



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA TECNICA SVILUPPO E REALIZZAZIONE IMPIANTI

SPECIFICA TECNICA DI COMPONENTE COMPONENT TECHNICAL SPECIFICATION

Documento / Document no.

999SR07009

Pagina
Sheet

1

di
of

28

PROGETTO
Project

IMPIANTI VARI

VARIOUS POWER PLANTS

Indice Sicurezza
Security Index

Uso Aziendale / P

TITOLO
Title

Motori MT/MV Motors

CLIENTE
Client

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT

Enel Produzione Spa



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

JOB no.

Document no. **999SR07009**

INOLTRO AL CLIENTE
Client Submittal

☐

PER APPROVAZIONE
For Approval

☐

PER INFORMAZIONE
For Information Only

☐

NON RICHIESTO
Not Requested

SISTEMA
System

Vari

TIPO DOCUMENTO
Document Type

ST

DISCIPLINA
Discipline

ELE

FILE
File

999SR07009-00.doc
STC motori MT

REV

DESCRIZIONE DELLE REVISIONI / Description of Revisions

00

Sostituisce la STC 999GG00888 rev.03

Replaces the CTS 999GG00888 rev.03

00	29.05.07											
			E. D'Ubaldo								E. D'Ubaldo	M. Amagliani A. Frisone
REV.	Data Date	Scopo Scope	Preparato Prepared by	Collaborazioni Co-operations							Controllato Checked by	Approvato Approved by

Questo documento è proprietà di Enel Produzione Spa. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.
This document is property of Enel Produzione Spa. 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.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 2 di of 28

INDICE

0. NORME APPLICABILI
1. OGGETTO
2. CONDIZIONI DI UNZIONAMENTO
3. DESCRIZIONE DEL MOTORE
4. CARATTERISTICHE DI PROGETTO
5. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE
6. PROVE E COLLAUDI
7. GARANZIE
8. DOCUMENTAZIONE
9. PIANO DI PROGETTAZIONE
10. FOGLIO DATI
11. SPECIFICA TECNICA DI ACQUISIZIONE
12. DEVIAZIONI

APPENDICE "A"

INDEX

0. STANDARDS
1. SUBJECT
2. OPERATING CONDITIONS
3. MOTOR DESCRIPTION
4. DESIGN CHARACTERISTICS
5. MANUFACTURING CHARACTERISTICS
6. TEST AND OMISSIONING
7. GUARANTEES
8. DOCUMENTATION
9. DESIGN PLAN AND SCHEDULE
10. DATA SHEET
11. PURCHASE TECHNICAL SPECIFICATION
12. DEVIATIONS

APPENDIX "A"

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant		Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
			Pagina Sheet 3 di of 28

0. NORME APPLICABILI

Il motore e le apparecchiature ausiliarie saranno rispondenti alla Norme CEI EN, salvo quanto diversamente prescritto nella presente specifica o nella Specifica Tecnica di Acquisizione.

In caso di carenza di prescrizioni della Norme CEI EN si applicheranno nell'ordine le prescrizioni IEC e IEEE.

Le apparecchiature e gli apprestamenti per il montaggio in siti Italiani saranno rispondenti alle "Norme per le prevenzioni sugli infortuni sul lavoro" di cui al DPR 457 del 27.4.1955 e successive integrazioni e modifiche, nonché alle legislazioni locali.

I riferimenti normativi principali sono:

- CEI EN 60034-1 "Macchine elettriche rotanti. Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento".
- IEC 60034-1 "Rotating electrical machines. Part 1: Rating and performance".
- CEI 2-8 "Macchine elettriche rotanti. Parte 8: Marcatura dei terminali e senso di rotazione delle macchine rotanti"
- IEC 60034-8 "Rotating electrical machines Part 8: Terminal markings and direction of rotation of rotating machines."
- CEI 2-23 "Macchine elettriche rotanti Parte 14: Vibrazioni meccaniche di macchine con altezza d'asse uguale o superiore a 56 mm. Misura, valutazione e limiti della intensità di vibrazione.
- IEC 60034-14 " Rotating electrical machines - Mechanical vibrations of certain machines with shaft heights 56 mm and higher. Measurement evaluation and limits of vibration"

0. STANDARDS

M.V. motor and auxiliary devices shall be in accordance with CEI EN standards except for others prescriptions of this specification or the prescriptions of the Purchasing Technical Specification (PTS).

In case of lack of prescriptions of CEI EN standards, IEC or IEEE standards will be applied.

Equipment and installation tools in Italian sites shall be in accordance with "Norme per le prevenzioni degli infortuni sul lavoro - DPR Nr. 547 of 27.4.1955" and subsequent modifications and additions or the local legislation (country safety decrees with force of law.)

References for the main standards are the following:

- CEI EN 60034-1 "Macchine elettriche rotanti. Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento".
- IEC 60034-1 "Rotating electrical machines. Part 1. Rating and performance".
- CEI 2-8 "Macchine elettriche rotanti. Parte 8: Marcatura dei terminali e senso di rotazione delle macchine rotanti"
- IEC 60034-8 "Rotating electrical machines. Part 8: Terminal markings and direction of rotation of rotating machines."
- CEI 2-23 "Macchine elettriche rotanti. Parte 14: Vibrazioni meccaniche di macchine con altezza d'asse uguale o superiore a 56 mm. Misura, valutazione e limiti della intensità di vibrazione.
- IEC 60034-14 " Rotating electrical machines - Mechanical vibrations of certain machines with shaft heights

- UNI EN 21680/2 – Metodo di prova per la misurazione del rumore aereo emesso dalle macchine elettriche rotanti. Metodo di controllo.
- IEC 60034-9 " Rotating electrical machines. Part 9. Noise limits"
- CEI EN 50209 - Prove di isolamento di barre e matasse delle macchine ad alta tensione.

1. OGGETTO

La presente Specifica Tecnica di Componente (STC) di carattere generale riguarda la fornitura di motori asincroni trifasi a M.T. destinati ad azionare macchine operatrici in impianti di produzione termoelettrica.

Le prescrizioni relative all'impianto di destinazione, all'estensione della fornitura e le caratteristiche specifiche dei singoli motori sono riportati nella Specifica Tecnica di Acquisizione (STA).

La fornitura dei motori si svolgerà nell'ambito di un Sistema di Qualità conforme alla normativa UNI ISO 9001.

2. CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

2.1 CONDIZIONI AMBIENTALI

I motori dovranno essere progettati per le seguenti condizioni ambientali di funzionamento:

- Temperatura massima dell'aria ambiente: 40°C.
- Temperatura media di riferimento 35 °C con variazioni comprese tra -15 C° e + 40 C°.
- Umidità relativa dell'aria normale pari a 70 %, con variazioni comprese tra 50 e 100%.
- Ambiente esposto alla salsedine, ad atmosfera industriale ed al polverino di carbone.
- Altitudine inferiore ai 1000 m.

56 mm and higher. Measurement evaluation and limits of vibration"

- UNI EN 21680/2 – Metodo di prova per la misurazione del rumore aereo emesso dalle macchine elettriche rotanti. Metodo di controllo.
- IEC 60034-9 " Rotating electrical machines. Part 9. Noise limits"
- CEI EN 50209 - Test of insulation of bars and coils of high-voltage machines.

1. SUBJECT

This Component Technical Specification (CTS) is relevant to the supply of three-phase M.V. induction motors used to drive machines in thermal power plants.

Prescriptions of the supply such as the final plant, extension of the supply itself and the characteristics of the motors will be listed in the Purchasing Technical Specification (PTS).

Motor supply will be in the framework of a Quality System in accordance with ISO 9001.

