACTURING CHARACTERISTICS

6.1 MAGNETIC CORE

The magnetic core shall be manufactured with low specific loss grain-oriented Fe-Si steel sheets.

6.2 WINDINGS

Windings shall be insulated with thermal class F material. The resin used to encapsulate windings shall ensure a low emission of smoke and toxic and corrosive gases.

6.3 OFF-CIRCUIT TAP CHANGER

On the primary winding of each magnetic leg shall be installed a tap changer by means a terminal board with bolted connection plates. The tap changer shall be controlled when the transformer is off-circuit.

6.4 LV POST INSULATORS

Insulators shall be suitable for operating voltage not lower than 1 kV and equipped with copper bar terminals.

6.5 PROTECTIVE ENCLOSURE

The transformer protective enclosure shall be made with a steel sheet with a rated thickness of at least 20/10 mm suitable to be installed with one of its smaller sides place side by side to the power center to be fed by transformer.

The enclosure structure shall be completely self-supporting. The sheets of the two longest enclosure sides shall be fixed with bolts in order to make it easier to assemble and disassemble them; in particular, on the front side

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE	Rev. 00 del / of 01.08.08
	<i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Pagina / Page 26 di / of 43

facilitarne il montaggio e lo smontaggio; in particolare, sul fronte (lato opposto ingresso cavi MT) dovranno essere imbullonati e quindi asportabili anche i profilati di sostegno e di base per permettere l'infilaggio e lo sfilaggio del trasformatore. Sul fronte e retro dell'armadio dovranno essere posti cartelli monitori per presenza parti in tensione. Affinché il complesso armadio-quadro risulti una costruzione omogenea, dovranno essere presi accordi con il costruttore del quadro (che fornirà il sistema di sbarre di collegamento tra il quadro ed i terminali di bassa tensione del trasformatore) per predisporre strutture all'interno dell'armadio, per il fissaggio dei sostegni delle sbarre.

Su tutte le parti in acciaio dovrà essere eseguito, previa adeguata preparazione, un ciclo di verniciatura a polvere con spessore non inferiore a 60 µm e grado di aderenza GT0 secondo DIN 53151; il ciclo e la tinta dovranno essere identici a quello del quadro affiancato. L'armadio dovrà essere previsto per fissaggio a pavimento mediante tasselli ad espansione ed avere grado di protezione IP40 (secondo CEI EN 60529). Dovranno tuttavia essere previste opportune finestrate per il raffreddamento naturale del trasformatore; tali finestrate dovranno essere realizzate in modo da evitare che, con l'introduzione di un filo rigido e dritto di 1 mm di diametro e di lunghezza qualsiasi, siano possibili contatti con parti in tensione. In corrispondenza delle aperture dovrà comunque essere assicurato un grado di protezione non inferiore a IP21 (secondo CEI EN 60529). Le dimensioni ed il tipo di apertura di aerazione dovranno essere tali da garantire il funzionamento del

(i.e. the side opposite to the entry MV cable), the support and base section bars shall be bolted on and removable to enable the insertion and removal of the transformer. On the front and back side of the protective enclosure there shall be appropriate warning signs indicating the presence of live parts. In order to ensure that the enclosure-switchboard unit results as a homogeneous structure, appropriate agreements shall be taken with the switchboard manufacturer (who shall supply the bus-bars for the connection between the power center and the LV transformer terminals) to equip the inside of the protective enclosure with appropriate structures for fixing the post insulators of bar.

After proper preparation, all enclosure steel parts shall be painted with a powder painting cycle for a thickness of at least 60 µm and degree of adherence GT0 according to DIN 53151; the painting cycle and colour shall be the same used for the power center. The enclosure shall be designed to be doweled to the floor (through dowels) and have IP40 protection degree (according to IEC 60529). However, in order to ensure the natural cooling of the transformer, appropriate openings shall be made in such a way to avoid that the insertion of a 1 mm thick rigid and straight wire of any length may lead to contacts with live parts. At the level of these openings the protection degree shall be at least IP21 (according to IEC 60529). The size and type of the ventilation opening shall ensure the correct operation of the transformer at the rated power on each tap in continuous service with temperature-rise within the limits prescribed in this Specification.

On the roof, in the position indicated in

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 27 di / of 43

trasformatore alla potenza erogabile su qualunque presa in servizio continuo con le sovratemperature entro i limiti stabiliti dalla presente Specifica.

Sul tetto, nella posizione indicata sul disegno in rif. 0.1 e 0.2 dovranno essere previsti due fori rettangolari, chiusi con lamiera imbullonata, da utilizzare per l'ingresso dei cavi ed un attacco flangiato, completo di flangia cieca di chiusura, avente le dimensioni indicate sul disegno stesso.

