



SUBHOLDING  
REFINING & PETROCHEMICAL

Doc. No. :  
RP-ETS-ELE-GS-0007-01- 2021

Page No. : 1 / 64

## GENERAL SPECIFICATION

### ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT


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

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.




 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 3 / 64</b>


## TABLE OF CONTENTS

### DAFTAR ISI

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<i>PENGANTAR</i>	
<b>2. SCOPE .....</b>	<b>7</b>
<i>LINGKUP</i>	
<b>3. CONFLICTS AND DEVIATIONS.....</b>	<b>7</b>
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
<b>4. ABBREVIATIONS .....</b>	<b>8</b>
<i>SINGKATAN</i>	
<b>5. DEFINITIONS .....</b>	<b>8</b>
<i>DEFINISI</i>	
<b>6. CODES AND STANDARDS.....</b>	<b>9</b>
<i>KODE DAN STANDAR</i>	
<b>7. VENDOR QUALIFICATION.....</b>	<b>13</b>
<i>KUALIFIKASI VENDOR</i>	
<b>8. LANGUAGE AND SYSTEM OF UNITS .....</b>	<b>13</b>
<i>BAHASA DAN UNIT SISTEM</i>	
<b>9. BASIC DESIGN REQUIREMENTS .....</b>	<b>14</b>
<i>PERSYARATAN DESAIN DASAR</i>	
<b>9.1 Service Life .....</b>	<b>14</b>
<i>Service Life</i>	
<b>9.2 Environmental Conditions.....</b>	<b>14</b>
<i>Kondisi Lingkungan</i>	
<b>9.3 Ingress Protection .....</b>	<b>15</b>
<i>Ingress Protection</i>	
<b>9.4 Hazardous Area Certification .....</b>	<b>15</b>
<i>Hazardous Area Certification</i>	
<b>9.5 Tagging .....</b>	<b>16</b>
<i>Tagging</i>	
<b>9.6 Electromagnetic Compatibility (EMC).....</b>	<b>16</b>
<i>Electromagnetic Compatibility (EMC)</i>	
<b>9.7 Reliability .....</b>	<b>16</b>
<i>Keandalan</i>	
<b>9.8 Operation and Maintenance.....</b>	<b>16</b>
<i>Operasi dan Pemeliharaan</i>	
<b>9.9 Standardization of Equipment and Materials .....</b>	<b>16</b>
<i>Standarisasi Peralatan dan Material</i>	

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 4 / 64</b>


<b>10. DESIGN REQUIREMENTS .....</b>	<b>17</b>
<i>PERSYARATAN DESAIN</i>	
<b>10.1 General Requirements .....</b>	<b>17</b>
<i>Persyaratan Umum</i>	
<b>10.2 Hazardous Area .....</b>	<b>18</b>
<i>Hazardous Area</i>	
<b>10.3 Power Supplies.....</b>	<b>20</b>
<i>Power Supply</i>	
<b>10.4 Tolerances from Nominal.....</b>	<b>23</b>
<i>Tolerance dari Nominal</i>	
<b>10.5 Allowable Voltage Drop .....</b>	<b>26</b>
<i>Penurunan Tegangan yang Diperbolehkan</i>	
<b>10.6 Layout.....</b>	<b>26</b>
<i>Layout</i>	
<b>11. CONTROL OF ELECTRIC MOTORS AND HEATERS.....</b>	<b>28</b>
<i>KONTROL MOTOR LISTRIK DAN HEATER</i>	
<b>11.1 Type A Package with no UCP .....</b>	<b>28</b>
<i>Package Tipe A tanpa UCP</i>	
<b>11.2 Type B Package with UCP .....</b>	<b>29</b>
<i>Package Tipe B dengan UCP</i>	
<b>11.3 Type C Package with LCP.....</b>	<b>29</b>
<i>Package Tipe C dengan LCP</i>	
<b>12. ELECTRICAL EQUIPMENT .....</b>	<b>30</b>
<i>PERALATAN LISTRIK</i>	
<b>12.1 General .....</b>	<b>30</b>
<i>Umum</i>	
<b>12.2 Sparing Philosophy .....</b>	<b>31</b>
<i>Filosofi Suku Cadang</i>	
<b>12.3 Main Generator .....</b>	<b>31</b>
<i>Generator Utama</i>	
<b>12.4 Essential Generator (Diesel Generator).....</b>	<b>32</b>
<i>Generator Esensial (Generator Diesel)</i>	
<b>12.5 Power Transformers.....</b>	<b>33</b>
<i>Power Transformer</i>	
<b>12.6 Busducts .....</b>	<b>33</b>
<i>Busduct</i>	
<b>12.7 Electric Motors.....</b>	<b>33</b>
<i>Motor Listrik</i>	
<b>12.8 LV Variable Speed Drive System.....</b>	<b>33</b>
<i>Sistem LV Variable Speed Drive</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	Page No. : 5 / 64

