	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
		Page No. : 1 / 26
GENERAL SPECIFICATION		

LV INDUCTION MOTOR

ENGINEERING TECHNICAL STANDARDS & PROCEDURES PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL DIREKTORAT PROYEK INFRASTRUKTUR

			<i>PRY</i>	<i>RH</i>	<i>ASR</i>	<i>JS</i>	<i>BAP</i>
01	Issued For Record	12/21	PRY/RH	DH	ASR	JS	BAP
00	Issued For Record	11/18	PS	DH	GNR	PH	IMS
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved By

PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential

© 2021 PT KPI. Contains information confidential and/or proprietary to PT KPI and its affiliated companies that is not to be used, disclosed, or reproduced in any form by any non-PT KPI party without PT KPI's prior written permission. All rights reserved.



 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 3 / 26

TABLE OF CONTENTS


DAFTAR ISI

1. INTRODUCTION	6
<i>PENGANTAR</i>	
2. SCOPE	6
<i>LINGKUP</i>	
3. CONFLICTS AND DEVIATIONS	6
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
4. ABBREVIATIONS	6
<i>SINGKATAN</i>	
5. DEFINITIONS	7
<i>DEFINISI</i>	
6. CODES AND STANDARDS	8
<i>KODE DAN STANDAR</i>	
7. VENDOR QUALIFICATION	10
<i>KUALIFIKASI VENDOR</i>	
8. LANGUAGE AND SYSTEM OF UNITS	10
<i>BAHASA DAN SISTEM</i>	
9. GENERAL REQUIREMENTS FOR MOTORS	11
<i>PERSYARATAN UMUM UNTUK MOTOR</i>	
9.1 Service Conditions	11
<i>Kondisi Servis</i>	
9.2 Rating and Voltage	11
<i>Rating dan Tegangan</i>	
9.3 Electrical Fluctuations	11
<i>Fluktuasi Elektrikal</i>	
9.4 Design	12
<i>Desain</i>	
9.5 Starting Duty	14
<i>Starting Duty</i>	
9.6 Insulation and Temperature Rise	14
<i>Insulasi dan Kenaikan Suhu</i>	


Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:29 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 4 / 26

9.7	EMC	14
	<i>EMC</i>	
10.	CONSTRUCTION	14
	<i>KONSTRUKSI</i>	
10.1	Cooling	14
	<i>Cooling</i>	
10.2	Enclosure	15
	<i>Enclosure</i>	
10.3	Terminal box	17
	<i>Terminal box</i>	
10.4	Rotors	18
	<i>Rotor</i>	
11.	SPECIAL FEATURES	18
	<i>FITUR SPESIAL</i>	
11.1	Bearing and Lubrication	18
	<i>Bearing dan Lubrication</i>	
11.2	Space Heater	20
	<i>Space Heater</i>	
11.3	Special Motors	20
	<i>Motor Khusus</i>	
11.4	Motor Noise Limits	21
	<i>Batas Kebisingan Motor</i>	
11.5	Grounding Terminals	21
	<i>Grounding Terminal</i>	
11.6	Nameplate and Data Plates	22
	<i>Nameplate dan Data Plate</i>	
11.7	Painting	22
	<i>Pengecatan</i>	
11.8	Motors on Variable Speed Drive Service	22
	<i>Motor dengan Variable Speed Drive Service</i>	
12.	DRAWING AND DATA REQUIREMENTS	23
	<i>PERSYARATAN KEBUTUHAN GAMBAR DAN DATA</i>	
13.	TEST AND INSPECTION	24
	<i>PENGUJIAN DAN INSPEKSI</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 5 / 26

13.1 Manufacturer's Test	24
<i>Pengujian Pembuat</i>	
13.2 Witness Inspection	25
<i>Witness Inspection</i>	
13.3 Abbreviated Tests (Otherwise known as 'Routine' Tests)	25
<i>Abbreviated test (Atau dikenal dengan 'Routine Test')</i>	
13.4 Complete Tests (Otherwise known as 'Full' Tests)	26
<i>Pengujian Lengkap (Atau dikenal dengan 'Full' Test)</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 6 / 26

1. INTRODUCTION

- 1.1 This General Specification establishes the minimum requirements for safe and reliable LV Induction Motor that meets the needs of the Project.

2. SCOPE

- 2.1 This specification covers the general requirements for the design, manufacture and testing of low voltage (below 1000 volts AC) induction motors.

The specific requirements are given in the Motor Data Sheet.

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

- 3.1 Any conflicts between this standard and other applicable Engineering Technical Standards & Procedures (ETSP), or OWNER standard, codes, and forms shall be resolved in writing by OWNER.
- 3.2 All direct requests to deviate from this standard (ETSP) in writing to OWNER, who shall follow internal OWNER procedure and forward such requests to OWNER for approval.

4. ABBREVIATIONS

- 4.1 Abbreviations used for this document shall have the following definitions:

AC/ac	Alternating Current
DC/dc	Direct Current
EMC	Electromagnetic Compatibility
IEC	International Electrotechnical Commission

1. PENGANTAR

- 1.1 Spesifikasi umum ini menetapkan persyaratan minimum untuk *motor* induksi tegangan rendah yang aman dan mempunyai nilai keandalan serta memenuhi persyaratan dari Proyek.

2. LINGKUP

- 2.1 Spesifikasi ini mencakup persyaratan umum untuk desain, pembuatan dan pengujian *motor* induksi tegangan rendah (dibawah 1000 *volt* AC).

Persyaratan khusus diberikan dalam *motor data sheet*.


3. KONFLIK DAN DEVIASI

- 3.1 Apabila terdapat konflik antara standar ini dengan *Engineering Technical Standards & Procedures* (ETSP) yang berlaku lainnya, atau standar PEMILIK, *codes* dan formulir, maka harus diselesaikan secara tertulis oleh PEMILIK.
- 3.2 Semua permintaan penggunaan standar yang berbeda dari standar ini (ETSP), harus diajukan kepada PEMILIK secara tertulis dengan mengikuti prosedur *internal* PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

4. SINGKATAN

- 4.1 Singkatan yang digunakan pada dokumen ini harus memiliki definisi sebagai berikut:

AC/ac	<i>Alternating Current</i>
DC/dc	<i>Direct Current</i>
EMC	<i>Electromagnetic Compatibility</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 7 / 26

ISO	International Organization for Standardization	ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LV	Low Voltage	LV	<i>Low Voltage</i>
kW	Kilo Watt	kW	<i>Kilo Watt</i>
IP	Ingress Protection	IP	<i>Ingress Protection</i>
mV	Millivolt	mV	<i>Millivolt</i>
VSD	Variable Speed Drive	VSD	<i>Variable Speed Drive</i>
LRC	Lock Rotor Current	LRC	<i>Lock Rotor Current</i>
SI	International System of Units	SI	<i>International System of Units</i>

5. DEFINITIONS


5.1 The following words shall have these special meanings when used herein:

OWNER	Owner of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional
CONTRACTOR/ CONSULTANT	Defined as the Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work
shall	Indicates that the statement is mandatory
should	Indicates a recommendation
PURCHASER/ BUYER	Defined as the Company / Organization that placed the material requisition for equipment, materials or services
VENDOR/ SUPPLIER/ MANUFACTURER	Defined as the company selected to supply the equipment