6.6 ACCESSORI VARI

6.6.1 Termorilevatori

I trasformatori saranno comprensivi di otto termoresistenze per il controllo delle temperature, i termorilevatori saranno collocati nelle seguenti posizioni:

- sei negli avvolgimenti B.T. (due per fase)
- due nel nucleo (colonna centrale)

I circuiti elettrici di misura saranno collegati ad una morsettiera terminale contenuta in una cassetta di centralizzazione e da questa alla centralina termometrica (se prevista dalla STA), entrambe con grado di protezione IP 55 (secondo CEI EN 60529). Le connessioni dovranno essere effettuate tramite terminali stagnati di tipo preisolato per applicazione a compressione e dovranno essere provviste agli estremi di adatti segnafile portanti una sigla o un numero di identificazione secondo quanto indicato nel disegno; il collegamento alla morsettiera dovrà essere conforme a quanto indicato sul disegno in rif. 0.1 e 0.2.

the drawing in the ref. 0.1 and 0.2, there shall be two rectangular holes closed with a bolted sheet to be used for the entry cable as well as a flanged coupling complete with a blind flange of the size indicated in that same drawing.

6.6 VARIOUS ACCESSORIES

6.6.1 Thermometer sensors

Transformers shall be equipped with eight resistance thermometer sensors for temperature control placed in the following positions:

- six in the LV windings (two for each phase)
- two in the magnetic core (central leg)

The measuring electric circuits shall be connected to a terminal board contained in a centralization box and from this to the thermometer local processor if required in the PTS, both with IP 55 protection degree (according to IEC 60529). The connections shall be performed through pre-insulated tinned terminals for compression application and their ends shall be equipped with appropriate cable markers with an acronym or identification number according to the indications of the drawing; the connection to the terminal board shall comply with the indications on the drawing contained in the ref. 0.1 and 0.2.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 28 di / of 43

I morsetti per le termoresistenze dovranno:

- essere conformi alle prescrizioni delle Norme IEC 947-1 e 947-7-1
- essere previsti per un montaggio indipendente su profilati di sostegno tipo EN 50035
- avere un serraggio dei terminali del tipo indiretto ed antiallentante
- essere di materiale termoindurente con grado di infiammabilità V0 (5V) secondo le Norme UL 94
- essere a basso sviluppo di sostanze dannose (cadmio, fosforo ed alogeni)
- avere una tensione nominale di 750 V
- avere un grado di resistenza alle correnti superficiali CTI>600 secondo le Norme IEC 112
- avere una sezione nominale di 2,5 mm²

Le termoresistenze dovranno essere conformi all'allegato 0.3, e del tipo a tre fili.

The terminals for thermo-resistances shall:

- comply with the requirements of the CEI Standards 947-1 and 947-7-1
- be designed for independent installation on EN 50035 mounting rails
- have an indirect and secured against loosening terminal tightening
- be made of thermosetting material with a V0 (5V) flash point according to the UL 94 Standards
- guarantee a low emission of toxic substances (cadmium, phosphorus and halogens)
- have a rated voltage equal to 750 V
- have a Comparative Tracking Index equal to CTI > 600 according to IEC Standards 112
- have a nominal cross-sectional of 2.5 mm²

Thermo-resistances shall comply with the 0.3 attachment, and be of the three-wire type.

6.6.2 Sbarra di terra.

La sbarra di terra dell'armadio di contenimento dovrà essere in piatto di rame di sezione non inferiore a 200 mm² e si dovrà estendere per tutta la lunghezza dell'armadio. La sbarra dovrà essere dotata ad entrambe le estremità di attacco per il collegamento alla rete di terra generale dell'impianto.

6.6.2 Ground bar.

The enclosure ground bar shall be made of a copper plate with a section of at least 200 mm² and shall cover the whole length of the protective enclosure. The ground bar shall be equipped at both ends with a coupling for the connection to the centralized grounding network of the system.

6.6.3 Targhe.

Sul fronte dell'armadio di contenimento saranno montate:

- Targa dati caratteristici del trasformatore (a Norma CEI EN 60076-11)
- Targa riportante la sigla del

6.6.3 Plates.

The following plates shall be placed on the front side of the transformer enclosure:

- Plate with the characteristic data of the transformer (according to IEC 60076-11)
- Plate with the transformer acronym

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 29 di / of 43

trasformatore

A bordo del trasformatore in posizione visibile dal fronte:

- Targa dati caratteristici del trasformatore (a Norma CEI EN 60076-11)

The following plate shall be placed on the transformer in a visible position when standing in front of it:

- Plate with the characteristic data of the transformer (according to IEC 60076-11)

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 30 di / of 43

7. PROVE COLLAUDO MESSA IN SERVIZIO

7.1 GENERALITÀ

Le prove di cui al presente capitolo si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- prove di accettazione
- prove di tipo
- prove speciali

Le prove di isolamento, meglio descritte nei punti seguenti, dovranno essere eseguite cronologicamente come segue:

- prova ad impulso atmosferico
- prova con tensione applicata
- prova con tensione indotta.