12.9	<b>Electric Process Heater</b> .....	<b>34</b>
	<i>Electric Process Heater</i>	
12.10	<b>Electric Oil Immersion Heaters</b> .....	<b>34</b>
	<i>Electric Oil Immersion Heater</i>	
12.11	<b>Motor Control Center and Distribution Boards</b> .....	<b>35</b>
	<i>Motor Control Center dan Distribution Board</i>	
12.12	<b>UPS Equipment</b> .....	<b>35</b>
	<i>Peralatan UPS</i>	
12.13	<b>Package Control Panel</b> .....	<b>35</b>
	<i>Package Control Panel</i>	
12.14	<b>Field Control Station</b> .....	<b>38</b>
	<i>Field Control Station</i>	
13.	<b>CABLING</b> .....	<b>39</b>
	<i>CABLING</i>	
13.1	<b>General Requirements</b> .....	<b>39</b>
	<i>Persyaratan Umum</i>	
13.2	<b>Conductor Identification</b> .....	<b>42</b>
	<i>Identifikasi Konduktor</i>	
13.3	<b>Sizing</b> .....	<b>42</b>
	<i>Sizing</i>	
13.4	<b>Cable Accessories</b> .....	<b>43</b>
	<i>Aksesoris Kabel</i>	
13.5	<b>Cable Support</b> .....	<b>44</b>
	<i>Penyangga Kabel</i>	
13.6	<b>Termination</b> .....	<b>47</b>
	<i>Terminasi</i>	
13.7	<b>Transit</b> .....	<b>49</b>
	<i>Transit</i>	
13.8	<b>Junction Boxes</b> .....	<b>50</b>
	<i>Junction Box</i>	
14.	<b>ELECTRIC HEAT TRACING</b> .....	<b>50</b>
	<i>ELECTRIC HEAT TRACING</i>	
15.	<b>LIGHTING</b> .....	<b>51</b>
	<i>LIGHTING</i>	
15.1	<b>General Requirements</b> .....	<b>51</b>
	<i>Persyaratan Umum</i>	
15.2	<b>Indoor Lighting</b> .....	<b>53</b>
	<i>Lighting Dalam Ruangan</i>	
15.3	<b>Essential and Escape Lighting</b> .....	<b>53</b>
	<i>Lighting Esensial dan Escape</i>	

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 6 / 64</b>

<b>16. LIGHTNING PROTECTION.....</b>	<b>54</b>
<i>LIGHTNING PROTECTION</i>	
<b>17. EARTHING AND BONDING.....</b>	<b>55</b>
<i>EARTHING DAN BONDING</i>	
<b>18. FINISH .....</b>	<b>58</b>
<i>PENYELESAIAN</i>	
<b>19. LABELS.....</b>	<b>59</b>
<i>LABEL</i>	
<b>20. INSPECTION AND TESTING.....</b>	<b>60</b>
<i>INSPEKSI DAN PENGUJIAN</i>	
<b>21. DRAWINGS AND DATA REQUIREMENTS.....</b>	<b>62</b>
<i>PERSYARATAN GAMBAR DAN DATA</i>	
<b>22. SHIPPING.....</b>	<b>63</b>
<i>PENGIRIMAN</i>	

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 7 / 64</b>

## 1. INTRODUCTION

1.1 This General Specification establishes the minimum requirements for safe and reliable Package Equipment that meets the needs of the Project.