2. OPERATING CONDITIONS

2.1 ENVIRONMENT DATA

Motors shall be designed for the following ambient operating conditions:

- max. ambient temperature: 40°C.
- mean reference air temperature: 35 °C in the range between - 15 °C and + 40 °C;
- relative humidity of air: 70 % in the range between 50% and 100%;
- environmental characteristics: saltiness, industrial pollution and coal dust;
- altitude less than 1000 m from sea level;
- inlet cooling water maximum

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant		Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
			Pagina Sheet 5 di of 28

- Temperatura massima acqua di raffreddamento 35°C (nel caso di raffreddamento ad acqua)

temperature: 35 °C in case of water cooled motor.

2.2 CONDIZIONI ELETTRICHE

I motori dovranno essere progettati per accettare alimentazioni elettriche aventi variazioni di tensione e frequenza in accordo a quanto previsto dalle Norme CEI EN 60034-1.

2.2 ELECTRICAL CONDITIONS

Motors shall be designed to withstand voltage and frequency variations as specified in CEI EN 60034-1 standard.

3. DESCRIZIONE DEL MOTORE

I motori dovranno essere del tipo ad induzione con rotore a gabbia, previsti per avviamento diretto a piena tensione, ad unica polarità, con raffreddamento ad aria od acqua, secondo quanto precisato nella STA.

Motors shall be three phase induction type with cage rotor for direct full voltage insertion to the electric network (DOL).

Dovranno essere completi di tutti gli accessori necessari al loro corretto funzionamento fra cui:

They will be air or water cooled in accordance with PTS.

They will be complete with all necessary accessories and supplied at least with the following accessories:

- Sistema di lubrificazione
- Cassetta terminali di media tensione + cassetta centro stella (per motori di potenza > 1000kW)
- Cassetta morsettiere cavi ausiliari di controllo
- Cassetta morsettiere cavi ausiliari di potenza (scaldiglie)
- Cavetteria
- Scaldiglie
- Sistema di raffreddamento ad acqua (se richiesto in STA)
- Sistema di rilievo temperature
- Telaio di base o piastre e tiranti di fondazione
- Golfari di sollevamento
- Attrezzi speciali per smontaggio e manutenzione

- lubricating system;
- M.V. line terminal box + accessible star connection box for motors with power larger than 1000kW;
- control cables terminal junction box;
- auxiliary power cables for space heater terminal junction box;
- wiring;
- space heaters;
- cooling water system (if requested in PTS);
- temperature detection system;
- base frame or soleplate and anchor bolts;
- lifting eyebolts;
- disassembly and maintenance special tools.

La fornitura comprenderà tutti gli oneri per le attività di collaborazione con il costruttore della macchina operatrice, necessari per la soluzione di tutti i problemi di interfaccia.

The supply shall include all the costs needed for the co-operation with manufacturer of the driven machine in order to solve interface problems.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant		Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
			Pagina Sheet 6 di of 28

4. CARATTERISTICHE DI PROGETTO

4.1 DATI NOMINALI

- tensione nominale: 6kV (valori diversi potranno essere precisati in STA)
frequenza nominale: 50Hz
- classe di isolamento avvolgimento statorico: F
- tipo di servizio: continuo (S1)
- grado di protezione minimo: IP55
- collegamento fasi: a stella con centro stella accessibile (per motori di potenza > 1000kW)

Altre caratteristiche o varianti e le caratteristiche della macchina operatrice accoppiata sono riportate in STA

4.2 LIMITI TERMICI

Il riscaldamento massimo della macchina dovrà rientrare nei seguenti limiti:

- I motori dovranno essere in grado di sviluppare la potenza nominale nel punto di funzionamento nominale senza superare le temperature ammesse per la classe d'isolamento B.
- I motori dovranno essere in grado di sviluppare la potenza nominale nel campo di funzionamento definito "zona A" figura 12 dalla norme CEI EN 60034-1 senza superare di oltre 10°C le temperature ammesse per la classe d'isolamento B.
- I motori dovranno essere in grado di sviluppare la potenza nominale nel campo di funzionamento definito "zona B" figura 12 dalla norme CEI EN 60034-1, senza superare le temperature ammesse per la classe d'isolamento F. Evento ripetibile per alcuni minuti cinque volte all'anno.

4. DESIGN CHARACTERISTICS

4.1 RATING DATA

- Rated voltage : 6kV (if not specified differently in PTS)
- rated frequency: 50 Hz
- stator winding insulating class: F
- duty: continuous (S1)
- minimum protection degree: IP55
- winding connection: star (with accessible winding connection for motors above 1000kW)

PTS will list other or different characteristics of the motor as well as the driven machine operating characteristics.

4.2 THERMAL LIMITS

Maximum temperature rise of the motor will be in accordance with the following specifications:

- Motors shall deliver the rated output power at the rating point (voltage and frequency) without exceeding class B insulation temperature limit;
- Motors shall deliver the rated output power in the operating range defined as "zone A" figure 12 in IEC 60034-1 standard without exceeding more than 10°C class B insulation temperature limit;
- Motors shall deliver the rated output power in the operating range defined as "zone B" figure 12 in IEC 60034-1 standard without exceeding class F insulation temperature limit. This event could be repeated for a few minutes five times in a year.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant		Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
			Pagina Sheet 7 di of 28

4.3 COPPIA MASSIMA

La coppia motrice massima prodotta dovrà essere definita in funzione delle caratteristiche della macchina accoppiata.

A frequenza nominale e con tensione pari al 75% della nominale, nel campo di velocità compresa tra zero ed una velocità prossima a quella corrispondente alla coppia nominale, la coppia motrice dovrà superare la coppia resistente di almeno il 10%.

Se non differentemente precisato in STA, la coppia massima del motore dovrà essere compresa tra il 200% ed il 250% del valore della coppia nominale.

4.4 CORRENTE DI AVVIAMENTO

La corrente di spunto a tensione e frequenza nominale non dovrà superare il 500% della corrente nominale con una tolleranza massima del +20%.

4.5 CICLI DI AVVIAMENTO

Tenendo conto delle caratteristiche della macchina condotta, al termine di ciascun ciclo il motore dovrà poter continuare a funzionare a pieno carico per un tempo indefinito. Il motore dovrà essere progettato per sopportare senza danneggiamenti e con sovratemperature entro i limiti della classe "F" i seguenti cicli di avviamento:

Ciclo A: 3 (tre) avviamenti consecutivi all'85% della tensione nominale e a frequenza nominale partendo da motore fermo alla temperatura ambiente (tale ciclo potrà verificarsi 50 volte nella vita dell'impianto);

Ciclo B: 2 (due) avviamenti all'85% della tensione nominale e a frequenza nominale partendo da motore funzionante a regime termico nominale

4.3 MAXIMUM TORQUE

Maximum output torque shall be defined as a function of the driven machine.

At the rated frequency and with a supply voltage equal to 75% of the rated voltage, in the speed range between 0 and the a speed very close to the speed corresponding to the full load, the induction motor output torque shall be at least 10% greater than of the load torque.

If not differently defined in STC, maximum output torque shall be in the range between 200% and 250% of the rated torque.

4.4 STARTING CURRENT

Motor starting current at rated frequency and voltage shall not exceed 500% of the rated current with + 20% maximum tolerance.

4.5 STARTING CYCLES

Taking into account the characteristics of the driven machine, at the end of each cycle the motor shall operate at full load without time limit. The induction motor shall be designed to withstand without damages and temperature rise within the limit of class "F" the following starting cycles:

A-Cycle: 3 (three) consecutive starting phases at 85 % of the rated voltage and at rated frequency, while the motor is at standstill and at ambient temperature (this cycle will be possible 50 times in the lifetime of the power plant).

B-Cycle: 2 (two) consecutive starting phases at 85 % of the rated voltage and at rated frequency, starting from

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant		Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
			Pagina Sheet 8 di of 28

con temperatura del fluido di raffreddamento pari al valore di riferimento (tale ciclo potrà verificarsi 30 volte nella vita dell'impianto).

Ciclo C: 1 (uno) avviamento al 75% della tensione nominale a frequenza nominale partendo da condizioni termiche nominali. La temperatura del fluido di raffreddamento sarà pari al valore di riferimento (tale ciclo potrà verificarsi 20 volte nella vita dell'impianto).