5. DEFINISI

5.1 Penggunaan kata-kata berikut harus memiliki arti khusus sebagai berikut:

PEMILIK	Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional
KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan
<i>shall</i>	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib
<i>should</i>	Menunjukkan rekomendasi
PEMBELI	Didefinisikan sebagai Perusahaan/ Organisasi yang menempatkan <i>material requisition</i> untuk peralatan, <i>material</i> atau servis
<i>VENDOR/ PENYEDIA/ PENGALIHAN</i>	Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 8 / 26

<p>TURER</p> <p>Sub <i>VENDOR</i>/ Sub <i>SUPPLIER</i></p>	<p>and service detailed in this specification.</p> <p>Is defined as any <i>SUPPLIER</i> of equipment and support services for a particular piece of equipment / package to a <i>VENDOR</i> / <i>SUPPLIER</i>.</p>	<p>PEMBAUT</p> <p>Sub <i>VENDOR</i>/ Sub <i>PEMASOK</i></p>	<p>dan <i>service</i> yang dirinci dalam spesifikasi ini.</p> <p>Didefinisikan sebagai <i>PEMASOK</i> peralatan dan layanan dukungan untuk bagian tertentu peralatan/ paket ke <i>VENDOR</i>/<i>PEMASOK</i>.</p>
--	---	---	--

6. CODES AND STANDARDS

The following Codes, Standard and Specifications apply to this specification. When an edition date is not indicated for a code or standard or any update in codes and standards in this specification document, the latest edition and addendum in force at the time of purchase shall apply. Material & equipment shall be as a specification or an equal approved by OWNER.

6.1 Applicable Codes and Standards


IEC 60034	Rotating electrical machines
IEC 60072	Dimensions and output series for rotating electrical machines
IEC 60079	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres
IEC 61241	Electrical Apparatus for Use in the Presence of Combustible Dust
IEC 60085	Thermal evaluation and classification of electrical insulation
IEC 60317	Basic dimensions of winding wires

6. KODE DAN STANDAR

Kode, standar, dan spesifikasi berikut berlaku untuk spesifikasi ini. Kode dan standar harus menggunakan edisi yang terbaru atau edisi yang berlaku pada saat pembelian. *Material* & peralatan harus sesuai spesifikasi atau setara dengan yang disetujui oleh PEMILIK.

6.1 Kode dan Standar yang Berlaku


IEC 60034	<i>Rotating electrical machines</i>
IEC 60072	<i>Dimensions and output series for rotating electrical machines</i>
IEC 60079	<i>Electrical apparatus for explosive gas atmospheres</i>
IEC 61241	<i>Electrical Apparatus for Use in the Presence of Combustible Dust</i>
IEC 60085	<i>Thermal evaluation and classification of electrical insulation</i>
IEC 60317	<i>Basic dimensions of winding wires</i>

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 9 / 26

IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	IEC 60529	<i>Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)</i>
IEC 60751	Industrial platinum resistance thermometer sensors.	IEC 60751	<i>Industrial platinum resistance thermometer sensors.</i>
IEC 60851	Winding wires – Test methods. IEC 60894 Guide for a test procedure for the measurement of loss tangent of coils and bars for machine windings.	IEC 60851	<i>Winding wires – Test methods. IEC 60894 Guide for a test procedure for the measurement of loss tangent of coils and bars for machine windings.</i>
IEC 61000	Electromagnetic Compatibility	IEC 61000	<i>Electromagnetic Compatibility</i>
ISO 15	Rolling bearings-radial bearings-boundary dimensions	ISO 15	<i>Rolling bearings-radial bearings-boundary dimensions</i>
ISO 281	Rolling bearings-dynamic load ratings and rating life	ISO 281	<i>Rolling bearings-dynamic load ratings and rating life</i>
ISO 1132	Rolling bearings-tolerances	ISO 1132	<i>Rolling bearings-tolerances</i>
ISO 1680	Acoustics-Test code for the measurement of airborne noise emitted by rotating electrical machinery	ISO 1680	<i>Acoustics-Test code for the measurement of airborne noise emitted by rotating electrical machinery</i>
ISO 1940-1	Mechanical vibration-Balance quality requirements for rotors in a constant (rigid) state-Part 1: Specification and verification of balance tolerance.	ISO 1940-1	<i>Mechanical vibration-Balance quality requirements for rotors in a constant (rigid) state-Part 1: Specification and verification of balance tolerance.</i>

6.2 This specification shall also be read in conjunction with all other specifications and data sheets attached to the material requisition. Any conflicts between the referenced documents shall be identified to the PURCHASER in writing for resolution. In general, when resolving

6.2 Spesifikasi ini juga harus dibaca bersama dengan semua spesifikasi dan *data sheet* lain yang dilampirkan pada *material requisition*. Setiap konflik antara dokumen yang dirujuk harus diidentifikasi kepada PEMBELI secara tertulis untuk diselesaikan. Secara umum, ketika menyelesaikan konflik,

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 10 / 26

conflicts the following order of precedence shall apply:

- a. Data Sheets
- b. Material Requisition
- c. This Specification
- d. Referenced Standards

urutan prioritas berikut akan berlaku:

- a. *Data Sheet*
- b. *Material Requisition*
- c. *This Specification*
- d. *Referenced Standard*

7. VENDOR QUALIFICATION

- 7.1 Prototype or first time designs are not acceptable.
- 7.2 The equipment offered must have demonstrated experience for a minimum of 5 (five) years operation. Individual components with the offered equipment must also have five (5) years experience.
- 7.3 The VENDOR shall be prepared to provide, upon request, evidence of specific locations where the equipment and components have the required five (5) years experience.

7. KUALIFIKASI VENDOR

- 7.1 Prototipe atau desain pertama kali tidak dapat diterima.
- 7.2 Peralatan yang ditawarkan harus memiliki pengalaman operasi *minimum* 5 (lima) tahun. Komponen individu dengan peralatan yang ditawarkan juga harus memiliki pengalaman lima (5) tahun.
- 7.3 VENDOR harus siap untuk memberikan, atas permintaan, bukti lokasi tertentu di mana peralatan dan komponen memiliki pengalaman lima (5) tahun yang diperlukan.

8. LANGUAGE AND SYSTEM OF UNITS

- 8.1 Documentation, drawings, data, etc. to be furnished by VENDOR shall be in English and in SI units.

However, imperial units followed by metric equivalents enclosed in a parenthesis may be used on a case by case basis subject to OWNER's approval.

8. BAHASA DAN UNIT SISTEM

- 8.1 Dokumentasi, gambar, data, dan lain-lain yang harus disediakan oleh VENDOR harus dalam *unit* bahasa Inggris dan SI.

Namun, *unit imperial* yang diikuti oleh metrik yang ekuivalen yang dilampirkan dalam tanda kurung dapat digunakan berdasarkan kasus per kasus dengan persetujuan PEMILIK.