## 2. SCOPE

2.1 This specification defines and directs the Package Equipment VENDOR to the minimum requirements for the design, selection, and installation of electrical systems for packaged equipment on the project.

This specification shall be read in conjunction with the data sheets listed in the material requisition. Special attention shall be given to the service and site conditions as well as the hazardous area classification.

The specific requirements such as utilization voltages are given in the Data Sheet-Electrical Requirements for Packaged Equipment.

## 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.

## 1. PENGANTAR

1.1 Spesifikasi umum ini menetapkan persyaratan minimum untuk *Package Equipment* yang aman dan mempunyai nilai keandalan serta memenuhi persyaratan dari Proyek.

## 2. LINGKUP

2.1 Spesifikasi ini memberi definisi dan arahan kepada *package equipment* VENDOR terhadap persyaratan *minimum* untuk desain, pemilihan, dan instalasi sistem kelistrikan untuk *package equipment* pada proyek.


Spesifikasi ini harus dibaca bersama dengan *data sheet* yang tercantum dalam *material requisition*. Perhatian khusus harus diberikan pada servis dan kondisi lokasi serta klasifikasi *hazardous area*.

Persyaratan khusus seperti pemanfaatan tegangan diberikan dalam *data sheet-electrical requirements for packaged equipment*.

## 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 perlakuan yang berbeda dari standar ini (ETSP), harus diajukan kepada PEMILIK secara tertulis dengan mengikuti prosedur *internal* PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 8 / 64</b>

#### 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
FGS	Fire and Gas System
ICSS	Integrated Control and Safety System
IEC	International Electrotechnical Commission
IP	Ingress Protection
ISO	International Organization for Standardization
kV	Kilo Volt
LCP	Local Control Panel
LV	Low Voltage
MCB	Miniature Circuit Breaker
MCC	Motor Control Center
MV	Medium Voltage
RCD	Residual Control Device
SI	International System of Units
SIL	Safety Integrated Level
SIS	Safety Instrumented System
THD	Total Harmonic Distortion
UCP	Unit Control Panel
UPS	Uninterruptible Power Supply
VSD	Variable Speed Drive

#### 5. DEFINITIONS

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

OWNER	Owner of the Plant is
-------	-----------------------

#### 4. SINGKATAN

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

AC/ac	<i>Alternating Current</i>
DC/dc	<i>Direct Current</i>
EMC	<i>Electromagnetic Compatibility</i>
FGS	<i>Fire and Gas System</i>
ICSS	<i>Integrated Control and Safety System</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IP	<i>Ingress Protection</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
kV	<i>Kilo Volt</i>
LCP	<i>Local Control Panel</i>
LV	<i>Low Voltage</i>
MCB	<i>Miniature Circuit Breaker</i>
MCC	<i>Motor Control Center</i>
MV	<i>Medium Voltage</i>
RCD	<i>Residual Control Device</i>
SI	<i>International System of Units</i>
SIL	<i>Safety Integrated Level</i>
SIS	<i>Safety Instrumented System</i>
THD	<i>Total Harmonic Distortion</i>
UCP	<i>Unit Control Panel</i>
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
VSD	<i>Variable Speed Drive</i>

#### 5. DEFINISI

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

PEMILIK	Pemilik	Kilang
---------	---------	--------

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 9 / 64</b>

	defined as PT Kilang Pertamina Internasional		didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional
CONTRACTOR/ CONSULTANT	Defined as the Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work	KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan
shall	Indicates that the statement is mandatory	<i>shall</i>	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib
should	Indicates a recommendation	<i>should</i>	Menunjukkan rekomendasi
PURCHASER/ BUYER	Defined as the Company / Organization that placed the material requisition for equipment, materials or services	PEMBELI	Didefinisikan sebagai Perusahaan / Organisasi yang menempatkan <i>material requisition</i> untuk peralatan, material atau servis
VENDOR/ SUPPLIER	Defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification.	VENDOR/ PEMASOK/ PEMBUAT	Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan dan <i>service</i> yang dirinci dalam spesifikasi ini.
SUB-VENDOR/ SUB-SUPPLIER	Defined as any SUPPLIER of equipment and support services for a particular piece of equipment/package to a VENDOR/ SUPPLIER.	SUB-VENDOR/ SUB-PEMASOK	Didefinisikan sebagai PEMASOK peralatan dan servis penyangga untuk peralatan/ paket tertentu kepada VENDOR/ PEMASOK.