Per avviamenti consecutivi si intendono avviamenti completi o parziali seguiti da un'interruzione dell'alimentazione (non inferiore a 3 secondi) e da un successivo riavviamento effettuato in un istante qualsiasi della fase di rallentamento naturale della linea d'assi motore macchina azionata.

Il motore dovrà essere capace di sopportare senza danneggiamenti elettrici, meccanici o termici le sollecitazioni dovute al previsto trasferimento da una alimentazione ad un'altra eseguito senza controllo di fase o ritardo intenzionale nella ipotesi che la tensione di alimentazione ai terminali di linea prima e dopo il trasferimento sia uguale al 105% della tensione nominale (rialimentazione con tensione in opposizione di fase con la propria tensione residua).

4.6 VELOCITÀ CRITICHE

I gruppi motore-macchina operatrice non dovranno presentare velocità critiche flessionali e torsionali nel campo compreso tra il 90% ed il 105% della velocità nominale (se non diversamente specificato in STA).

4.7 SOVRARVELOCITÀ

I motori potranno essere trascinati in fuga inversa dalla macchina operatrice

rated thermal conditions. The temperature of the cooling fluid will be the reference temperature (this cycle will be possible 30 times in the lifetime of the power plant).

C-Cycle: 1 (one) start at 75% of the rated voltage and at rated frequency, starting from rated thermal conditions. The temperature of the cooling fluid will be the reference temperature (this event will be possible 20 times in the lifetime of the power plant).

Consecutive starting phases are defined as partial or complete starting phases followed by a loss of the electric supply (not less than 3 s) and a subsequent starting phase, that begins at any time during the slowing down of the induction motor-driven machine assembly.

Motors will be able to bear without electrical, mechanical or thermal damage the stress due to the forward transition from a feeder to another, made without phase control and intentional lag in the hypothesis that the supply voltage at the line terminals before and after the transition is equal to 105% of rated voltage (power recovery with a voltage in phase opposition to its own residual voltage).

4.6 CRITICAL SPEED

The induction motor-driven machines assembly shall not have torsional and flexional critical speeds in the range between 90 % and 105 % of the rated speed (if not differently specified in PTS).

4.7 OVERSPEED

The motor shall be driven in the reverse over speed direction by the driven machine. The design of the

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant		Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
			Pagina Sheet 9 di of 28

cui sono accoppiati.

Il progetto della macchina dovrà tenere conto di una velocità di fuga inversa del 120% la velocità nominale massima (se non diversamente precisato in STA).

4.8 VIBRAZIONI

A macchina equilibrata e nelle condizioni di equilibratura, le vibrazioni misurate sui supporti con le modalità previste dalle Norme CEI 2-23 dovranno avere il valore efficace della velocità di vibrazione non superiore a 1.8 mm/s.

4.9 RUMORE

I livelli ponderati (A) di pressione acustica, misurati in accordo alle prescrizioni della norma UNI EN 21680/2, non dovranno superare in ognuna delle posizioni di misura gli 85 dB.

I livelli medi di pressione acustica per banda di ottava, misurata a vuoto e a carico non dovranno superare la curva di valutazione ISO NR80.

In nessuno dei punti di misura il livello di pressione acustica dovrà superare la curva di valutazione ISO NR85.

4.10 CARATTERISTICHE DELLA MACCHINA OPERATRICE

Le caratteristiche della macchina operatrice (Costruttore, tipo, momento giratorio PD², curva coppia/giri, tipo di giunto, etc.) sono riportati nella STA.

5. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

5.1 GENERALITÀ

I motori dovranno essere chiusi autoventilati, raffreddati ad aria, oppure se prescritto in STA, raffreddati ad aria con scambiatori a tubi aria-acqua

motor shall take into account a reverse speed of 120 % maximum rated speed (if not specified differently in PTS).

4.8 VIBRATIONS

With the induction motor balanced and in balancing conditions, vibrations measured at the bearings according to CEI EN 60034-14 Standard shall present an rms value of the vibration speed, less than 1.8 mm/s.

4.9 NOISE

The acoustic pressure levels (A), measured according to IEC 60034-9 Standard shall not exceed in each measurement points 85 dB.

Mean levels of acoustic pressure for octave band, measured at no-load and at full-load shall not exceed the evaluation curve ISO NR80.

In any of the measurement points the level of acoustic pressure shall not exceed the evaluation curve ISO NR85.

4.10 CHARACTERISTIC OF THE DRIVEN MACHINE

The characteristics of the driven machine (Manufacturer, type, PD², torque/speed mechanical curve, joint type) are listed in the PTS.

5. MANUFACTURING CHARACTERISTICS

5.1 GENERAL

The motors shall be manufactured in closed execution, self ventilated, air cooled; the STA could specify a air-cooling system with water-cooling of the air by heat exchanger pipes.

Unless otherwise specified by the PTS, the manufacturing types, with

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 10 di of 28

A meno di precisazioni particolari in STA, le tipologie costruttive, riferite ai codici IC delle Norme CEI EN 60034-6 sono:

- IC5A1A1, IC6A1A1 o IC4A1A1 nel caso di raffreddamento secondario ad aria
- IC8A1W7, nel caso di raffreddamento secondario ad acqua.

5.2 STATORE

L'isolamento dell'avvolgimento dovrà essere realizzato con la tecnica "VPI" o "Resin Rich" o con tecnologia equivalente.

Dovrà essere possibile la sostituzione agevole dell'intero pacco avvolto.

All'interno della carcassa sarà previsto un sistema di riscaldamento dell'aria per evitare condensazioni di umidità durante lunghi periodi di inattività; le scaldiglie, dimensionate per mantenere una sovratemperatura di almeno 5°C verso l'esterno, saranno di tipo corazzato con morsettiera protetta (grado di protezione IP55).

I cavi di collegamento tra l'avvolgimento statorico e la cassetta dei terminali di media tensione dovranno essere dimensionati in modo che nel funzionamento a regime del motore, con il fluido di raffreddamento alla temperatura di riferimento, la temperatura massima del conduttore del cavo non superi i limiti ammessi dalle Norme per il materiale costituente l'isolamento.

5.3 CARCASSA

Dovrà essere realizzata con lamiera di acciaio saldate o in fusione di ghisa purché sia garantita l'estrazione del pacco statore. Dovranno essere previsti golfari per il sollevamento ed almeno un attacco per la messa a terra.

Saranno previsti adeguati piani di

reference to IC codes of IEC 60034-6 Standard are:

- IC5A1A1, IC6A1A1 o IC4A1A1 in case of air secondary cooling;
- IC8A1W7 in case of water secondary cooling.

5.2 STATOR

The insulation of the winding shall be realised with "VPI" or "Resin Rich" technique or with an equivalent technology.

The substitution of the whole winding pack (magnetic core) shall be made easily.

An air heating system will be present inside the motor frame, in order to avoid condensation due to humidity during long idle periods. Space heaters shall maintain at a temperature of 5 °C above the external air temperature, and will be of the armoured-type with protected terminal box (IP 55).

The size of the connection cables between the stator winding and the terminal box shall be such that, under rated operation, with the cooling fluid at the reference temperature, the maximum temperature of the conductors will not exceed the limits reported in the Standards for the insulation materials.

5.3 FRAME

The frame will be made of welded steel sheets or of cast iron provided that the magnetic core is removable.

Shall be present lifting eyebolts and at least one electrical connection for the frame grounding.

Adequate support plates will be foreseen for positioning of the vibration sensors.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 11 di of 28

supporto per il posizionamento dei rilevatori di vibrazioni.

5.4 ROTORE

Gli alberi aventi diametro massimo superiore a 200 mm dovranno essere forgiati.

Il rotore, completo di semigiunto, dovrà essere equilibrato dinamicamente fino alla velocità di fuga inversa massima.

Sulle estremità del rotore dovranno essere previsti due piani di bilanciamento. L'accesso alle masse di bilanciamento dovrà essere possibile senza sfilare il rotore.