9. GENERAL REQUIREMENTS FOR MOTORS


- 9.1 Service Conditions

Equipment and materials shall be designed and manufactured for use under the site conditions stated in the data sheet

9. PERSYARATAN UMUM UNTUK MOTOR

- 9.1 Kondisi Servis

Peralatan dan *material* harus dirancang dan dikonstruksi untuk digunakan di bawah kondisi lokasi yang dinyatakan dalam *data*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 11 / 26

or in the attachments to the Material Requisition.

Motors will be installed outdoors in a tropical environment exposed to heavy monsoon rains and salt laden atmosphere.

Tropicalize, if required, will be stated in the motor data sheet.

Motors that are immersed in process fluids or muck shall be provided with built in thermal protection devices. Other motors shall be provided with such devices when specified on the Motor Data sheet.

The design life of the motors shall be a minimum of 30 years.

9.2 Rating and Voltage

The induction motor shall be designed for 50 Hz operation at the nominal voltage stated in the data sheet.

9.3 Electrical Fluctuations

Motors shall be designed to operate satisfactorily at the rated load under the following fluctuations in power supply. However, the performance of the motor during these fluctuations will not necessarily be in accordance with that established for operation at the rated voltage and frequency.

Voltage fluctuation: $\pm 10\%$ of rated voltage

Frequency fluctuation: $\pm 5\%$ of rated frequency

Combined fluctuation up to 10 % in the sum of absolute value of the two fluctuations, provided that frequency fluctuation does not exceed $\pm 5\%$ of the rated frequency.

sheet atau dalam lampiran pada *Material Requisition*.

Motor akan dipasang di *outdoor* di lingkungan tropis yang terpapar hujan lebat dan atmosfer yang sarat kandungan garam.

Jika diperlukan persyaratan tropis akan dicantumkan dalam *motor data sheet*.

Motor yang terendam dalam *process fluid* atau *muck* harus dilengkapi dengan perangkat proteksi termal bawaan. *Motor* lain harus dilengkapi dengan perangkat tersebut bila ada ketentuan yang ditentukan di *motor data sheet*.

Motor harus didesain *minimum* untuk *service life* selama 30 tahun.

9.2 Rating dan Tegangan

Motor induksi harus didesain untuk pengoperasian 50Hz seperti yang tertera pada *data sheet*.


9.3 Fluktuasi Elektrikal

Motor harus dirancang untuk beroperasi secara baik pada *rated load* dibawah fluktuasi *power supply*. Namun, kinerja *motor* selama fluktuasi ini tidak selalu sesuai dengan yang ditetapkan untuk operasi pada tegangan dan frekuensi *rating*.

Fluktuasi tegangan: $\pm 10\%$ dari tegangan *rating*

Fluktuasi frekuensi: $\pm 5\%$ dari frekuensi *rating*

Fluktuasi gabungan hingga 10% dalam jumlah *rating* absolut dari dua fluktuasi, asalkan fluktuasi frekuensi tidak melebihi 5% dari frekuensi *rating*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 12 / 26

9.4 Design

Motors shall be of squirrel cage induction type.

The efficiency classification shall be IE1 as per IEC 60034-30.

Three-phase motors shall be delta connected except that for ratings below 3 kW star connection can be accepted. Both ends of the windings shall be brought into the terminal box unless precluded by certification.

Motors shall be capable of withstanding one (1) year's continuous operation without overhauling. Consideration shall also be given to designing and manufacturing motors which permit easy dismantling and re-assembly during overhaul.

Frame size shall conform to IEC dimensional standards.

The internal and external metal parts of all motors such as fans, breathers, screens, covers, and hardware shall be protected against corrosion under the specified atmospheric conditions.

Unless otherwise specified, motors shall be designed to be suitable for direct across-the-line starting at full voltage and shall be rated for S1 continuous duty.

Special operating conditions, such as frequent restarting, variable or multi speeds, or abnormal service conditions shall be as specified in the data sheet included in the driven equipment specification.

A service factor of 1.0 shall be adopted for the motors, unless otherwise specified.

Motors shall have sufficient starting torque and thermal capabilities to accelerate the connected load under the most arduous

9.4 Desain

Motor harus tipe induksi jenis *squirrel cage (squirrel cage induction)*.

Klasifikasi efisiensi harus IE1 sesuai dengan IEC 60034-30.

Three-phase motor harus disambung secara *delta* kecuali untuk yang *rating* di bawah 3 kW maka *star connection* diperbolehkan. Kedua ujung *winding* harus dikoneksikan ke *terminal box* kecuali dihalangi oleh sertifikasi

Motor harus mampu bertahan satu (1) tahun pengoperasian secara kontinu tanpa terjadinya *overhaul*. Pertimbangan lain juga harus diberikan untuk desain dan produksi *motor* yang memungkinkan kemudahan pembongkaran serta perakitan ulang selama dilakukannya perbaikan.

Ukuran *frame* harus sesuai dengan standar dimensi IEC.


Bagian logam *internal* dan eksternal dari semua *motor* seperti *fan*, *breather*, *screen*, *cover*, dan *hardware* harus dapat terlindung dari korosi di bawah kondisi atmosfer yang ditentukan.

Kecuali adanya ketentuan lain, *motor* harus dirancang agar sesuai untuk *direct across-the-line* pada tegangan penuh dan harus memiliki *rating* untuk S1 *duty* secara kontinu.

Kondisi operasi khusus, seperti *restart* yang sering, kecepatan variabel atau *multi*, atau kondisi servis *abnormal* harus seperti yang ditentukan dalam *data sheet* yang termasuk dalam spesifikasi peralatan yang digerakkan.

Faktor servis 1.0 harus digunakan untuk *motor*, kecuali adanya ketentuan lain.

Motor harus memiliki torsi awal dan kemampuan termal yang cukup untuk menggerakkan *load* yang terhubung di

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 13 / 26

conditions (e.g., open pump discharge valve) to maximum speed without injurious heating when starting at 80% of the rated voltage from the rated full load operating temperature.

The accelerating torque at any speed and 80 % rated voltage shall not be less than 10 % of the motor rated full load torque.

Motors requiring automatic re-acceleration after restoration of momentary power outage shall have sufficient torque and thermal capabilities to accelerate load under the most arduous conditions (e.g. open pump discharge valve) to maximum speed without injurious heating when motor terminal voltage is 80% of the rated voltage.

Motors shall be suitable for re-start with full residual voltage in total phase opposition. The shaft and active iron core systems shall be suitable for supply reconnection onto the full residual voltage at 180 deg. phase difference.

Motors shall be suitable for a minimum of 1000 starts per year.

Locked rotor current of 55 kW and above motors shall not exceed 650 % of the rated current (with no positive tolerance).

9.5 Starting Duty

Motors shall generally be capable of satisfying the following starting duties at the rated conditions without injurious overheating:

- 1) Three (3) starts in succession from cold state, coasting to rest between starts, with the motor initially at ambient air temperature.

bawah kondisi yang paling sulit (misalnya, *open pump discharge valve*) ke kecepatan maksimum tanpa efek panas yang merusak ketika melakukan *start* pada 80% dari tegangan *rating* dari *rating* suhu operasi *full load torque*.