## 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

## 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

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 10 / 64</b>

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.

pembelian. *Material* & peralatan harus sesuai spesifikasi atau setara dengan yang disetujui oleh PEMILIK.

#### 6.1 Codes and Standards

#### 6.1 Kode dan Standar

IEC 60034 Rotating electrical machines

IEC 60051 Direct Acting Indicating Analogue Electrical Measuring Instruments and their Accessories

IEC 60060 High voltage test techniques

IEC 60073 Basic and Safety Principles for Man-Machine Interface, Marking and Identification

IEC 60204 Safety of machinery

IECEX 02 IEC System for Certification to Standards relating to Equipment for use in Explosive Atmospheres

IEC 60079 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres

IEC 61241 Electrical Apparatus for Use in the Presence of Combustible Dust

IEC 60269 Low Voltage Fuses

IEC 60364 Low voltage electrical installations

IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

IEC 60502-1 Power Cables with Extruded Insulation and

IEC 60034 *Rotating electrical machines*

IEC 60051 *Direct Acting Indicating Analogue Electrical Measuring Instruments and their Accessories*

IEC 60060 *High voltage test techniques*

IEC 60073 *Basic and Safety Principles for Man-Machine Interface, Marking and Identification*

IEC 60204 *Safety of machinery*

IECEX 02 *IEC System for Certification to Standards relating to Equipment for use in Explosive Atmospheres*

IEC 60079 *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres*


IEC 61241 *Electrical Apparatus for Use in the Presence of Combustible Dust*

IEC 60269 *Low Voltage Fuses*

IEC 60364 *Low voltage electrical installations*

IEC 60529 *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*


IEC 60502-1 *Power Cables with Extruded Insulation and Their*

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 11 / 64</b>

	Their Accessories for Rated Voltages from 1 kV (Um = 1.2 kV) Up to 30 kV (Um = 36 kV)		<i>Accessories for Rated Voltages from 1 kV (Um = 1.2 kV) Up to 30 kV (Um = 36 kV)</i>
IEC 60598	Luminaires	IEC 60598	<i>Luminaires</i>
IEC 61000	Electromagnetic Compatibility	IEC 61000	<i>Electromagnetic Compatibility</i>
IEC 60754-1	Tests on gasses evolved during combustion of materials from cables – Part 1: Determination of the amount of halogen gas	IEC 60754-1	<i>Tests on gasses evolved during combustion of materials from cables – Part 1: Determination of the amount of halogen gas</i>
IEC 60947	Low voltage switchgear and controlgear	IEC 60947	<i>Low voltage switchgear and controlgear</i>
IEC 62305	Protection of structures against lightning	IEC 62305	<i>Protection of structures against lightning</i>
IEC 62395	Electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications	IEC 62395	<i>Electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications</i>
IEC 62444	Cable glands for Electrical Installation	IEC 62444	<i>Cable glands for Electrical Installation</i>
BS 6121	Mechanical Cable Glands, Armour Glands, Requirements and Test Methods	BS 6121	<i>Mechanical Cable Glands, Armour Glands, Requirements and Test Methods</i>
API RP 505	Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Zone 0, Zone 1, and Zone 2	API RP 505	<i>Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Zone 0, Zone 1, and Zone 2</i>


6.2 The following Project documents are applicable depending on the scope of the Package equipment. The actual documents applicable from the list below will be stated in the Material Requisition.