Il costruttore dovrà provvedere in fase di collaudo in officina, al rilievo della posizione di equilibrio magnetico del rotore nel funzionamento a vuoto; tale posizione dovrà essere riscontrabile a mezzo di opportuni riferimenti riportati nell'albero del motore stesso.

Il rotore non dovrà trasferire spinte assiali alla macchina condotta.

5.5 SUPPORTI E LUBRIFICAZIONE

I supporti saranno preferibilmente di tipo a strisciamento, autolubrificati, a raffreddamento naturale; non è comunque escluso per i motori ad asse orizzontale di potenza non superiore a 2000kW l'impiego di supporti a rotolamento purché vengano rispettati i limiti delle vibrazioni e di rumore prescritti. I cuscinetti a rotolamento dovranno essere dimensionati per almeno 100.000 ore di funzionamento.

Qualora fosse necessaria una soluzione a lubrificazione forzata, dovrà essere garantito il funzionamento del motore con sistema di lubrificazione non funzionante per almeno 15 minuti.

I supporti dei motori ad asse verticale saranno progettati in accordo con i

5.4 ROTOR

The shafts having a maximum diameter greater than 200 mm shall be forged.

The rotor and its half joint shall be dynamically balanced at the maximum inverse-racing speed.

Two balancing planes shall be present at the ends of the rotor shaft. The access to the balancing masses shall be possible without extracting the rotor.

During the routine tests, the manufacturer should determine the position of the magnetic ballance of the rotor in no-load operation. This position shall be evident and permanently marked on the rotor shaft.

The rotor must not transfer axial forces to the driven machine.

5.5 SUPPORTS AND LUBRICATION

Supports will be preferably of oil lubricating sleeve bearing type, self lubricated, with natural cooling. For motors having horizontal axis of rated power up to 2000kW rolling supports can be used, provided that the vibration and noise limits are not exceeded.

The rolling bearings shall be designed for at least 100.000 working hours.

If forced lubrication is necessary, operation of the motor shall be guaranteed without lubrication for at least 15 minutes.

Supports of the motors having vertical axis will be designed in accordance with the manufacturers of the driven machines. If the vertical-axis driven machine has a rated power greater than 2000 kW, the load-bearing will be preferably the upper one, and it will be

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant		Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
			Pagina Sheet 12 di of 28

costruttori delle macchine azionate. Per i motori ad asse verticale di potenza superiore a 2000 kW il supporto portante sarà preferibilmente quello superiore e sarà del tipo a pattini. Nel caso in cui sia previsto un solo supporto di spinta per il motore e per la macchina azionata, preferibilmente questo sarà posto nella parte superiore del motore e sarà del tipo combinato.

Dovranno essere adottati provvedimenti per impedire la circolazione di correnti d'albero pericolose per l'integrità dei supporti (cuscinetto LOC isolato).

5.6 RAFFREDDAMENTO AD ACQUA

I motori che utilizzano acqua come fluido secondario di raffreddamento dovranno essere realizzati con le seguenti prescrizioni:

- i refrigeranti dovranno essere facilmente smontabili e posizionabili con le flangie di interfaccia da ambo i lati del motore.
- le tubazioni di mandata e scarico dell'acqua dovranno essere esterne alla carcassa del motore ed essere dotate di una flangia d'ingresso e una di uscita sullo stesso lato. I singoli scambiatori dovranno essere dotati di organi di intercettazione e di grondaia per la raccolta ed il convogliamento di eventuali perdite.
- i circuiti dovranno essere dimensionati considerando una pressione massima di 1 MPa. La perdita di carico ammissibile, per la parte di circuito idraulico compreso nella fornitura del motore, sarà non superiore a 0,1 MPa.
- I circuiti dell'acqua di raffreddamento dovranno essere provvisti di valvole di spurgo e di svuotamento.

5.7 ACCESSORI ELETTRICI

of the sliding type. In the case that only one pulling support is present for both induction motor and driven machine, this will be placed in the upper part of the motor and it will be of the combined type.

Measures should be taken in order to avoid shaft currents and consequent damages to the bearings (NDE bearing insulated).

5.6 WATER COOLING

Motors that use water as secondary cooling fluid shall be manufactured with the following specifications:

- cooling devices shall be easily removable and with the possibility to change the position of the interface flanges on both motor sides;
- inlet and outlet water pipes shall have external flanges on both of their terminations at the same side of the case. Each heat exchanger shall have interception and gutter devices, in order to collect liquid losses (if any).
- the circuits of the fluids shall be sized for a maximum pressure of 1 Mpa. The maximum loss of pressure, for the hydraulic circuit included in the supply of the motor, shall be not more of 0,1 Mpa.
- the water cooling circuits shall be equipped with drain valves.

5.7 ELECTRICAL ACCESSORIES

5.7.1 MV terminal boxes

The MV terminal boxes shall have IP 55 protection degree.

The star point box will be installed in the opposite side of line terminal box and will have the same dimension to allow the supply of the motor from both sides.

The boxes shall be fastened to the

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 13 di of 28

5.7.1 Cassette terminali MT

Le cassette dovranno avere grado di protezione IP55.

La cassetta centro stella sarà installata sul lato opposto a quella di linea ed avrà le sue stesse dimensioni in modo da permettere l'alimentazione del motore da ambo i lati.

Le cassette dovranno potersi fissare sul motore in modo da consentire l'uscita dei cavi sia verso l'alto che verso il basso.

Le cassette saranno munite di pressacavo/i per cavo/i di alimentazione, il cui dimensionamento sarà definito in STA. Un attacco di messa a terra dovrà essere posizionato all'interno delle cassette oltre a quello esterno sulla cassa.

Le cassette terminali saranno realizzate in lamiere di acciaio saldate di adeguato spessore e dovranno essere provviste di un dispositivo atto a scaricare la sovrappressione conseguente ad un corto circuito, il dispositivo dovrà convogliare lo sfogo di pressione verso l'interno del motore in modo che non si creino pericoli per le persone o le cose (a prova di arco interno). La distanza d'isolamento in aria non dovrà essere inferiore a quella prescritta dalle Norme CEI 11-1 per la tensione max 12kV. Gli isolatori MT dovranno avere tensione nominale 12kV.

La lunghezza disponibile per i terminali del cavo dovrà essere almeno di 600mm.

5.7.2 Strumentazione

Per la misura delle temperature degli avvolgimenti di statore, dell'aria di raffreddamento primaria e dei supporti a strisciamento saranno installati rivelatori di temperatura a resistenza, antinduttivi, con resistenze al platino da 100 Ω a 0°C (PT 100) IEC 751/EN60751 tipo A.

motor such as to allow the outlet of the phase conductors both toward the top and the bottom of the motor.

The boxes will be equipped with cable terminal pressure bolt for the feeding cables, which size will be detailed in the PTS.

One terminal connection to the ground will be placed inside the boxes in addition to the external one on the case.

The terminal boxes shall be manufactured with welded steel sheets of suitable thickness and equipped with a device for discharging the overpressure subsequent to a short circuit (arcing due to internal fault). The overpressure shall direct the overpressure toward the interior of the motor so as to avoid damages to the personnel and goods. The minimum air insulation distance shall be not less than that required by the CEI 11-1 standard for the system max voltage of 12kV. The MV insulators shall have 12kV rate voltage.

The available length for cable terminals will be at least 600mm.

5.7.2 Instruments

For the temperature measurement of stator windings, of air primary coolant and of sliding supports temperature probes will be installed. The probes will be resistive, anti-inductive, with 100 Ω at 0 °C platinum resistances (PT 100) IEC 751/EN60751 type A.

In the windings will be installed three temperature probes twin-type (or six simple type) in three slots at 120° angular distance. Temperature probes will be placed between the top and the bottom layer of the coils. They will be axially placed in the middle of the

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant		Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
			Pagina Sheet 14 di of 28

Negli avvolgimenti verranno inseriti tre rivelatori temperatura di tipo doppio (o sei di tipo semplice) in tre cave a 120° l'una dall'altra. I rivelatori di temperatura saranno posizionati tra il lato di bobina di fondo cava e quello di esterno cava. Assialmente dovranno essere posizionati a metà rotore.