Torsi percepatan pada setiap kecepatan dan 80% tegangan *rating* tidak boleh kurang dari 10% dari *rating* torsi beban penuh *motor*.

Motor yang membutuhkan re-akselerasi otomatis setelah restorasi pemulihan sesaat *power outage* harus memiliki torsi dan kemampuan termal yang cukup untuk menggerakkan beban di bawah kondisi yang paling sulit (misalnya *open pump discharge valve*) ke kecepatan maksimum tanpa efek panas yang merusak ketika melakukan *start* pada 80% dari tegangan *rating* dari *rating* suhu operasi *full load torque*.

Motor harus sesuai untuk *re-start* pada kondisi *full residual voltage* dengan *phase* berlawanan total (berbeda 180°). *Shaft* dan sistem inti besi aktif (*active iron core system*) harus cocok untuk mensuplai penyambungan kembali pada *full residual voltage* yang berbeda *phase* 180 derajat.

Motor harus dapat melakukan *minimum* 1000 *start* per tahun.


Arus *locked rotor* 55 kW dan *motor* di atasnya tidak boleh melebihi 650 % dari arus *rating* (tanpa toleransi positif).

9.5 Starting Duty

Motor secara umum harus mampu memenuhi *starting duty* berikut pada kondisi *rating* tanpa panas berlebih yang merugikan:

- 1) Tiga (3) *start* berturut-turut dari kondisi dingin, putaran turun sampai *stop* di antara *start*, dimana *motor* pada awalnya berada pada suhu udara *ambient*.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:29 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 14 / 26

2) Two (2) starts from hot state with the motor initially at a temperature not exceeding its rated load operating temperature

2) Dua (2) dimulai dari keadaan panas dengan *motor* awalnya pada suhu tidak melebihi suhu operasi beban *rating*.

9.6 Insulation and Temperature Rise

The winding insulation class of motors shall be Class F and the winding temperature rise shall be Class B.

Unless otherwise specified in the data sheets included in the driven equipment specification, the temperature class of motors for use in hazardous classified areas shall be "T3" in accordance with IEC 60079-7.

9.6 Insulasi dan Kenaikan Suhu

Class insulasi *winding motor* harus *Class F* dan kenaikan suhu *winding* harus *Class B*.

Kecuali adanya ketentuan lain dalam *data sheet* yang termasuk dalam spesifikasi *driven equipment*, kelas suhu *motor* untuk digunakan di *hazardous area* harus "T3" sesuai dengan IEC 60079-7.

9.7 EMC

Motors shall be installed in an industrial environment as defined in IEC 61000-6-4.

Motors shall comply with the immunity requirements as defined in IEC 61000-6-2.

Motors shall comply with generic emission requirements for the industrial environment as defined in IEC 61000-6-4.

9.7 EMC

Motor harus dipasang di lingkungan industri sebagaimana didefinisikan dalam IEC 61000-6-4.

Motor harus memenuhi persyaratan ke resistansi sebagaimana didefinisikan dalam IEC 61000-6-2.

Motor harus memenuhi persyaratan emisi umum untuk lingkungan industri sebagaimana didefinisikan dalam IEC 61000-6-4.

10. CONSTRUCTION


10.1 Cooling

Motors shall be of the totally enclosed fan cooled type unless stated otherwise on the Motor Data Sheet. Fan cooled motors shall be provided with non-sparking, non-corroding fans. Non-metallic fans are acceptable in general applications. If aluminum fans are provided and acceptable for motors intended for installation in hazardous areas, they shall be of copper free aluminum.

10. KONSTRUKSI

10.1 *Cooling*

Motor harus tipe *totally enclosed fan cooled* (TEFC) kecuali adanya ketentuan lain pada *motor data sheet*. *Motor* dengan pendingin *fan* harus dilengkapi dengan *fan* yang tidak dapat menimbulkan percikan api dan tidak menimbulkan korosi. Jika *fan* yang terbuat dari aluminium untuk *motor* yang digunakan di *hazardous area*, *fan* tersebut harus *copper free aluminium*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 15 / 26

Fans shall be bi-directional unless uni-directional fans are necessary to achieve particular performance (e.g., noise) criteria.

Where the external fan is independently balanced, it shall be with the key-way fully filled with a half key.

10.2 Enclosure

Aluminum enclosures are not acceptable for motors intended for use in hazardous areas and some corrosive areas.

For Zone 1, LV motors shall have type of protection 'de'. For Zone 2, all motors shall have type of protection 'n'.

Accessories or parts of motors, which have (e.g., temperature switch, pressure switch) or sliding contacts, and which are used in the Zone 1 or 2 hazardous location, shall be of explosion proof (enclosure type "d") type.

The specification of motors for use in areas where there is a flammable dust hazard shall be in accordance with IEC 60079-0.

Motors that will be operated in very humid or wet environments and especially under intermittent duty should be provided with drain holes in the low point of the enclosure unless the provision of drains is precluded by certification. Drain holes shall be fitted with plugs that retain the IP rating for the motor.

Unless otherwise stated on the data sheet the minimum enclosure protection rating in accordance with IEC 60529 shall be IP55 for the motor and terminal box.

Vertical shaft motors for outdoor mounting shall include a steel rain shield, rigidly mounted to the motor frame, except where the end shield design is such as to make it

Fan harus dua arah kecuali jika *fan* satu arah diperlukan untuk mencapai kriteria kinerja tertentu (misalnya, kebisingan).

Jika *fan* eksternal diseimbangkan secara independen, maka harus dilakukan dengan *key-way* terisi penuh dengan *half key*.

10.2 Enclosure

Aluminium *enclosure* untuk *motor* yang dipasang di *hazardous area* dan *area* korosif tidak dapat diterima.

Untuk Zona 1, *motor* LV harus memiliki tipe proteksi 'de'. Untuk Zona 2, semua *motor* harus memiliki tipe proteksi 'n'.


Aksesori atau bagian *motor*, yang memiliki *make* dan *break contact* (misalnya, *switch* suhu, *switch* tekanan) atau *sliding contact*, dan yang digunakan di lokasi *hazardous* Zona 1 atau 2, harus bertipe *explosion proof* (*enclosure* tipe "d").

Spesifikasi *motor* yang digunakan di area di mana terdapat bahaya debu yang mudah terbakar harus sesuai dengan IEC 60079-0.

Motor yang akan dioperasikan di lingkungan yang sangat lembab atau basah dan terutama di bawah kondisi intermiten harus dilengkapi dengan *drain hole* di titik yang rendah pada *enclosure* kecuali penyediaan saluran pembuangan dihilangkan karena sertifikasi. *Drain hole* harus dilengkapi dengan *plug* yang mempertahankan *rating* IP pada *motor*.

Rating proteksi *enclosure* minimum untuk *motor* dan *terminal box* harus sesuai dengan IEC 60529 harus IP55, kecuali ditentukan lain pada *data sheet*.