6.2 Dokumen Proyek berikut dapat diterapkan tergantung pada ruang lingkup *package equipment*. Dokumen aktual yang berlaku dari daftar di bawah ini akan dinyatakan dalam *Material Requisition*.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 12 / 64</b>

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic Engineering Design Data</li> <li>• Standard Component Numbering System</li> <li>• Data Sheet for Electrical Requirements for Packaged Equipment</li> <li>• Data Sheet for applicable Electrical Equipment for the Package- e.g., Motors, Cables etc.</li> <li>• Project Specification- LV Induction Motors</li> <li>• Project Specification- MV Induction Motors</li> <li>• Project Specification- LV VSDS</li> <li>• Project Specification- MV VSDS</li> <li>• Project Specification- Synchronous AC Generator</li> <li>• Project Specification- Electric Process Heater</li> <li>• Project Specification- Transformers</li> <li>• Project Specification- MV Switchgear</li> <li>• Project Specification- MV Gas Insulated Switchgear</li> <li>• Project Specification- LV Switchgear</li> <li>• Project Specification- LV Busduct</li> <li>• Project Specification- DC UPS System</li> <li>• Project Specification- AC UPS System</li> <li>• Project Specification- Neutral Earthing Resistor</li> <li>• Project Specification- Electrical Cable and Accessories</li> <li>• Project Specification- Electric Heat Tracing</li> <li>• Project Specification- Distribution Boards</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Basic Engineering Design Data</i></li> <li>• <i>Standard Component Numbering System</i></li> <li>• <i>Data Sheet for Electrical Requirements for Packaged Equipment</i></li> <li>• <i>Data Sheet for applicable Electrical Equipment for the Package- e.g., Motors, Cables etc.</i></li> <li>• <i>Project Specification- LV Induction Motors</i></li> <li>• <i>Project Specification- MV Induction Motors</i></li> <li>• <i>Project Specification- LV VSDS</i></li> <li>• <i>Project Specification- MV VSDS</i></li> <li>• <i>Project Specification- Synchronous AC Generator</i></li> <li>• <i>Project Specification- Electric Process Heater</i></li> <li>• <i>Project Specification- Transformers</i></li> <li>• <i>Project Specification- MV Switchgear</i></li> <li>• <i>Project Specification- MV Gas Insulated Switchgear</i></li> <li>• <i>Project Specification- LV Switchgear</i></li> <li>• <i>Project Specification- LV Busduct</i></li> <li>• <i>Project Specification- DC UPS System</i></li> <li>• <i>Project Specification- AC UPS System</i></li> <li>• <i>Project Specification- Neutral Earthing Resistor</i></li> <li>• <i>Project Specification- Electrical Cable and Accessories</i></li> <li>• <i>Project Specification- Electric Heat Tracing</i></li> <li>• <i>Project Specification- Distribution Boards</i></li> </ul> |
|--|---|

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:26:19 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 13 / 64</b>

- Project Specification-Bulk Materials
- Project Specification- Specification for Instrumentation in Packaged Equipment

6.3 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 conflicts the following order of precedence shall apply:

- Data Sheets
- Material Requisition
- This specification
- Referenced Standards

## 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.

## 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

- *Project Specification-Bulk Materials*
- *Project Specification- Specification for Instrumentation in Packaged Equipment*

6.3 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, urutan prioritas berikut akan berlaku:

- Data Sheet*
- Material Requisition*
- This specification*
- Referenced Standard*


## 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. BAHASA DAN UNIT SISTEM

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

Namun, *unit imperial* yang diikuti oleh metrik

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 14 / 64</b>

equivalents enclosed in a parenthesis may be used on a case by case basis subject to OWNER's approval.

yang ekuivalen yang dilampirkan dalam tanda kurung dapat digunakan berdasarkan kasus per kasus dengan persetujuan PEMILIK.

## 9. BASIC DESIGN REQUIREMENTS

### 9.1 Service Life

9.1.1. The electrical equipment in the package shall be designed for a service life of at least 30 years in the environment and duty specified.

### 9.2 Environmental Conditions

9.2.1. Equipment and materials shall be designed and manufactured for use under the site conditions stated in the data sheet or in the attachments to the Material Requisition.