Nel circuito dell'aria primaria di raffreddamento saranno installati un rivelatore di temperatura di tipo doppio a monte ed uno a valle dello scambiatore di calore (solo per motori di potenza superiore a 1000 kW forme costruttive IC6A1A1 e IC8A1W7).

Per i supporti a strisciamento sarà previsto un rivelatore di temperatura di tipo doppio per ciascun cuscinetto.

Per i supporti a rotolamento saranno previsti rivelatori di temperatura di tipo doppio o sistemi di diagnostica basati sul rilievo del rumore come precisato in STA.

In caso di lubrificazione naturale sull'olio saranno previsti inoltre un indicatore di livello ed un termometro per ciascun cuscinetto.

Sulla gronda di raccolta delle perdite sul fondo della cassa (per raffreddamento ad acqua) dovrà essere inserito un rilevatore di presenza acqua.

5.7.3 Cassette morsettiere cavi ausiliari

Tutte le apparecchiature elettriche ausiliarie montate sui motori dovranno essere cablate fino a due morsettiere terminali (appendice A), montate all'interno di cassette ubicate in posizione accessibile, alla prima faranno capo i circuiti di potenza (scaldiglie), alla seconda quelli di protezione.

Le morsettiere ausiliari dovranno essere in ghisa o in alluminio presso fuso tipo

motor.

In the primary coolant air circuit will be installed one double-type temperature probe in the heat exchange up and one down air stream (hot and cold air only for motors bigger than 1000 kW manufacturing type IC6A1A1 e IC8A1W7).

For the sliding supports a double-type temperature probes will be supplied for each bearing.

For the rolling bearings a double-type temperature probe (RTD) or diagnostic systems based on the noise analysis will be used (as specified in PTS).

In case of natural lubrication, moreover, an oil level indicator and an oil thermometer will be supplied for each bearings.

A water detector will be installed on the gutter in the frame bottom (only for water cooled motors).

5.7.3 Auxiliary cables terminal boxes

The auxiliary equipment assembled with the motor shall be wired up to two end terminal strip (see Appendix A), mounted internally to boxes placed in accessible positions. The cables of the power circuits (space heaters) will be connected to the first box, the cables of the control system to the second one.

The aux terminal boxes shall be made of cast iron or heavy duty pressurecast aluminium.

The terminal junctions will be provided for independent assembly on the EN50035 section bar; connector or conductor clamping will be indirect and unscrew proof.

The terminal junctions for the

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant		Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
			Pagina Sheet 15 di of 28

pesante.

I morsetti saranno previsti per montaggio indipendente su profilati EN50035; il serraggio dei capicorda o dei conduttori sarà di tipo indiretto ed antisvitante.

I morsetti per il collegamento delle termoresistenze dovranno avere una sezione nominale di 2,5 mm², quelli per il collegamento delle scaldiglie dovranno avere una sezione nominale di 16 mm².

Le cassette per le morsettiere dovranno avere grado di protezione minimo IP55 e comunque non inferiore a quello del motore, dovranno potersi fissare in modo da consentire l'uscita dei cavi verso l'alto o verso il basso.

5.7.4 Scaldiglie

Le scaldiglie saranno di tipo corazzato con alimentazione monofase a 230 V nominali ($\pm 10\%$ Vn).

5.7.5 Cavetteria

Per i collegamenti interni fino alle morsettiere saranno utilizzati cavi non propaganti l'incendio a Norme CEI 20-22.

I cavetti relativi ai termorivelatori (esclusi quelli degli avvolgimenti) dovranno essere intrecciati e schermati; la schermatura sarà collegata a terra in corrispondenza della morsettiera.

Ogni connessione deve essere contrassegnata in modo leggibile e permanente con le sigle di progetto come precisato in STA.

Il collegamento dei conduttori ai morsetti sarà realizzato con capicorda a compressione con guaina esterna isolante.

5.8 ACCESSORI MECCANICI

5.8.1 Giunto di accoppiamento

connection of the thermo-resistances shall have a rated section of 2.5 mm², those for the connection of the space heaters shall have a rated section of 16 mm².

The boxes for the terminal junctions shall have a minimum protection degree IP55, and in any case not less than the protection degree of the motor. Moreover, it must be possible to place the boxes so as to allow the exit of the conductors toward the upper or the lower part of the motor.

5.7.4 Space heaters

The space heaters will be of armoured type with single-phase 230 V rated voltage ($\pm 10\%$ Vn).

5.7.5 Wiring

Non propagating fire cables will be used for internal connections up to the terminal strips according to IEC 60332-3-24 Standards.

The cables relevant to the thermo-detectors (windings RTDs excluded) shall be twisted and shielded; the shielding will be connected to the ground of the corresponding terminal box.

Each connection will be marked permanently with the design acronym as defined in the PTS.

The conductors will be connected to the terminals by connector clamps with insulating external sheath.

5.8 MECHANICAL ACCESSORIES

5.8.1 Coupling joint

The coupling joint is not included in the supply, the joint type will be chosen by the manufacturer of the driven machine. The manufacturer of the motor shall cooperate with the supplier of the driven machine in order to

	Impianti vari / Various plant		Documento Document no.
			999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet	16 di of 28

Il giunto di accoppiamento è escluso dalla fornitura, il tipo di giunto verrà scelto dal costruttore della macchina operatrice accoppiata. Il costruttore del motore dovrà collaborare direttamente con il fornitore della macchina operatrice per lo scambio di tutte le informazioni e i disegni relativi al giunto ed a tutte le parti di interfaccia e di responsabilità comune.

5.8.2 Strutture di sostegno e fissaggio

I telai di base o piastre di fondazione sono inclusi nella fornitura, essi dovranno essere completi dei tasselli o tiranti di fondazione, della bulloneria di fissaggio del motore al telaio di base o alle piastre di fondazione, degli spessori di livellamento, delle viti di registro e bloccaggio.

5.8.3 Verniciatura

Tutte le parti interne ed esterne della carcassa nonché le parti attive del motore dovranno essere rese inattaccabili da atmosfera contenente elevato tenore di umidità salmastra, polveri abrasive e conduttrici mediante appropriato trattamento anticorrosivo di verniciatura. I primers antiruggine ed i prodotti vernicianti dovranno essere a base acrilica o poliuretanica. Lo spessore totale del film secco esterno non dovrà essere inferiore a 150 µm.

5.8.4 Targa

La targa dei motori sarà conforme alle norme CEI 2-8, una seconda targa dovrà riportare il codice alfanumerico di identificazione indicato in STA. La targa caratteristiche sarà in acciaio inox a caratteri incisi.

6. PROVE E COLLAUDI

exchange information and outline drawings relevant to the joint and to the interface parts, where there is common liability.

5.8.2 Fixing and support structures

The base frames or foundation plates are in the scope of supply, they shall be complete with plugs or foundation braces, foundation bolts, thickness shim, adjusting and blocking screws.

5.8.3 Painting

The internal and external parts of the frame, and the active parts of the motors should resist to saltiness, industrial pollution, coal dusts, corrosive dusts, conductive dusts. This will be achieved by means of adequate anti-corrosive painting treatment. The antirust primers and paint coats will be made of acrylic or polyurethane products. The thickness of the external dry film will be not less than 150 µm.

5.8.4 Rating plate

The rating plate of the motors shall be in accordance with IEC 60034-8 Standard, a second name plate will contain the alphanumeric identification code of the motors indicated in PTS. The rating plate will be made of stainless steel with engraved types.

6. TEST AND COMMISSIONING

6.1 GENERAL

The Quality Control Plan (QCP) shall be supplied for the checks on the motors and on the components according to ISO 9001 Standard.