7.2 PROVE DI ACCETTAZIONE

7.2.1 Generalità

Il Costruttore del trasformatore dovrà eseguire, nella sua officina o in quella di suoi subfornitori, su ogni trasformatore e relativi componenti tutte le prove atte a controllare la rispondenza dei trasformatori alla presente Specifica ed alle Norme in essa citate. In particolare, sui trasformatori completamente montati, dovranno essere eseguite le prove previste dalle Norma CEI EN 60076-11, successive varianti con le precisazioni e integrazioni di seguito riportate.

7.2.1.1 Esame a vista e controllo dimensionale del trasformatore e dell'armadio di contenimento

L'esame dovrà permettere di accertare sia il corretto montaggio di tutta la componentistica oggetto della fornitura sia l'assenza di danneggiamenti

7. TESTS AND COMMISSIONING

7.1 GENERAL

The tests described in this chapter are divided into the following categories:

- acceptance tests
- type tests
- special tests

Dielectric tests, which are described in more detail in the following sections, shall be performed in the following order:

- lightning impulse test
- separate source AC withstand voltage test
- induced AC voltage test.

7.2 ACCEPTANCE TESTS

7.2.1 General

The transformer Manufacturer shall perform on each transformer and relative components all appropriate tests to check the compliance of the transformers with this Specification and the Standards referred to in it, either in its workshop or in its suppliers' workshop. In particular, on the transformers completely assembled shall be perform all tests required by the IEC 60076-11, as subsequently amended with the specifications and integrations indicated below.

7.2.1.1 Visual and dimensional check of transformer and protective enclosure

Through this check it shall be verified both the correct assembly of all components included in the scope of supply and the lack of superficial

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 31 di / of 43

superficiali. Dovrà inoltre essere verificata la rispondenza delle dimensioni del trasformatore e dell'armadio a quelle indicate nei disegni costruttivi.

damage. Moreover, it shall also be verified the compliance of the size of the transformer and the protective enclosure with the one indicated in the drawing.

7.2.1.2 Misura della resistenza degli avvolgimenti

La misura deve essere eseguita secondo le modalità descritte dal p.to 15 della norma CEI EN 60076-11 al fine di caratterizzare la macchina in esame.

La misura dovrà essere effettuata con una imprecisione non superiore al $\pm 0,5\%$.

7.2.1.2 Measurement of winding resistance

In order to characterize the machine in question, the measurement shall be performed according to the procedure described under point 15 of the IEC 60076-11 Standard.

The measurement shall be performed admitting an inaccuracy not greater than $\pm 0,5\%$.

7.2.1.3 Misura dei rapporti di trasformazione e controllo delle polarità dei collegamenti

Il rapporto di trasformazione sarà misurato su ogni presa secondo le indicazioni del p.to 16 della norma CEI EN 60076-11. La misura dovrà essere effettuata con una imprecisione non superiore al $\pm 0,2\%$.

La prova sarà considerata positiva se i valori misurati su tutte le prese soddisferanno le prescrizioni del presente documento con le tolleranze ammesse dalla TAB. 1 della norma CEI EN 60076-1 e lo schema di collegamento rilevato coinciderà con quello indicato sui disegni di progetto.

7.2.1.3 measurement of voltage ratio and check of phase displacement

The voltage ratio shall be measured on each current tap according to the instructions under point 16 of the IEC 60076-11 Standard. The measurement shall be performed admitting an inaccuracy not greater than $\pm 0,2\%$.

The test shall be considered successful if the values measured on each tapping satisfy the requirements contained in this specification with the permitted tolerances indicated in the TABLE 1 of the IEC 60076-1 Standard and the connection symbol measured corresponds to the one indicated in the design drawings.

7.2.1.4 Misura della tensione di corto circuito (presa principale), dell'impedenza di corto circuito e delle perdite dovute al carico

Le misure dovranno essere eseguite secondo le modalità descritte al p.to 17 della norma CEI EN 60076-11.

La misura delle perdite dovrà essere

7.2.1.4 Measurement of short circuit voltage (principal tapping), short circuit impedance and load loss

The measurements shall be performed according to the procedures described under point 17 of the IEC 60076-11 Standard.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 32 di / of 43

effettuata mediante tre wattmetri con basso fattore di potenza di classe non inferiore a 0,5 e le loro indicazioni dovranno essere corrette per tenere conto degli errori di misura.

La tensione e le correnti dovranno essere misurate con strumenti almeno di classe 0,2.