9.2.2. Skid mounted electrical equipment shall be designed for use outdoors without protective cover shelter. Sunshades shall be provided if the solar gain would be detrimental to equipment operation or equipment life.

9.2.3. Equipment to be located in substations and electrical switch rooms shall comply with the following:

- Substation Maximum 30°C
- Substation Minimum 5°C
- Substation Relative humidity 40-60%

9.2.4. Design temperature for indoor electrical equipment shall be based on an ambient temperature not exceeding 40°C and its average over a period of 24 h does not exceed 30°C.

## 9. PERSYARATAN DESAIN DASAR

### 9.1 Service Life

9.1.1. Peralatan listrik dalam *package* harus didesain untuk *service life* minimal 30 tahun di lingkungan dan *duty* yang ditentukan.

### 9.2 Kondisi Lingkungan

9.2.1. Peralatan dan *material* harus didesain dan dibuat untuk digunakan berdasarkan kondisi lokasi proyek yang dinyatakan dalam *data sheet* atau dalam lampiran pada *Material Requisition*.

9.2.2. Peralatan listrik *skid mounted* harus didesain untuk digunakan di luar ruangan (*outdoor*) tanpa *protective cover shelter*. *Sunshade* harus disediakan jika sinar matahari akan merugikan operasi peralatan atau umur peralatan.

9.2.3. Peralatan yang ditempatkan di *substation* dan *electrical switch room* harus memenuhi hal-hal berikut:

- *Substation* maksimal 30 °C
- *Substation minimum* 5 °C
- Kelembaban relatif *substation* 40-60%

9.2.4. Suhu desain untuk peralatan listrik dalam ruangan harus didasarkan pada suhu *ambient* tidak melebihi 40°C dan rata-ratanya selama 24 jam tidak melebihi 30°C.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 15 / 64</b>

9.2.5. Battery room environmental condition shall comply with the following requirements if VRLA battery is specified:

- Temperature 20 °C (optimum)/ shall not exceed 25 °C
- Relative humidity 40 - 60%

9.2.6. Battery room environmental conditions shall be the same as the substation and electrical switch room if Nickel Cadmium (NiCad) battery is specified.

9.2.7. Equipment shall be suitable for continuous operation in humid, saliferous and corrosive atmospheres encountered in oil and gas environments.

### 9.3 Ingress Protection

9.3.1. The minimum ingress protection for electrical equipment shall be:

- Outdoor electrical equipment e.g., transformers, local panels, junction boxes, light fittings, field control stations, cable glands, socket outlets: IP55
- All electric motors installed outdoor or inside environmentally controlled rooms - IP55
- Electrical equipment should be put inside environmentally closed rooms - IP42

### 9.4 Hazardous Area Certification

9.4.1. All electrical equipment located in hazardous areas shall be certified to IECEx 02 by a recognized international certifying agency in accordance with relevant IEC

9.2.5. Kondisi lingkungan *battery room* harus memenuhi persyaratan berikut jika baterai jenis VRLA ditentukan:

- Suhu 20 °C (optimal)/ harus tidak boleh melebihi 25 °C
- Kelembaban relatif 40 - 60%

9.2.6. Kondisi lingkungan *battery room* harus sama dengan *substation* dan *electrical switch room* jika ditentukan bahwa baterai yang digunakan adalah *Nickel Cadmium (NiCad)*.

9.2.7. Peralatan harus sesuai untuk operasi kontinu di atmosfer yang lembab, mengandung *saliferous* dan korosif yang ditemui di lingkungan minyak dan gas.

### 9.3 Ingress Protection


9.3.1. *Ingress protection minimum* untuk peralatan listrik harus:

- Merupakan peralatan listrik luar ruangan, contohnya *transformer (transformator), local panel, junction box, light fitting, field control station, cable gland, socket outlets: IP55*
- Semua *electric motor/ motor* listrik dipasang di luar ruangan (*outdoor*) atau di dalam ruangan dengan lingkungan yang terkontrol- IP55.
- Peralatan listrik berada di dalam ruangan tertutup dari lingkungan - IP42

### 9.4 Hazardous Area Certification

9.4.1. Semua peralatan listrik yang terletak di *hazardous area* harus disertifikasi IECEx 02 oleh lembaga sertifikasi internasional yang diakui sesuai dengan standar IEC yang relevan/

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:26:19 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. :</b> <b>RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 16 / 64</b>

standards.

terkait.