Vertical shaft motor untuk pemasangan di *outdoor* harus memiliki pelindung hujan yang terbuat dari baja yang dipasang secara kuat ke *frame motor*, kecuali jika desain pelindung

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 16 / 26

unnecessary. The motor end shield shall be so shaped as to prevent water collecting in the region of the bearing housing. Any sunshades needed (e.g., for bearing protection) shall be provided and shipped with the motor.

Protection shall be provided against galvanic action between dissimilar metals by the use of gaskets, washers or other appropriate means.

For motors intended for use in hazardous areas, component parts of the motor frame shall be provided with bonding conductors if necessary to prevent incendive sparking.

All motors of a weight greater than 25 kg shall be supplied with eyebolts or permanent lifting points.

The motor base shall be drilled for the fitting of an earthing bolt. The bolt shall be provided complete with nuts and washers.

Vertical jacking bolts are required on all horizontal motors of 450 kg and larger.

The mounting flange and shaft configuration on all flange mounted motors shall be as defined by the driven equipment MANUFACTURER based on available options from the standards.

Where the Motor Data Sheet indicates that the motor is for use in a hazardous area, the motor shall comply with the requirements of an approved certifying authority and shall bear a label indicating compliance of the certifying authority.

Suitable measures shall be considered against direct sunlight for outdoor service motors.

ujung dibuat sedemikian rupa sehingga hal tersebut tidak diperlukan. Pelindung ujung *motor* harus dibentuk sedemikian rupa untuk mencegah tergenangnya air di daerah *bearing housing*. Setiap pelindung yang dibutuhkan (misalnya, untuk proteksi *bearing*) harus disediakan dan dikirimkan bersamaan dengan *motor*.

Proteksi harus diberikan terhadap aksi galvanik antara logam yang berbeda dengan menggunakan *gasket*, *washer* atau cara lain yang sesuai.

Untuk *motor* yang akan dipasang di *hazardous area*, bagian komponen dari *motor frame* jika diperlukan harus dilengkapi dengan *bonding conductor* untuk mencegah timbulnya percikan api.

Semua *motor* dengan berat lebih dari 25 kg harus dilengkapi dengan *eyebolt* atau titik pengangkatan permanen.

Motor base harus dibor untuk *fitting* dari *earthing bolt*. *Bolt* harus dilengkapi dengan *nut* dan *washer*.


Vertical jacking bolt diperlukan pada semua *horizontal motor* dengan berat 450 kg dan lebih besar.

Mounting flange dan konfigurasi *shaft* pada semua *motor* yang dipasang pada *flange* harus seperti yang ditentukan oleh PEMBUAT peralatan yang digerakkan berdasarkan opsi yang tersedia dari standar.

Jika *motor data sheet* menunjukkan bahwa *motor* digunakan di *hazardous area*, *motor* harus memenuhi persyaratan dari otoritas sertifikasi yang disetujui dan harus dibubuhi *label* yang menunjukkan kepatuhan dari otoritas sertifikasi.

Tindakan yang sesuai harus dipertimbangkan terhadap sinar matahari langsung untuk *motor* dengan penggunaan di luar ruangan.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:29 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 17 / 26

10.3 Terminal box

Motors shall be provided with cast iron or steel terminal boxes. The enclosure of terminal boxes shall be fully weather protected to a minimum degree of protection IP 55 in accordance with IEC 60034-5.

Terminal boxes shall be of sufficient size to accommodate cable specified in the data sheet.

Terminal boxes shall be of air insulated type with ISO thread in accordance with IEC 60423 for compression type cable gland entry. Terminal boxes shall be tapped with a metric entry thread 1.5mm pitch size for brass cable glands or an undrilled metallic gland plate shall be provided.

The terminal construction shall be "the Stud Type", but if it is difficult to apply "the Stud Type" for large motors, MANUFACTURER shall advise it to PURCHASER.

If the proposition of MANUFACTURER is reasonable, PURCHASER may approve an alternative design to "the Stud Type".

Terminal boxes shall be mounted at the top of the motor as defined in IEC 60034-7 unless otherwise specified on the data sheet. Cable boxes shall be adjustable for cable entry from either the left or right of the motor as a minimum.

Separate terminal boxes for space heaters and other auxiliary devices shall be provided.

Terminals in the motor terminal box shall be clearly and permanently marked with reference letters in accordance with applicable standards.

The terminal box and cable gland arrangement shall permit disconnection of

10.3 Terminal box

Motor harus dilengkapi dengan *cast iron* atau *steel terminal box*. *Enclosure* untuk *terminal box* harus sepenuhnya terlindung dari cuaca hingga tingkat proteksi *minimum* IP 55 sesuai dengan IEC 60034-5.

Terminal box harus berukuran cukup untuk menampung kabel yang ditentukan dalam *data sheet*.

Terminal box harus dari tipe berinsulasi udara dengan ulir ISO sesuai dengan IEC 60423 untuk masuknya *cable gland* tipe kompresi. *Terminal box* harus dilubangi dengan *metric entry thread* ukuran *pitch* 1.5 mm untuk *brass cable gland* atau *metallic gland plate* yang tidak dibor harus disediakan.

Konstruksi *terminal* harus "Tipe *Stud*", tetapi jika sulit untuk menerapkan "Tipe *Stud*" untuk *motor* besar, PEMBUAT harus menyarankan kepada PEMBELI.


Jika proposisi dari PEMBUAT masuk akal, PEMBELI dapat menyetujui desain alternatif untuk "Tipe *Stud*".

Terminal box harus dipasang di bagian atas *motor* seperti yang ditentukan dalam IEC 60034 7 kecuali ditentukan lain pada *data sheet*. *Cable box* harus dapat diatur untuk masuknya kabel dari kiri atau kanan *motor* seminimal mungkin.

Terminal box terpisah untuk *space heater* dan perangkat *auxiliary* lainnya harus disediakan.

Terminal dalam *motor terminal box* harus memiliki tanda dengan jelas dan permanen dengan huruf sesuai dengan standar yang berlaku.

Pengaturan *terminal box* dan *cable gland* harus memungkinkan pemutusan kabel dari

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 18 / 26

the cable from the motor without disturbing the actual cable termination and seal.

Terminal boxes, in general, shall be capable of being turned in steps of 90° in all directions.

Terminal box shall be capable of withstanding through faults and internal three-phase faults with currents at the levels specified on the Motor Data Sheet for at least 0.2 second. The maximum fault current shall be limited by the motor circuit protector (fuse or MCCB) characteristics.

10.4 Rotors

Rotors and external fans shall be dynamically balanced. Balance weights, if fitted, shall not be of lead or similar ductile material, and the rotor design shall allow for the addition of balance weights.

The vibration in any plane shall not exceed the limits specified in IEC 60034-14.

The bars of cage rotors shall be cast or brazed or welded to the short-circuiting rings, unless the bars and rings of the cage are manufactured as a solid unit. Each motor shall generally be provided with a coupling key on the motor shaft.

11. SPECIAL FEATURES

11.1 Bearing and Lubrication

Motors shall have grease-lubricated bearings or sealed pre-lubricated bearings. Sealed pre-lubricated ball bearings are acceptable for small motors, if they are capable of two years operation without replacement.