I trasformatori di misura dovranno essere di classe 0,2 ed i loro errori di rapporto e d'angolo dovranno essere noti con una imprecisione non superiore al $\pm 0,02\%$.

La prova sarà considerata positiva se:

- 1) il valore misurato della tensione di corto circuito soddisferà le prescrizioni della presente documento;
- 2) il valore misurato dell'impedenza di corto circuito corrisponderà al valore dichiarato sui fogli dati;
- 3) se il valore misurato delle perdite dovute al carico non sarà superiore al valore dichiarato sui fogli dati;

varranno le tolleranze ammesse dalla TAB. 1 della norma CEI EN 60076-1.

7.2.1.5 Misura delle perdite e della corrente a vuoto

Le misure dovranno essere eseguite secondo le modalità descritte al p.to 18 della norma CEI EN 60076-11. Dovranno essere usati strumenti e trasformatori di misura della stessa classe di precisione prevista per la misura delle perdite dovute al carico.

La forma d'onda della tensione di alimentazione dovrà essere praticamente sinusoidale (si intende per forma d'onda sinusoidale una forma

The measurement of the load loss shall be performed using three wattmeters with a low power factor at least class 0.5 and the resulting values shall be adjusted to take into account any measurement errors.

Voltage and currents shall be measured with measuring equipment at least class 0,2.

Instrument transformers shall be class 0,2 and their ratio error and phase displacement shall be known admitting an inaccuracy not greater than $\pm 0,02\%$.

The test shall be considered successful if:

- 1) the measured value of the short circuit voltage satisfies the requirements contained in this specification;
- 2) the measured value of the short circuit impedance corresponds to the value indicated on the data sheet;
- 3) the measured value of the load loss is not higher than the value indicated on the data sheet;

the permitted tolerances indicated in the TABLE 1 of the Standard IEC 60076-1 shall apply.

7.2.1.5 Measurement of no-load loss and current

These measurements shall be performed according to the procedures described under point 18 of the IEC 60076-11 Standard using instrument transformers and equipment of the same accuracy class required for the measurement of load loss.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari Various plants	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 33 di / of 43

d'onda con residuo armonico non superiore al 5%).

La prova sarà considerata positiva se il valore misurato della corrente a vuoto soddisferà le prescrizioni del presente documento e se il valore misurato delle perdite a vuoto non sarà superiore al valore indicato (se richiesto) sui fogli dati; varranno le tolleranze ammesse dalla TAB. 1 della norma CEI EN 60076-1.

7.2.1.6 Prova con tensione applicata

La prova deve essere eseguita secondo le modalità descritte dal p.to 19 della norma CEI EN 60076-11, il valore della tensione di prova deve essere quello riportato nella tabella della presente Specifica Tecnica.

La prova sarà considerata positiva secondo le indicazioni dell'art.11 della norma CEI EN 60076-3.

7.2.1.7 Prova di isolamento con tensione indotta

La prova deve essere eseguita secondo le modalità descritte dal p.to 20 della norma CEI EN 60076-11.

La prova sarà considerata positiva secondo le indicazioni del p.to 12.2 della norma CEI EN 60076-3.

7.2.1.8 Misura delle scariche parziali

La misura deve essere effettuata dopo l'esecuzione di tutte le prove di isolamento previste e deve essere eseguita in conformità a quanto prescritto all'art. 22 della norma CEI EN 60076-11, applicando le tensioni di pre-sollecitazione e di misura previste al punto 20.4.1.b) della Norma stessa.

The test voltage wave shape shall be approximately sinusoidal (by sinusoidal wave shape it is meant a shape with a maximum total harmonic distortion of 5%).

The test shall be considered successfully passed if the measured value of the no-load current satisfies the requirements contained in this specification and if the measured value of the vacuum losses is not higher than the value indicated on the data sheets (if required); the permitted tolerances indicated in the TABLE 1 of the Standard IEC 60076-1 shall apply.

7.2.1.6 Separate source AC voltage withstand test

The test shall be performed according to the procedures described under point 19 of the IEC 60076-11 and the value of the test voltage shall be the one indicated in the table contained in this Technical Specification.

The test shall be considered successful according to the indications under art. 11 of the Standard IEC 60076-3.

7.2.1.7 Induced AC voltage test

The test shall be performed according to the procedures described under point 20 of the IEC 60076-11 Standard.

The test shall be considered successful according to the indications under art. 12.2 of the Standard IEC 60076-3.

7.2.1.8 Partial discharge measurement

The measurement shall be carried out after the execution of all dielectric tests prescribed and shall be performed according to the requirements under art. 22 of the IEC 60076-11, by

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 34 di / of 43

La prova sarà considerata positiva se il livello permanente della carica apparente sarà inferiore a:

- 10 pC per i trasformatori con avvolgimento di M.T. inglobato
- 50 pC per i trasformatori con avvolgimenti non inglobati.