#### 9.5 Tagging

9.5.1. Each item of equipment shall be identified by a unique tag number in line with the Project Standard Component Numbering System.

#### 9.5 *Tagging*

9.5.1. Setiap *item* peralatan harus diidentifikasi dengan nomor *tag* unik sesuai dengan sistem penomoran komponen standar proyek

#### 9.6 Electromagnetic Compatibility (EMC)

9.6.1. Equipment shall be designed and installed to achieve Electromagnetic Compatibility (EMC). EMC aspects shall be an integral part of the electrical engineering and installation requirements. Where there is no specific standard for the relevant equipment, individual components shall conform to IEC 61000.

#### 9.6 *Electromagnetic Compatibility (EMC)*

9.6.1. Peralatan harus didesain dan di instal untuk mencapai *Electromagnetic Compatibility (EMC)*. Aspek EMC harus menjadi bagian *integral* dari persyaratan *electrical engineering* dan instalasi. Bila tidak ada standar khusus untuk peralatan yang relevan, masing-masing komponen harus sesuai dengan IEC 61000.

#### 9.7 Reliability

9.7.1. Where applicable, the SUPPLIER shall include in equipment data sheets, Mean Time Between Failure (MTBF) and Mean Time to Repair (MTTR) data for the equipment and major components.

#### 9.7 Keandalan

9.7.1. Jika memungkinkan, PEMASOK harus memasukkan dalam *data sheet* peralatan, data *Mean Time Between Failure (MTBF)* dan *Mean Time to Repair (MTTR)* untuk peralatan dan komponen utama.

#### 9.8 Operation and Maintenance

9.8.1. SUPPLIER shall provide details of maintenance requirements for the equipment. The information shall also include any issues which may impact upon the design of associated equipment and equipment area layouts.

#### 9.8 Operasi dan Pemeliharaan

9.8.1. PEMASOK harus memberikan *detail* persyaratan pemeliharaan untuk peralatan. Informasi tersebut juga harus mencakup masalah apa pun yang dapat berdampak pada desain peralatan terkait dan *layout area* peralatan.

#### 9.9 Standardization of Equipment and Materials

9.9.1. SUPPLIER shall source the equipment and materials from the nominated MANUFACTURERS if they are stated in the Material Requisition.

#### 9.9 Standarisasi Peralatan dan *Material*

9.9.1. PEMASOK harus mendapatkan peralatan dan *material* dari PEMBUAT yang dinominasikan jika dinyatakan dalam *Material Requisition*.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. :</b> <b>RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 17 / 64</b>

9.9.2. Equipment of similar nature and incorporating similar or identical components and of similar or identical construction should be of the same manufacture.

9.9.3. Standardization of materials and equipment shall be aimed for, as far as is compatible with rational design. Equipment, which will become obsolete in the near future, shall not be installed.

9.9.2. Peralatan yang sifatnya serupa dan dilengkapi dengan komponen yang serupa atau identik dan dari konstruksi yang serupa atau identik harus dari pembuatan yang sama.

9.9.3. Standarisasi *material* dan peralatan harus ditujukan, sejauh sesuai dengan desain rasional. Peralatan, yang akan menjadi usang dalam waktu dekat, tidak boleh di instal.

## 10. DESIGN REQUIREMENTS

### 10.1 General Requirements

10.1.1. All equipment shall be designed, manufactured, installed, tested, and delivered in accordance with this specification and the Project documents, codes, standards listed above as well as any applicable local laws/regulations. It is the SUPPLIER's responsibility to ensure his compliance, and that of his sub-SUPPLIER.