The QCP should be submitted for the approval and it will anyway comprise measurements and tests as in the current Chapter.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant		Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors		REV. 00 29.05.07
			Pagina Sheet 17 di of 28

6.1 GENERALITÀ

Dovrà essere fornito il Piano di Controllo della Qualità (PCQ) per le verifiche sul motore e sui componenti in accordo alla Norma UNI ISO 9001.

Il PCQ sarà sottoposto a benestare e dovrà in ogni caso comprendere almeno le misure e le prove previste nel presente capitolo.

6.2 PROVE IN OFFICINA

6.2.1 Materiali (certificati di prova)

- Albero, anelli di corto circuito e cappe di blindaggio:

analisi chimica, prove meccaniche, esami ultrasonori e liquidi penetranti sui pezzi finiti.

- Isolatori MT:
prova di tensione.
- Valvole: prova idraulica a 150% della pressione di progetto.
- Tubi per scambiatori: prove secondo ASTM E243-74.
- Strumentazione: isolamento e precisione secondo IEC 751 classe A.

6.2.2 Motori

6.2.2.1 PROVE DI ACCETTAZIONE

Prova di sovravelocità.

La prova verrà effettuata alla velocità massima inversa prevista per la durata di 120 secondi (minimo 1,2 volte la velocità nominale massima).

Prova idraulica sui refrigeranti (nel caso di raffreddamento ad acqua se non certificata dal costruttore).

I refrigeranti verranno sottoposti per almeno un'ora ad una pressione di 1,5 volte la pressione di progetto (1,5 MPa).

6.2 WORKSHOP TESTS

6.2.1 Material (test reports)

- Shaft, short circuit and retaining rings:
chemical analysis, mechanical tests, ultrasonic and dye tests on finished pieces.
- MV Insulators:
high voltage test.
- Valves: pressure test at 150% design pressure,
- Pipes: test according ASTM E 243-74.
- Instrumentation: insulation and calibration according IEC 751 cl A.

6.2.2 Motors

6.2.2.1 ROUTINE TESTS

Over speed test

This test will be performed at the maximum inverse speed for 120 s (minimum 1,2 times max rated speed).

Hydraulic test on the coolers (in the case of water cooling if not certified by the manufacturer)

The coolers will be subjected for at least one hour to a pressure 1.5 times the design pressure (1,5 MPa).

Stator winding applied voltage test.

Stator thermo-elements applied voltage test.

After the assembly in the slot, for 60 s, a 1.5 kV dc or 1 kV ac voltage will be applied.

Stator winding resistance measurement

DC Voltage insulating resistance and polarisation index measurement

No-load test and detection of the

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 18 di of 28

Prova di tensione applicata sull'avvolgimento di statore

Prova di tensione applicata sui termoelementi dello statore

Dopo il montaggio in cava, per 60 secondi, verrà applicata una tensione di 1,5kVc.c. oppure 1kVc.a.

Misura della resistenza degli avvolgimenti di statore

Misura della resistenza di isolamento con tensione continua e indice di polarizzazione

Prova a vuoto con rilievo della caratteristica

Prova a rotore bloccato con rilievo della caratteristica

Determinazione delle perdite totali convenzionali al 75% e 100% della potenza nominale

Misura della tangente dell'angolo di perdita sull'avvolgimento statore

Da eseguire su ogni singola fase, se possibile aprire la connessione di centro stella, nel caso contrario su tutto l'avvolgimento di statore. I limiti di accettabilità per il $\tan\delta$ ed il δ $\tan\delta$ saranno definiti dal fornitore e riportati nella documentazione di offerta e nel PCQ per essere sottoposti a benestare Enel. Verranno eseguite due prove: una a gradini di 0,2 U_n con valore finale di U_n e una a gradini di 0,2 $U_n/\sqrt{3}$ con valore finale di $U_n/\sqrt{3}$.

Misura delle scariche parziali

Da eseguirsi, se possibile, su ogni singola fase. La scelta del metodo è a cura del fornitore. I limiti di accettabilità saranno definiti dal fornitore e riportati nella documentazione di offerta e nel PCQ per essere sottoposti a benestare Enel. La tensione di prova sarà $U_n/\sqrt{3}$.

Misura delle vibrazioni

6.2.2.2 PROVE DI TIPO

Prova di riscaldamento

characteristic

Locked-rotor test and detection of the characteristic

Conventional losses determination at 75% and 100% rated power.

Loss angle measurement of the stator winding from 0,2 to 1,2 V_n by 0,2 V_n steps.

To be measured on every single phase if the star connection is accessible; if not, on the whole stator winding. Acceptance limits for $\tan\delta$ and δ $\tan\delta$ will be set by the manufacturer and indicated in the bid documentation and in the QCP for Enel approval. Two tests will be performed: one with 0,2 U_n steps and U_n as final voltage; the other with 0,2 $U_n/\sqrt{3}$ steps and $U_n/\sqrt{3}$ as final voltage.

Partial Discharge Test

To be performed on each single phase, if possible. The test method is chosen by the manufacturer. Acceptance limits will be set by the manufacturer and indicated in the bid documentation and in the QCP for Enel approval. Test will be performed at $U_n/\sqrt{3}$.

Vibration measurement

6.2.2.2 TYPE TESTS

Temperature rise test

Mechanical characteristic (torque/speed) detection

(torque at 75% V_n will be considered as 0,56 per torque at V_n)

Actual losses determination

Oscillographic measurement of inrush current

Noise measurement

Rotor inertia measurement

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 19 di of 28

Rilievo della caratteristica meccanica
(la coppia al 75% Vn sarà considerata uguale al 56% della coppia a Vn)

Determinazione delle perdite effettive

Rilievo oscilloscopio della corrente di spunto

Misura del rumore

Rilievo del momento d'inerzia del motore

6.3 MESSA IN SERVIZIO E COLLAUDO

Alla messa in servizio verrà controllato il comportamento generale di ciascun motore accoppiato con la macchina.

Verranno eseguite almeno le seguenti prove:

- Ripetizione misura della resistenza di isolamento degli avvolgimenti.
- Misura della resistenza di isolamento delle apparecchiature elettriche ausiliarie
- Ripetizione misura dell'ampiezza delle vibrazioni.
- Misura dei tempi di avviamento.
- Prova di riscaldamento per avviamenti consecutivi da eseguirsi mediante l'effettuazione di un ciclo di avviamento "A" o "B" scelto dal committente, con rilievo della temperatura delle sbarre e degli anelli.

La temperatura degli anelli di corto circuito verrà misurata mediante elementi termoviranti.

Il rilievo della temperatura degli avvolgimenti di statore verrà eseguito utilizzando le PT100 incorporate.

7. GARANZIE

Il Fornitore dovrà garantire dati e le caratteristiche elencati nella tabella dati tecnici (foglio dati) allegata alla STA.

Il Fornitore del motore dovrà tener conto

6.3 COMMISSIONING

The overall behaviour of the motor coupled to the driven machine will be checked in the commissioning phase.

At least the following tests will be performed:

- repeating of the winding insulating resistance measurement test.
- auxiliary electric devices insulating resistance measurement test.
- repeating of vibration test (amplitude measurement).
- starting time measurement.
- heating test for a consecutive starting phases by means of "A" or "B" cycle chosen by the customer, with measurement of the temperature of the bus-bars and rings.

The temperature of the short-circuit rings will be measured by means of thermo-turning elements.

The detection of the temperature of the stator windings will be performed by means of the installed RTDs.

7. GUARANTEES

The supplier shall guarantee the values of the data and features listed in the Technical Data Table (data sheet) attached to the PTS.

The Supplier of the induction motor shall take into account in the design the common parts (e.g.: coupling, shaft line, critical speed calculation, over speed, thrust transfers, relationship between motor electromagnetic torque and load torque, lubrication system, foundation frame, and so on) so as to ensure the best operation of the induction motor and the driven machine.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 20 di of 28

nella progettazione delle parti in comune, quali a titolo esemplificativo: accoppiamento, linea d'asse, calcolo delle velocità critiche, velocità di fuga, trasferimenti di spinte, relazione tra coppia del motore e coppia del carico, sistema di lubrificazione, telaio di fondazione ecc., onde assicurare il miglior funzionamento del motore e della macchina operatrice come unico complesso.