7.3 PROVE DI TIPO E SPECIALI

7.3.1 Generalità

I trasformatori oggetto della presente Specifica devono avere superato le prove di tipo e speciali sottoelencate, presso laboratori indipendenti ed adeguatamente attrezzati, a cura e spese del Costruttore del trasformatore.

L'ENEL si riserva di accertare la validità dei certificati di tali prove, come pure di accordare validità a prove non effettuate presso laboratori indipendenti.

L'ENEL si riserva di chiedere la ripetizione di alcune delle prove di tipo e speciali già effettuate e ritenute valide; resta inteso che tale ripetizione sarà a cura del Costruttore ed a spese dell'ENEL.

7.3.2 Prove di tipo

7.3.2.1 Prova di riscaldamento

La prova dovrà essere eseguita in conformità alle prescrizioni del p.to 23 della norma CEI EN 60076-11. La prova dovrà essere effettuata col metodo di opposizione e con riferimento alla potenza nominale.

applying the pre-stress and test voltage prescribed under point 20.4.1.b) of the above Standard.

The test shall be considered successful if the continuous level of apparent charge is lower than:

- 10 pC for the transformers with MV winding encapsulated
- 50 pC for the transformers with windings not encapsulated.

7.3 TYPE AND SPECIAL TESTS

7.3.1 General

The transformers scope of this Specification shall have passed all type and special tests listed below, which shall be performed in independent and duly equipped testing laboratories on behalf and to the charge of the transformer Manufacturer.

ENEL reserves the right to accept the validity of the certificates about the above tests as well as to consider valid any test not performed in independent laboratories.

ENEL reserves the right to require the repetition of some type and special tests that have already been performed and considered valid; it is agreed that such repetitions shall be performed on behalf of the Manufacturer and to the charge of ENEL.

7.3.2 Type tests

7.3.2.1 Temperature-rise test

The test shall be performed according to the requirements under art. 23 of the Standard IEC 60076-11 using the back-to-back method and referring to the rated power.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 35 di / of 43

Il trasformatore sarà provato installato entro l'armadio di protezione.

La misura della sovratemperatura degli avvolgimenti dovrà essere effettuata per variazione di resistenza. Le misure di resistenza dovranno essere effettuate contemporaneamente su entrambi gli avvolgimenti ed iniziate entro due minuti dal distacco del trasformatore dalla rete. La misura dovrà essere effettuata con una imprecisione non superiore al $\pm 0,2 \%$.

La prova sarà considerata positiva se non saranno superate le sovratemperature indicate nella presente Specifica Tecnica.

7.3.2.2 Prova ad impulso atmosferico

La prova dovrà essere eseguita in conformità alle prescrizioni del p.to 21 della norma CEI EN 60076-11, applicando la tensione di prova indicata nella tabella della presente Specifica Tecnica.

La prova sarà considerata positiva secondo le indicazioni del p.to 13.5 della norma CEI EN 60076-3 e della nota del p.to 21 della norma CEI EN 60076-11.

7.3.2.3 Verifica del ciclo di protezione applicato

Dovrà essere fornita la documentazione del produttore delle vernici adottate certificante che le stesse hanno superato le seguenti prove:

- prova secondo ASTM B117 di 480 ore in nebbia salina. Al termine della prova la pellicola di pittura dovrà rimanere aderente al supporto, non evidenziare segni di formazione di bolle e, in prossimità dei tagli ad incrocio al supporto, la corrosione

The transformer shall be tested when installed inside the protective enclosure.

The temperature rise of windings shall be measured considering the variation of the resistance. The measurement of the resistance shall be performed on both windings at the same time and started within two minutes from the disconnection of the transformer. The measurement shall be carried out admitting an inaccuracy not greater than $\pm 0,2 \%$.

The test shall be considered successful if the measured values not exceed than the temperature rises indicated in this Technical Specification.

7.3.2.2 Lightning impulse test

The test shall be performed according to the requirements under art. 21 of the IEC 60076-11 Standard by applying the test voltage indicated in the table contained in this Technical Specification.

The test shall be considered successful according to the indications under point 13.5 of the Standard IEC 60076-3 and under the note of the point 21 of the Standard IEC 60076-11.

7.3.2.3 Verification of protective coating

The documentation of the manufacturer of the paints applied certifying that these paints have passed the following tests shall be supplied:

- test according to ASTM B117 with 480 hours in salt spray. After the test, the paint film shall be still adherent to the support, it shall show no sign of bubbles and the

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 36 di / of 43

- sottopellicolare non dovrà superare i 2 mm di penetrazione;
- prova secondo ASTM D2247 di 480 ore in camera umidostatica. Al termine della prova non sono ammesse bolle di tipo superiore al grado "few medium" indicata dalla norma ASTM D 719.