Grease-lubricated bearings shall be capable of being regreased easily during

motor tanpa mengganggu pemutusan dan segel kabel yang sebenarnya.

Secara umum, *terminal box* harus mampu diputar tiap 90° ke segala arah.

Terminal box harus mampu menahan gangguan dan gangguan tiga *phase internal* dengan arus pada tingkat yang ditentukan pada *motor data sheet* setidaknya selama 0.2 detik. Arus gangguan maksimum harus dibatasi oleh karakteristik pelindung sirkuit motor (*fuse* atau MCCB).

10.4 Rotor

Rotor dan *fan* eksternal harus seimbang secara dinamis. Bobot keseimbangan, jika dipasang, tidak boleh dari *material lead/* timah atau serupa *ductile*, dan desain *rotor* harus memungkinkan untuk penambahan bobot keseimbangan.

Getaran pada bidang apapun tidak boleh melebihi batas yang ditentukan pada IEC 60034-14.\


Bar dari *cage rotor* harus dicor atau dibrazing atau dilas ke *short-circuiting ring*, kecuali *bar* dan *cage ring* dibuat sebagai satu kesatuan yang *solid*. Setiap *motor* umumnya harus dilengkapi dengan *coupling key* pada *motor shaft*.

11. FITUR SPESIAL

11.1 Bearing dan Lubrication

Motor harus memiliki *grease-lubricated bearing* atau *sealed pre-lubricated bearing*. *Bearing* tipe *ball* dengan *sealed pre-lubricated* dapat diterima untuk *motor* kecil, jika mampu beroperasi dua tahun tanpa penggantian.

Grease-lubricated bearing harus dapat dengan mudah dilumasi ulang selama

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 19 / 26

operation.

Grease-lubricated bearings shall have a bearing housing with threaded fill and drain openings.

Vertical motors shall have thrust bearings suitable for the thrust load imposed by the driven equipment.

A list of "Recommended Types of lubricant" for motor bearings shall be submitted.

The minimum interval between grease applications shall be 2,000 hours for vertical motors and 2 pole motors and 4,000 hours for horizontal motors and 4 pole motors.

If shaft voltage measured across the ends of the shaft exceeds 250mV (rms) for rolling element bearings or 400mV (rms) for sleeve bearings, bearings shall be insulated.

Where provided, bearing insulation shall comply with the following:

- It shall be provided on all bearings.
- Method of installation shall be permanent and non-deteriorating during assembly and disassembly of bearings.
- A grounding connection, removable for test purposes, shall be provided at the coupling end bearing. Care shall be taken not to bridge the insulation by any other connection.
- Insulation layers which must be kept non-conducting during normal running shall bear a prominent warning label reading "**CAUTION : BEARING MUST BE KEPT INSULATED**"

operasi.

Grease-lubricated bearing harus memiliki *bearing housing* dengan lubang pengisian dan saluran pembuangan (*drain*) berulir.

Motor vertikal harus memiliki *bearing* tipe *thrust* yang sesuai untuk beban *thrust* yang diakibatkan oleh peralatan yang digerakkan.

Daftar "*Recommended Types of lubricant*" untuk *motor bearing* harus diserahkan.


Minimum interval antara aplikasi *grease* harus 2,000 jam untuk *motor* vertikal dan *2 pole motor* dan 4,000 jam untuk *motor horizontal* dan *4 pole motor*.

Jika tegangan *shaft* diukur di ujung *shaft* melebihi 250mV (rms) untuk *rolling element bearing* atau 400mV (rms) untuk *sleeve bearing*, *bearing* harus diisolasi.

Jika disediakan, insulasi *bearing* harus memenuhi berikut ini:

- Harus disediakan pada semua *bearing*.
- Metode pemasangan harus permanen dan tidak rusak selama perakitan dan pembongkaran *bearing*.
- Sambungan/ koneksi *grounding*, yang dapat dilepas untuk tujuan pengujian, harus disediakan pada *bearing* sisi kopling. Harus diperhatikan untuk tidak mem *by-pass* (melompati) insulasi dengan sambungan/ koneksi lain.
- Lapisan insulasi yang harus dijaga agar tetap non-konduktif selama pengoperasian normal harus diberi label peringatan yang jelas bertuliskan "**BERBAHAYA : BEARING HARUS SELALU TERINSULASI**"

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:29 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 20 / 26

11.2 Space Heater

For low voltage motors rated at 30 kW and above, suitably rated heaters with a voltage rating of 220 V, single phase, 50 Hz shall be provided.

For low voltage motors less than rated 30 kW, the application of heaters is not required unless recommended by VENDOR due to special installation conditions.

For motors for use in hazardous areas, the surface temperature of space heaters shall not exceed 200°C.

The space heater leads shall be brought out to a separate terminal box preferably on the opposite side to the main terminal box.

11.3 Special Motors

Where special motors are required these shall be the subject of joint consideration and agreement.

Glandless pump motors of the type where the pumped liquid is present in the motor (e.g., canned pumps) shall incorporate safety devices to ensure the operation is prevented unless the unit is filled and the temperature is below the permissible maximum. The complete electrical connection, control and protective system together with the pump system shall be considered as a unit.

Cryogenic and submersible pump motors and other 'wet stator' designs shall include motor winding high temperature protection where this is a SUPPLIER's standard. SUPPLIER shall state if undercurrent protection is recommended in these cases.

Motor shall be totally enclosed, explosion proof, suitable for the hazardous area classification specified in the motor data

11.2 Space Heater

Untuk *motor* tegangan rendah dengan *rating* 30 kW dan lebih, *rating heater* (pemanas) yang sesuai dengan *rating* tegangan 220 V, *phase* tunggal, 50 Hz harus disediakan.

Untuk *motor* tegangan rendah kurang dari 30 kW, *heater* tidak diperlukan kecuali adanya rekomendasi dari VENDOR karena adanya kondisi pemasangan khusus.

Untuk *motor* yang digunakan di *hazardous area*, suhu permukaan *space heater* tidak boleh melebihi 200 °C.

Lead space heater harus dibawa ke *terminal box* terpisah lebih disukai yang berada di sisi yang berlawanan dengan *terminal box* utama.

11.3 Motor Khusus


Jika *motor* khusus diperlukan, ini harus menjadi bahan pertimbangan dan kesepakatan bersama.

Glandless pump motor dari jenis di mana cairan yang dipompa ada di *motor* (misalnya, *canned pump*) harus dilengkapi perangkat pengaman untuk memastikan bahwa pengoperasi pompa akan dicegah kecuali unit telah terisi dan suhu di bawah maksimum yang diizinkan. Sambungan listrik lengkap, kontrol dan sistem proteksi bersama dengan sistem pompa harus dianggap sebagai satu kesatuan.

Motor pompa *cryogenic* dan *submersible* serta desain '*stator* basah' lainnya harus mencakup proteksi suhu tinggi untuk *winding motor* di mana ini adalah standar PEMASOK. PEMASOK harus menyatakan jika proteksi *undercurrent* direkomendasikan dalam kasus ini.