Ai fini dell'accettazione, le perdite del motore a $\frac{3}{4}$ del carico devono essere garantite con la tolleranza max del 10%. Ai fini dell'applicazione di eventuali penali per maggiori perdite, sui valori dichiarati dal costruttore non è ammessa alcuna tolleranza. L'eventuale penale sarà calcolata con un coefficiente €/kW indicato nell'ordine.

8. DOCUMENTAZIONE

8.1 DOCUMENTAZIONE PER OFFERTA

In sede di presentazione dell'offerta dovranno essere forniti:

- La tabella dati tecnici compilata.
- La descrizione dettagliata del motore
- Il disegno d'ingombro del motore con l'indicazione dei pesi e dei carichi trasmessi alle fondazioni.
- Il disegno dello spaccato del motore completo dei cuscinetti.
- Il diagramma coppia-numero di giri a 0,75 – 1 – 1,1 Vn e Fn.
- Il diagramma corrente-tempo di avviamento a 0,75 – 1 – 1,1 Vn e frequenza nominale.
- Il diagramma delle sovratemperature per i cicli di avviamento.
- I valori di accettabilità per tutte le misure di $\tan\delta$ e $\Delta \tan\delta$.
- Il metodo di prova ed i valori di accettabilità per le misure di scariche parziali.

For acceptance, motor total loss at $\frac{3}{4}$ of load must be guaranteed with a max tolerance of 10%. For the application of eventual commercial penalties for major loss on the values declared by the manufacturer it is not allowed any tolerance. Eventual penalty will be determined with a coefficient €/kW specified in the letter of order.

8. DOCUMENTATION

8.1 BID DOCUMENTATION

Supplier shall provide the following documentation in the bid phase:

- technical data sheet.
- detailed description of the motor.
- drawing of the layout of the motor with weight and foundation loads .
- drawing of the section of the motor including the bearings.
- the mechanical characteristic torque vs. speed at 0,75 – 1 – 1,1 Vn e Fn.
- the characteristic current vs. starting time at 0,75 – 1 – 1,1 Vn e Fn
- the curves of temperature rise for starting cycles.
- acceptance values for all $\tan\delta$ e $\Delta \tan\delta$ measurements.
- test method and acceptance values for Partial Discharge Test.
- certificate of type and special tests performed on analogous motors.
- list of main customers and relevant plants where analogous motors are installed (reference list).

8.2 ORDER DOCUMENTATION

The documentation to be supplied after purchase order award will be defined in a detailed Design Plan and Schedule (DPS) prepared by the Supplier on the base of the preliminary model attached to the PTS.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 21 di of 28

- Certificati di prove di tipo e speciali eseguite su motori analoghi.
- Elenco principali clienti e relativi impianti cui sono stati forniti motori analoghi (lista referenze).

8.2 DOCUMENTAZIONE D'ORDINE

La documentazione da fornire dopo l'ordine sarà definita in un Piano e Programma di Progettazione (PPP) di dettaglio formulato dal fornitore sulla base delle indicazioni dell'edizione "preliminare" allegata alla S.T.A.

9. PIANO DI PROGETTAZIONE

Il Piano e Programma di Progettazione (PPP) di fornitura preliminare. Questi ha lo scopo di guidare il fornitore nella stesura di un PPP di dettaglio sviluppato.

Gli elaborati da fornire saranno provvisti di cartigli in accordo alle istruzioni del committente e dovranno essere consegnati entro le varie scadenze con riferimento all'Inizio del Programma Cronologico (IPC) precisato nella lettera d'ordine. L'invio dei documenti dovrà essere accompagnato da una lettera di trasmissione sulla quale dovranno essere indicati gli estremi dell'ordine; nell'elencazione degli elaborati dovrà essere precisata la numerazione secondo la codifica Enel in accordo a quanto riportato nel PPP. La lingua da utilizzare è l'italiano o l'inglese. Il numero di copie dei disegni da inoltrare all'Enel è il seguente:

- fase di sorveglianza : 3 copie + file via e-mail
- emissione finale (as built): 3 copie + file su CD ROM

I manuali saranno forniti in 5 copie in carta + file su CD ROM.

9. DESIGN PLAN AND SCHEDULE

Supply preliminary Design Plan and Schedule (DPS). This document provides guidelines to the Supplier for the preparation of a detailed DPS.

The documents and drawings will have a standard header according to the instructions of the Customer. They shall be delivered according to the dates listed in the DPS with reference to the beginning of Supply Schedule Program (SSP) of the contract.

The transmission of the documents shall be accompanied by a transmittal on which the contract reference numbers are indicated; in the document list, the numbering according to Enel code will be listed as in the DPS.

The language will be English.

The number of copies to be forwarded to Enel shall be the following:

- follow up phase: 3 copies + file via e.mail
- emission as built: 3 copies + file on CD-ROM.

Maintenance manuals will be supplied in 5 copies and in file on CD-ROM.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 22 di of 28

DOCUMENT TITLE	SENDI NG SCOPE	SENDI NG DATE	DOCUME NT TYPE AND SUB TYPE
Piano e programma di progettazione/ Design plan and schedule	A	15	MP
Piano e programma della subcommittenza / Design plan and schedule of subcontractor	A	30	WQ
Programma cronologico delle attività (progettazione, approvvigionamento, fabbricazione) / Detailed schedule of the activities (design, procurement, manufacturing)	A	30	WD
Rapporto analisi flessotorsionale dell'albero con disegno del rotore / Dynamic analysis of the shaft line with rotor's drawing	I	30	TL
Schema avvolgimenti e collegamenti elettrici motore/ Electrical winding and interconnecting diagrams	I	60	DU
Schemi funzionali (circuitali) e di cablaggio con morsettiere di confine / Schematic and wiring diagrams with junction terminals	I	60	DQ
Disegno di assieme motore elettrico con particolari degli appoggi e fissaggi / Overall drawing of the motor, with details of supports and bolting	A	30	DM
Sezione longitudinale del motore inclusi i cuscinetti/ Longitudinal section of the motor including the bearings	I	60	DM
Foglio dati e curve caratteristiche motore elettrico/ Data sheet and characteristic curves of the motor	A	30	TI
Rapporto verifica dimensionamento cuscinetti/ Bearings design verification report	I	60	TL
Disegni di installazione termoresistenze / Installation drawings of the thermo-resistances	I	90	DM
Disegno scambiatori acqua raffreddamento con definizione dei limiti di interfaccia/Cooling water pipes drawings, with detailed battery limits	I	60	DK
Disegno degli appoggi e dei fissaggi con carichi (forze e momenti) trasmessi / Supports and bolting drawings with loads (force and torque)	I	30	DM

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 23 di of 28

Disegno particolare di accoppiamento con la macchina operatrice / Detailed drawing of the coupling with the driven machine	I	60	DM
Rapporti di collaudo/Test report	A	TAO	RP
Rapporti finali di fabbricazione/controllo/Final reports of manufacturing/check	A	TAO	RR
Piani di controllo della qualità /Quality control plans	A	60	MQ
Piano della qualità /Quality plan	A	30	MT
Procedure di prova e controllo/ Check and test procedure	I	90	PT
Elenco parti di ricambio /Spare part list	I	90	ER
Procedure di conservazione /Preservation procedure	I	90	PT
Procedura di verniciatura /Painting procedure	I	90	PT
Manuali di istruzione /Instruction manuals	I	TAO	II

Note:

- A = documento da inviare per Approvazione
- I = documento da inviare per Informazione.
- Le date di invio sono espresse in giorni dall'inizio del programma cronologico (IPC) precisato nella lettera d'ordine.
- TAO = data di approntamento per partita.