Sarà verificata la rispondenza dello spessore e del gradi di aderenza della vernice alle prescrizioni del presente documento.

7.3.3 Prove speciali

7.3.3.1 Prova di tenuta al corto circuito

La prova dovrà essere eseguita in conformità alle prescrizioni del p.to 25 della norma CEI EN 60076-11 con la precisazione che la corrente di corto circuito dovrà essere quella associata ad una rete di alimentazione di potenza infinita.

La prova sarà considerata positiva secondo le indicazioni del p.to 4.2.7.4 della norma CEI EN 60076-5, con la precisazione che la variazione di induttanza di corto circuito di ciascuna fase rilevata da misure effettuate prima e dopo l'intero ciclo di prova non dovrà essere superiore al 2%.

7.3.3.2 Misura del livello di rumore

La misura dovrà essere eseguita con le modalità precisate al p.to 24 della norma CEI EN 60076-11; la prova sarà considerata positiva se il valore di rumore misurato soddisferà le prescrizioni del presente documento.

7.3.3.3 Prove di comportamento al fuoco

7.3.3.3.1 Caratterizzazione della resina

penetration of the underfilm corrosion near the cuts crossing the support shall not be exceeding 2 mm;

- test according to ASTM D2247 with 480 hours in moist-room. At the end of the test there shall be no blisters of a higher degree than the "few medium" one according to the ASTM D 719 Standard.

It shall be also checked that the paint thickness and degrees of adherence comply with the requirements contained in this document.

7.3.3 Special tests

7.3.3.1 Short-circuit withstand test

The test shall be performed according to the requirements under point 25 of the IEC 60076-11 Standard with the short circuit current associated to a system of infinite short-circuit apparent power.

The test shall be considered successful according to the indications under point 4.2.7.4 of the CEI EN Standard IEC 60076-5, taking into account that the variation of the short circuit inductance of each phase measured both before and after the whole series of tests shall not exceed 2%.

7.3.3.2 Measurement of sound level

The measurement shall be performed according to the procedures under point 24 of the IEC 60076-11 Standard; the test shall be considered successful if the sound level measured satisfies the requirements contained in this document.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari Various plants	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 37 di / of 43

isolante.

Su provini di materiale devono essere eseguite:

a) Misura dell'opacità dei fumi.

La prova dovrà essere eseguita con le modalità stabilite dalla norma CEI 20-37, metodo B, utilizzando provini da 100 g anziché da 300 g; sarà considerata positiva se la densità ottica massima non risulterà superiore a 1,5.

b) Determinazione dell'indice di tossicità.

La prova dovrà essere eseguita secondo le modalità descritte dalla Norma CEI 20-37; sarà considerata positiva se l'indice di tossicità così determinato non risulterà superiore a 2.

c) Determinazione della quantità di acidi alogenidrici.

La prova dovrà essere eseguita secondo le modalità descritte nella Norma CEI 20-37; sarà considerata positiva se la quantità di acidi alogenidrici in termini di acido cloridrico per unità di massa del campione non sarà superiore a 0,3 %.

7.3.3.3.2 Adeguatezza alla classe di comportamento al fuoco F1

La prova dovrà essere eseguita su di una colonna di trasformatore, completa di avvolgimenti secondo le modalità descritte nella Norma CEI EN 60076-11; la prova sarà valutata secondo le indicazioni del p.to 28 della norma stessa.

7.3.3.4 Verifica dell'adeguatezza alla classe climatica C2

7.3.3.4.1 Prova al colpo di calore

Questo documento è proprietà di Enelpower E' severamente proibito riprodurre parte del documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione di Enelpower.
This document is property of Enelpower It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information, without the previous written consent of Enelpower

7.3.3.3 Fire behaviour tests

7.3.3.3.1 Characterization of Insulating resin

The following tests shall be performed on the material test pieces:

a) Measurement of smoke opacity.

The test shall be performed according to the procedures described in the CEI Standard 20-37, B method, using pieces of 100 g instead of 300 g and shall be considered successful if the optical density measured not exceed 1,5.

b) Determination of toxicity index.

The test shall be performed according to the procedures described in the CEI Standard 20-37, and shall be considered successful if the toxicity index measured not exceed 2.

c) Determination of the amount of halogen acid gas.

The test shall be performed according to the procedures described in the CEI Standard 20-37, and shall be considered successful if the amount of halogen acid gas expressed as equivalent hydrochloric acid per mass unit of test piece not exceed 0.3 %.