Motor harus tipe *totally enclosed, explosion proof*, dapat digunakan di *hazardous area* yang ditentukan dalam *motor data sheet*,

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:29 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 21 / 26

sheet, built integral with the pump.

Motor insulation shall be Class H or equivalent, suitable for stator winding temperature to 233°C and fluid pumping temperature not to exceed 204°C.

Rotor shall be of heavy duty type guaranteed not to swell or bulge due to high vacuum and/ or high temperature application.

11.4 Motor Noise Limits

The motor noise limitation full load shall be 85 dB (A) at the level of 1 meter distance from the motor surface.

11.5 Grounding Terminals

Each motor shall be provided with an external grounding terminal on the motor frame and an internal grounding terminal in the main terminal box. These grounding terminals shall be clearly and permanently marked with the letter "E".

11.6 Nameplate and Data Plates

Every motor shall be provided with a rating plate or plates. Motor nameplates and fastening hardware shall be stainless steel and shall be securely fixed to a non-removable part of the frame. If additional nameplates are mounted on removable parts, the serial number and motor tag number shall be repeated on these rating plates.

Rating plate shall be in accordance with IEC except that rating plates for motors in explosive atmospheres shall be in accordance with the applicable standard.

The following data plates shall also be provided:

- (1) Motor tag No. specified in data sheet
- (2) Serial Number

dibuat menyatu dengan pompa.

Insulasi *motor* harus *Class H* atau setara, cocok untuk suhu *winding stator* hingga 233°C dan suhu pemompaan fluida tidak melebihi 204°C.

Rotor harus dari berjenis *heavy duty* yang dijamin tidak membesar atau menggebu karena pengaplikasian vakum tinggi dan/ atau suhu tinggi.

11.4 Batas Kebisingan *Motor*

Batas kebisingan *motor* haruslah 85 dB (A) dan berada pada jarak 1 meter dari permukaan *motor*.

11.5 *Grounding Terminal*

Tiap *motor* harus memiliki *terminal grounding* eksternal yang terletak pada *frame motor* dan *terminal grounding internal* yang terdapat pada *terminal box* utama. *Terminal grounding* ini harus terlihat dengan jelas dan ditandai dengan jelas dan permanen dengan huruf "E"


11.6 *Nameplate* dan *Data Plate*

Setiap *motor* harus dilengkapi dengan *rating plate* atau *plate*. *Motor nameplate* dan perangkat keras pengikat harus dari *stainless steel* dan harus dipasang dengan aman ke bagian *frame/* rangka yang tidak dapat dilepas. Jika *nameplate* tambahan dipasang pada bagian yang dapat dilepas, nomor seri dan nomor *tag motor* harus diulang pada *rating plate*. ini.

Rating plate harus sesuai dengan IEC kecuali *rating plate* untuk *motor* di atmosfer eksplosif harus sesuai dengan standar yang berlaku.

Data berikut ini yang harus ada pada *data plate*:

- (1) *Motor tag No. specified in data sheet*
- (2) *Serial Number*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 22 / 26

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> (3) Type (4) kW, Volt, Amp, Hz, Pole (5) Insulation Class (6) Ingress Protection (IP) (7) Area Classification (8) Temperature Class (9) Direction of rotation (CW/CCW) (10) Instructions for lubrication with bearing (11) Net Weight (12) Other plates, where necessary | <ul style="list-style-type: none"> (3) <i>Type</i> (4) kW, Volt, Amp, Hz, <i>Pole</i> (5) <i>Insulation Class</i> (6) <i>Ingress Protection (IP)</i> (7) <i>Area Classification</i> (8) <i>Temperature Class</i> (9) <i>Direction of rotation (CW/ CCW)</i> (10) <i>Instructions for lubrication with bearing</i> (11) <i>Net Weight</i> (12) <i>Other plates, where necessary</i> |
|---|--|

11.7 Painting

The enclosure shall be subject to a rust inhibiting treatment, and shall be painted with corrosion resistant paint.

The surface color of the motor enclosure shall be Munsell No.2.5G 8/3.

11.8 Motors on Variable Speed Drive Service

When it is indicated on the data sheets that the motor will be supplied from a variable speed drive (VSD), the following additional requirements shall apply:

- Motors shall comply with IEC 60034-25.
- Motor turn to turn insulation shall be rated for peak voltage due to rapid switching of the VSD converter.
- Where required, built-in thermal overload protection shall be included for motors in hazardous locations to ensure that temperature limits are not exceeded.
- Motors shall have insulated motor bearings.
- Motors shall be capable of adequate

11.7 Pengecatan


Enclosure harus diproses agar dapat menghambat pengkaratan, dan harus dicat dengan cat tahan korosi.

Warna permukaan *enclosure* harus sesuai *Munsell* no.2.5G 8/3.

11.8 *Motor* dengan *Variable Speed Drive Service*

Ketika ditentukan pada *data sheet* bahwa *motor* akan disuplai dari *variable speed drive (VSD)*, persyaratan tambahan berikut harus diterapkan:

- *Motor* harus IEC 60034-25.
- Insulasi *turn to turn motor* harus diberi *rating* tegangan puncak karena *rapid switch* dari *VSD converter*.
- Bila diperlukan, proteksi *built-in thermal overload* harus disertakan untuk *motor* di lokasi *hazardous* untuk memastikan bahwa batas suhu tidak terlampaui.
- *Motor* harus memiliki *insulated motor bearing*.
- *Motor* harus mampu untuk tetap dingin

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 23 / 26

cooling when running at the minimum operating speed listed in the data sheets.

- The motor nameplate shall identify it is an inverter duty motor.

secara memadai saat berjalan pada kecepatan operasi minimum yang tercantum dalam *data sheet*.

- *Nameplate motor* harus mengidentifikasinya sebagai *inverter duty motor*.

12. DRAWING AND DATA REQUIREMENTS

Drawings and data shall be provided in accordance with the requirements that are included in the purchase order and this specification.

Drawings and data submittals shall include, but are not limited to:


- Dimensioned outline drawing including floor anchoring and foundation template and weights
- Rated kW , full-load amps, rated speed, rated voltage, service factor, number of poles, locked-rotor current (% LRC)
- Percent power factor and efficiency at 50%, 75% and 100% load
- No-load current and power factor
- Stall times (hot and cold) in seconds
- Certified torque-speed curves at 80% and 100% voltage
- Certified current-speed curves at 80% and 100% voltage
- Motor thermal damage curves
- Equipment nameplate

12. PERSYARATAN KEBUTUHAN GAMBAR DAN DATA

Gambar dan data harus disediakan sesuai dengan persyaratan yang termasuk dalam *Purchase Order* dan spesifikasi berikut ini.