Notes:

- A = document to transmit for Approval
- I = document to transmit for Information.
- Sending data are expressed in days from the start of the supply schedule, as indicated in the contract.
- TAO = date corresponding to the end of the relevant activity for each lots.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 24 di of 28

10. DATA SHEET / FOGLIO DATI

Rated data / Dati nominali		
Rated output power for continuous operation (at T_n) / Potenza nominale in servizio continuo (a N_n)	kW	
Rated voltage /Tensione nominale (V_n)	kV	
Rated current/ Corrente nominale (I_n)	A	
Rated torque/ Coppia nominale (C_n)	Nm	
Rated power factor/ Fattore di potenza nominale		
Rated frequency / Frequenza nominale (f_n)	Hz	
Number of poles / Numero poli		
Maximum reverse over speed/ Velocità di fuga inversa massima	rpm	

Guaranteed data / Dati garantiti		
Thermal limit performances / Limiti termici delle prestazioni		
– Winding temperature rise at P_n , V_n and F_n / Sovratemperatura avvolgimenti a P_n , V_n e F_n	°K	
– Winding maximum temperature rise in the operating range defined "Zone A" Figure 12 (IEC 60034-1) /Sovratemperatura massima avvolgimenti nel campo di funz. "Zona A" figura 12 (CEI EN 60034-1)	°K	
– Winding maximum temperature rise in the operating range defined "Zone B" Figure 12 (IEC 60034-1) / Sovratemperatura massima avvolgimenti nel campo di funz. "Zona B" figura 12 (CEI EN 60034-1)	°K	
Max. Loss tangent/ Massima tangente dell'angolo di perdita		
– $\tan\delta$ (0,2 U_n)		
– $\tan\delta$ per step of 0,2 U_n ;		
– $\frac{1}{2}$ ($\tan\delta$ 0,6 U_n – $\tan\delta$ 0,2 U_n)		
Partial Discharge Test / Rilievo Scariche Parziali		
– PD Limit at $U_n/\sqrt{3}$		

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 25 di of 28

Loss / Perdite		
– Conventional total loss at $0,75 P_n$ (V_n e F_n) / Perdite totali convenzionali a $0,75 P_n$ (V_n e F_n)	kW	
Starting current at V_n e F_n / Corrente di spunto a V_n e F_n	% I_n	
Torque / Coppia		
– Rotor locked torque at (V_n e F_n) / Coppia a rotore bloccato a (V_n e F_n)	% C_n	
– Minimum starting torque at $0,75 V_n$ / Coppia minima in avviamento a $0,75 V_n$	% C_n	
– Maximum torque at (V_n e F_n) / Coppia massima a (V_n e F_n)	% C_n	
Noise / Rumore		
– Noise weighted level (A) / Livello medio ponderato (A)	dB	
– ISO Curve of average level of acoustic pressure for octave band/ Curva ISO di livello medio di pressione acustica per bande di ottava	NR	
Vibrations/Vibrazioni		
– Maximum vibration at motor starting phase/ vibrazione massima nella fase di avviamento	mm/s	
– At full load/a pieno carico	mm/s	

Data for information / Dati informativi

Permissible continuous maximum output power at V_n and F_{nr} in the expected installation conditions with temperature rise into the permissible Class B insulation limit / Potenza massima continua ammissibile a V_n e F_{nr} alle condizioni di installazione previste e con sovratemperatura entro i limiti ammessi per la classe di isolamento B	KW	
Permissible continuous maximum output power at V_n and f_{nr} in the expected installation conditions with temperature rise exceeding 10°C of the permissible Class B insulation limit / Potenza massima continua ammissibile a V_n e F_{nr} alle condizioni di installazione previste e con sovratemperatura eccedenti il 10°C i limiti ammessi per la classe B	KW	
Permissible continuous maximum output power at V_n and F_{nr} in the expected installation conditions with temperature rise into the permissible limit of used insulation class F./ Potenza massima continua ammissibile a V_n e F_{nr} alle condizioni di installazione previste e con sovratemperatura entro i limiti ammessi per la classe di isolamento F.	KW	

Output power at continuous operation with one cooler excluded (valid only for water cooling)/ Potenza in servizio continuo con un refrigerante escluso (nel caso di raffreddamento ad acqua).	KW	
Speed at T_n , V_n e F_n / Velocità a C_n , V_n e F_n	RPM	
Conventional total loss at 0,25 - 0,5 - 1 P_n (V_n e F_n) / Perdite totali convenzionali a 0,25 - 0,5 - 1 P_n (V_n e F_n)	kW	
Power factor at 0,25 - 0,5 - 0,75 rated power Fattore di potenza a 0,25 - 0,5 - 0,75 potenza nominale		
Protection degree / Grado di protezione	IP	
Stator winding insulating class / Classe d'isolamento avvolgimento di statore	F	
Manufacturing shape / Forma costruttiva		
Space heater adsorbed power / Potenza delle scaldiglie	kW	
Bearing type and loss (for sleeve)/ Tipo di cuscinetti e perdite (strisc.)	/kW	
Inlet cooling water flow/Portata acqua refrigeranti.	l/sec.	
Inlet - outlet cooling water temperature rise / Salto termico acqua refrigeranti (nel caso di raffreddamento ad acqua)	°K	
Inlet - outlet water pressure drop (valid only for water cooling)/ Caduta di pressione dell'acqua refrigeranti (nel caso di raff. ad acqua)	Mpa	
Motor total weight/Massa motore	Kg	
Rotor weight / Massa rotore	Kg	
Rotor moment of inertia (PD^2)/Momento d'inerzia	kg m ²	
Current-time diagrams at F_n and 0,75 V_n ; V_n e 1,1 V_n / Diagrammi corrente-tempo di avviamento a F_n e tensioni: 0,75 V_n ; V_n e 1,1 V_n	Dwg. Nr.	
Torque - speed diagrams at F_n and 0,75 V_n , V_n and 1,1 V_n / Diagramma coppia-numero di giri a F_n e 0,75 V_n , V_n e 1.1 V_n .	Dwg. Nr.	
Temperature rise diagram for starting cycles/ Diagrammi temperatura avvolgimenti per i cicli di avviamento	Dwg. Nr.	
Overall dimension drawing/ Disegno d'ingombro	Dwg. Nr.	

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.	Impianti vari / Various plant	Documento Document no. 999SR07009
	Motori MT/MV Motors	REV. 00 29.05.07
		Pagina Sheet 27 di of 28

11. SPECIFICA TECNICA DI ACQUISIZIONE (STA) PURCHASE TECHNICAL SPECIFICATION (PTS)

La STA, da emettere per ogni commessa, dovrà riportare almeno le informazioni relative all'impianto, le condizioni ambientali, le alimentazioni elettriche ed i fluidi disponibili, l'estensione della fornitura, i fogli dati garantiti ed informativi, le prove, le garanzie e le penali.

The PTS, to be issued for each job, shall at least indicate the information about the power plant, the environmental conditions, the electrical feeders and available fluids, the extension of the supply, the data sheet, the tests, the guarantees and penalties .

The typical index is the following (in not differently foreseen for the single power plant):
L'indice tipo è il seguente (se non diversamente previsto per i singoli impianti):

1. ELENCO ALLEGATI	LIST OF ATTACHED
2. OGGETTO	OBJECT
3. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	POWER PLANT FEATURES
4. ESTENSIONE DELLA FORNITURA	EXTENSION OF THE SUPPLY
5. ESCLUSIONI DELLA FORNITURA	EXCLUSIONS OF THE SUPPLY
6. LIMITI DELLA FORNITURA	LIMITS OF THE SUPPLY
7. PROVE E COLLAUDI	INSPECTIONS AND TESTS
8. GARANZIE E PENALI	GUARANTEES AND PENALTIES

12. ECCEZIONI ALLA SPECIFICA/ SPEC. DEVIATION

Elenco/list

APPENDIX "A"

AUXILIARY CONTROL TERMINAL BOX