7.3.3.3.2 Compliance with the fire behaviour class F1

The test shall be performed on a transformer leg equipped with windings according to the procedures described in the IEC 60076-11; the test shall be evaluated according to the indications under point 28 of the above Standard.

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 38 di / of 43

Dovrà essere eseguita e valutata secondo le modalità descritte al punto 27 della Norma CEI EN 60076-11.

Previo accordo con ENEL in luogo della massima sovratemperatura ammissibile sarà possibile utilizzare il valore della sovratemperatura degli avvolgimenti determinato nella prova di riscaldamento (v. p.to 7.3.2.1).

7.3.3.5 Verifica dell'adeguatezza alla classe ambientale E2

7.3.3.5.1 Prova di condensazione e di penetrazione dell'umidità

Dovrà essere eseguita e valutata secondo le modalità descritte al punto 26 della Norma CEI EN 60076-11 considerando che il trasformatore è previsto per funzionare per lunghi periodi con una fase di M.T. a terra.

7.3.3.4 Check of the compliance with the climatic class C2

7.3.3.4.1 Thermal shock test

The test shall be performed and evaluated according to the procedures described under point 27 of the IEC 60076-11 Standard.

Upon prior agreement with ENEL, the value of the windings temperature rise measured in the heating test (see point 7.3.2.1) can be used instead of the maximum permitted temperature rise.

7.3.3.5 Check of the compliance with the environmental class E2

7.3.3.5.1 Condensation and moisture penetration test

The test shall be performed and evaluated according to the procedures described under point 26 of the IEC 60076-11 Standard, taking into account that the transformer is designed to work for long periods of time with a MV phase grounded.

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 39 di / of 43

8. NORMATIVA CITATA

- Norme CEI EN 60076
- Norma CEI EN 60076-11
- Norma CEI EN 60076-10
- Norma IEC 905
- Norme CEI 20-37
- Norme CEI EN 60751 e varianti A1 e A2
- Norme CEI EN 60529
- Norme IEC 112
- Norme IEC 947 -1
- Norme IEC 947-7-1
- Norme EN 500 3 5
- Norme UL 94
- Norme ASTM B 117
- Norme ASTM D 719
- Norme ASTM D 2247

8. MENTIONED STANDARDS

- IEC Standards 60076
- IEC Standards 60076-11
- IEC Standards 60076-10
- IEC Standard 905
- CEI Standards 20-37
- IEC Standards 60751 and A1, A2 Amendment
- IEC Standards 60529
- IEC Standards 112
- IEC Standards 947 -1
- IEC Standards 947-7-1
- EN Standards 500 3 5
- UL Standards 94
- ASTM Standards B 117
- ASTM Standards D 719
- ASTM Standards D 2247

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 40 di / of 43

9. FOGLIO DATI

Dovranno essere garantiti tutti i dati caratteristici riportati al punto 9.1 del seguente foglio dati, compilato dal costruttore in sede di offerta, con le tolleranze indicate.

Se le misure effettuate in sede di collaudo dovessero risultare fuori tolleranza il trasformatore sarà dichiarato "non conforme al capitolato" e quindi potrà essere rifiutato.

Dovranno essere forniti tutti i dati informativi riportati al punto 9.2.

9. DATA SHEET

Supplier shall guarantee all the characteristic data listed at point 9.1 of the following data sheet, provided by the supplier in the bid stage with their tolerance.

In case of the measures performed during the test should be out of tolerance, the transformer will be considered "not complying with the Specification" and may be rejected.

Supplier shall provided all the informative data listed at point 9.2

Item	Denominazione Denomination	Unità di Misura Measure Unit	Valori Values	Tolleranze Tolerance
9.1	DATI GARANTITI / GUARANTEED DATA			
9.1.1	POTENZA NOMINALE SU QUALUNQUE PRESA / RATED POWER ON ANY TAPPING (par. 5.2)	kVA		(1)
9.1.1.1	Sovratemperature massime a frequenza nominale ed alla tensione della presa alimentata / maximum temperature rises at the rated frequency and the working tap voltage	K		(2)
9.1.1.2	Sovratemperature massime a frequenza nominale e tensione pari al 95% di quella della presa alimentata / maximum temperature rises at the rated frequency and voltage equal to 95% of the working tapping voltage	K		(2)
9.1.2	PERDITE A FREQUENZA NOMINALE / LOSSES AT RATED FREQUENCY			
9.1.2.1	Perdite a vuoto a Vn sulla presa principale / No load losses at Vn on principal tapping	W		(3)

(1) nessuna tolleranza in meno / no tolerance in less

(2) nessuna tolleranza in più / no tolerance in plus

(3) tolleranza in accrodo alle norme CEI / tolerance according to IEC Standards

Questo documento è proprietà di Enelpower E' severamente proibito riprodurre parte del documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione di Enelpower .