Gambar dan pengiriman data harus mencakup, tetapi tidak terbatas pada:

- Gambar *dimensioned outline* termasuk *floor anchoring* dan *foundation template* serta *weight*
- *Rating kW , full-load amps, rated speed, rated voltage, service factor, number of poles, locked-rotor current (% LRC)*
- Persentase *power factor* dan efisiensi pada 50%, 75%, dan 100%
- Arus *no-load* dan *power factor*
- *Stall time* (panas dan dingin) dalam hitungan detik
- Kurva torsi-kecepatan yang disertifikasi pada tegangan 80% dan 100%
- Kurva arus kecepatan pada tegangan 80% dan 100%
- Kurva *motor thermal damage*
- *Nameplate* peralatan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 24 / 26

13. TEST AND INSPECTION

12.1 Manufacturer's Test

The MANUFACTURER shall carry out MANUFACTURER's internal tests *in accordance* with IEC 60034, and attached to the Requisition.

12.2 Witness Inspection

Witness inspection for induction motors shall be carried out at the MANUFACTURER's factory in accordance with IEC-60034 and attachments to the Requisition, in the presence of PURCHASER's and/or Owner's inspectors.

12.3 Abbreviated Tests (Otherwise known as 'Routine' Tests)

All motors shall be subjected to at least the MANUFACTURER's routine test program to verify it has the necessary electrical strength and the electrical and mechanical performance are satisfactory. The tests shall be carried out at the MANUFACTURER's works.

Where the data sheet indicates that enhanced routine tests are required the following tests shall be completed in addition to those normally undertaken. Certified records of the tests carried out on every individual machine shall be provided.

- a) Measurement of winding resistance (cold).
- b) Measurement of no-load losses at rated voltage and frequency.
- c) Measurements to allow calculation of locked rotor current and torque.
- d) Dielectric tests plus insulation resistance test.
- e) Inspection (at no-load) of bearings and

13. PENGUJIAN DAN INSPEKSI

12.1 Pengujian Pembuat

PEMBUAT harus menjalankan pengujian *internal* PEMBUAT sesuai dengan IEC 60034, dan dilampirkan pada *requisition*.

12.2 *Witness Inspection*


Witness inspection untuk *induction motor* harus dilakukan di Pabrik PEMBUAT sesuai dengan IEC-60034 dan dilampirkan pada *Requisition*, dihadiri oleh PEMBELI dan/ atau *Inspector* PEMILIK

12.3 *Abbreviated test* (Atau dikenal dengan '*Routine Test*')

Semua *motor* harus menjalani setidaknya program uji rutin dari PEMBUAT untuk memverifikasi memiliki kekuatan listrik yang diperlukan dan kinerja listrik serta mekanik yang memuaskan. Pengujian harus dilakukan di tempat kerja PEMBUAT.

Jika *data sheet* menunjukkan bahwa *routine test* yang ditingkatkan diperlukan, pengujian berikut harus diselesaikan selain yang biasanya dilakukan. Catatan bersertifikat dari pengujian yang dilakukan pada setiap mesin individual harus disediakan.

- a) Pengukuran resistansi *winding (cold)*.
- b) Pengukuran *no-load losses* pada *rating* tegangan dan frekuensi.
- c) Pengukuran untuk perhitungan *locked rotor current* dan torsi.
- d) Pengujian *dielectric* ditambahkan pengujian *insulation resistance*.
- e) *Inspection* (pada *no-load*) *bearing* dan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 25 / 26

mechanical operation of motor.

f) Vibration.

g) Dielectric and continuity tests on built-in temperature detectors and heaters.

12.4 Complete Tests (Otherwise known as 'Full' Tests)

For motors up to and including 100 kW 'Complete' tests will not normally be required if evidence of type tests on identical machines is produced at the time of quotation.

For machines above 100 kW and the data sheet indicates 'project' it will be acceptable that 'complete' tests are made on only one of several identical machines with 'abbreviated' tests on the remaining machines. Machines shall be considered identical if they have the same rotor, stator and cooling arrangement.

For motors over 100 kW 'Complete' tests will not be required if the data sheet indicates 'standard' and evidence of tests on identical machines is produced.

Complete tests shall comprise those required in the relevant standards, the MANUFACTURER standard test program and the following minimum list.

- Measurement of winding resistance (cold and hot).
- Measurement of no-load losses at rated voltage and frequency.
- Measurements to allow calculation of locked rotor current and torque.
- Full load heat run.
- Inspection (at full load) of bearings and mechanical operation of motor.

operasi *mechanical motor*.

f) Vibrasi.

g) Pengujian *dielectric* dan *continuity* pada detektor *built-in temperature* dan *heater*.

12.4 Pengujian Lengkap (Atau dikenal dengan 'Full' Test)


Untuk *motor* hingga dan termasuk 100 kW, pengujian '*full*' biasanya tidak diperlukan jika telah tersedia bukti hasil pengujian dari *type test* dimaksud pada mesin serupa pada saat *quotation*.

Untuk mesin di atas 100 kW dan *data sheet* menunjukkan 'proyek', maka dapat diterima bahwa pengujian 'lengkap' dapat dilakukan hanya pada salah satu dari beberapa mesin identik/ serupa, dimana pengujian '*abbreviated*' dilakukan pada sisa mesin identik. Mesin harus dianggap identik jika memiliki *rotor*, *stator*, dan pengaturan pendinginan yang sama.

Untuk *motor* di atas 100 kW pengujian 'Lengkap' umumnya tidak akan diperlukan jika *data sheet* menunjukkan 'standar' dan bukti pengujian pada mesin yang identik dihasilkan/ tersedia.

Pengujian lengkap harus terdiri dari *item* yang dipersyaratkan dalam standar yang relevan, program uji standar PEMBUAT dan daftar *minimum* berikut.

- Pengukuran resistansi *winding (cold & hot)*.
- Pengukuran *no-load losses* pada *rating* tegangan dan frekuensi.
- Pengukuran untuk perhitungan *locked rotor current* dan torsi.
- Pemanasan beban penuh.
- Inspeksi (pada beban penuh) *bearing* dan operasi mekanik motor.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0016-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV INDUCTION MOTOR	Page No. : 26 / 26

- Measurement of slip at full load.
- Measurements to allow calculation of pull-out torque.
- Measurement to allow calculation of efficiency at full, three quarter and half load.
- Measurements to allow calculation of power factor at full, three quarter and half load.
- Vibration.
- Dielectric test after heat run and insulation resistance before and after heat run.
- Dielectric and continuity tests on built-in temperature detectors, together with tests to demonstrate satisfactory operation and compliance with stated characteristics.
- Bearing insulation integrity.
- Pengukuran *slip* pada beban penuh.
- Pengukuran untuk memungkinkan perhitungan torsi tarik.
- Pengukuran untuk memungkinkan perhitungan efisiensi pada beban penuh, tiga perempat dan setengah.
- Pengukuran untuk memungkinkan perhitungan faktor daya pada beban penuh, tiga perempat dan setengah.
- Vibrasi.
- Pengujian dielektrik setelah *heat run* dan *insulation resistance* sebelum dan setelah *heat run*.
- Pengujian dielektrik dan kontinuitas pada detektor suhu *internal*, bersama dengan pengujian untuk menunjukkan pengoperasian yang memuaskan dan kesesuaian dengan karakteristik yang dinyatakan.
- Integritas insulasi *bearing*.