This document is property of Enelpower It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information, without the previous written consent of Enelpower

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 41 di / of 43

Item	Denominazione Denomination	Unità di Misura Measure Unit	Valori Values	Tolleranze Tolerance
9.1.2.2	Perdite a vuoto a 1,1 Vn sulla presa principale / No load losses at 1,1 Vn on principal tapping	W		+ 15%
9.1.2.3	Perdite a carico riferite alla potenza nominale e a 100°C sulla presa principale / Load losses at rated power and 100°C on principal tapping	W		(3)
9.1.2.4	Perdite totali riferite alla potenza nominale e a 100°C sulla presa principale / Total losses at rated power and 100°C on principal tapping	kW		(3)
9.1.3	CORRENTI A VUOTO A FREQUENZA E TENSIONE NOMINALE / NO LOAD CURRENT AT RATED FREQUENCY AND RATED VOLTAGE			
9.1.3.1	Corrente a vuoto a Vn sulla presa principale / No load current at Vn on principal tapping	A		(3)
9.1.3.2	Corrente a vuoto a 1,1 Vn sulla presa principale / No load current at 1,1 Vn on principal tapping	A		+ 30%
9.1.4	RAPPORTO DI TRASFORMAZIONE A VUOTO / NO LOAD RATIO	kV/kV		(3)
9.1.5	IMPEDENZA DI CORTO CIRCUITO RIFERITA ALLA POTENZA NOMINALE E A 100°C / SHORT CIRCUIT IMPEDANCE AT RATED POWER AND 100°C			
9.1.5.1	sulla presa minima / on minimum tapping.	%		(3)
9.1.5.2	sulla presa principale / on principal tapping;	%		(3)
9.1.5.3	sulla presa massima / on maximum tapping;	%		(3)
9.1.6	LIVELLO MEDIO GLOBALE / AVERAGE GLOBAL LEVEL	dB (A)		(2)
9.1.7	CLASSE AMBIENTALE / ENVIRONMENTAL CLASS	-		
9.1.8	CLASSE CLIMATICA / CLIMATIC CLASS	-		
9.1.9	CLASSE DI COMPORTAMENTO AL FUOCO / FIRE BEHAVIOUR CLASS	-		

(2) nessuna tolleranza in più / no tolerance in plus

(3) tolleranza in accordo alle norme CEI / tolerance according to IEC Standards

Questo documento è proprietà di Enelpower E' severamente proibito riprodurre parte del documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione di Enelpower .

This document is property of Enelpower It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information, without the previous written consent of Enelpower

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari <i>Various plants</i>		Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>		Rev. 00 del / of 01.08.08
			Pagina / Page 42 di / of 43

ITEM	Denominazione Denomination	Unità di Misura Measure Unit	Valori Values	Note Notes
9.2	DATI INFORMATIVI / INFORMATIVE DATA			
9.2.1	CURVE / CURVES			
9.2.1.1	curve di carico per diverse temperature ambiente / load versus ambient temperature curves	dis. / draw.		
9.2.1.2	curve sovraccarico-tempo per diverse temperature ambiente / overload versus time curves at several value of ambient temperature	dis. / draw.		
9.2.1.3	curva di sovraeccitazione del ferro / iron over-excitation diagram (u/f-curve)	dis. / draw.		
9.2.2	CAPACITA' TRA MT E BT / MV/LV CAPACITANCE	µF/fase		
9.2.3	RESISTENZE (a 100 °C) / RESISTANCES (at 100°C)			
9.2.3.1	resistenza ohmica di fase avvolgimento MT / MV winding ohmic phase resistance	Ω/fase		
9.2.3.2	resistenza ohmica di fase avvolgimento BT / LV winding ohmic phase resistance	Ω/fase		
9.2.4	PESI / WEIGHT			
9.2.4.1	trasformatore completo, in assetto di servizio armadio escluso / complete transformer without enclosure;	t		
9.2.4.2	Armadio di contenimento / protective enclosure;	t		
9.2.4.3	ferro attivo / active iron	t		
9.2.4.4	rame o alluminio attivo / active copper or aluminium	t		
9.2.5	DIMENSIONI / DIMENSION			
9.2.5.1	trasformatore in assetto di servizio (l x p x h) / complete transformer (l x w x h)	mm		
9.2.5.2	Armadio di contenimento (l x p x h) / protective enclosure (l x w x h);	mm		
9.2.5.3	Finestratura minima di ventilazione (a x b) / Minimum cooling openings (a x b)	mm		

	Impianti vari <i>Various plants</i>	Documento / Document 999SR07013
	SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE <i>COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION</i>	Rev. 00 del / of 01.08.08
		Pagina / Page 43 di / of 43