10.1.2. The electrical equipment and installation shall be designed to prevent danger from shock or hazard to personnel. This shall be achieved by means of insulation, shrouding, warning labels, and selection of equipment and materials. SUPPLIER shall ensure that all such aspects are met whether or not detailed by the OWNER.

10.1.3. All equipment not specified but necessary to complete the desired operational functions shall be provided by the SUPPLIER unless specifically excluded by


## 10. PERSYARATAN DESAIN

### 10.1 Persyaratan Umum

10.1.1. Semua peralatan harus didesain, dibuat, di instal, diuji, dan dikirimkan sesuai dengan spesifikasi dan dokumen proyek ini, kode, standar yang tercantum di atas serta undang-undang/ peraturan setempat yang berlaku. Adalah tanggung jawab PEMASOK untuk memastikan kepatuhannya, dan kepatuhan dari sub-PEMASOKnya.

10.1.2. Peralatan dan instalasi listrik harus didesain untuk mencegah bahaya sengatan listrik atau bahaya terhadap personel. Hal ini harus dicapai/ dipenuhi dengan cara melengkapi insulasi, *shrouding*, *warning labels*, dan pemilihan peralatan dan *material*. PEMASOK harus memastikan bahwa semua aspek tersebut dipenuhi baik yang dirinci oleh PEMILIK atau tidak.

10.1.3. Semua peralatan yang tidak ditentukan tetapi diperlukan untuk menyelesaikan fungsi operasional yang diinginkan harus disediakan oleh PEMASOK kecuali secara

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 18 / 64</b>

the OWNER.

husus dikecualikan oleh PEMILIK.

### 10.2 Hazardous Area

### 10.2 Hazardous Area

10.2.1. Hazardous Area Classification shall be determined in accordance with API Recommended Practice 505.

10.2.1. Klasifikasi *hazardous area* harus ditentukan sesuai dengan API *Recommended Practice* 505.

10.2.2. The electrical equipment enclosure protection shall be in accordance with the following Table 1 as a minimum requirement unless detailed otherwise in the equipment data sheet:

10.2.2. Proteksi *enclosure* peralatan listrik harus sesuai dengan Tabel 1 berikut sebagai persyaratan *minimum* kecuali dirinci lain dalam *data sheet* peralatan:

**Table-1**

**Tabel-1**

Equipment	Gas Group (See Note 5)	Temperature Class	Zone 1	Zone 2	Non-Hazardous
MV Motors	IIB	T3	Ex de Ex p (only where Ex de is not available)	Ex n (see Note 6) Ex de Ex p (only where Ex de is not available)	TEFC
LV Motors	IIB	T3	Ex de	Ex n Ex de	TEFC
LV VSD Motors	IIB	T3	Ex de	Ex de	TEFC
Arcing and sparking equipment (e.g. switches, field control stations, distribution board)	IIB	T3	Ex de Ex d	Ex de	Industrial
Inherently non-sparking equipment (e.g. junction box, electric heater terminal box etc.)	IIB	T3	Ex d Ex e	Ex e	Industrial

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 19 / 64</b>

Equipment	Gas Group (See Note 5)	Temperature Class	Zone 1	Zone 2	Non-Hazardous
Normal Light Fittings	IIB	T3	Ex de	Ex e Ex nR (for flood lights only)	Industrial
Essential and Escape Light Fittings	IIB	T3	Ex de Ex d	Same as for Zone 1	Industrial / Zone 1 *see note 7
Heating apparatus (heat tracing, heating resistance etc.)	IIB	T3	Ex e Ex d	Ex e	Industrial
Receptacles and socket outlets	IIB	T3	Ex de Ex d	Ex de	Industrial

#### Notes to Table 1:

- No electrical equipment stated in the table shall be installed in Zone 0.
- Ex de enclosure is selected for LV VSD motors in Zone 2 in order to avoid the need to perform string testing of motor and VSD for hazardous area certification. The string testing may be required if Ex n enclosure is specified for VSD driven motor.
- Electrical equipment installed in indoor, non-hazardous areas within process areas shall be of a standard industrial type. Small power and lighting equipment in such indoor areas shall be either of the industrial weatherproof type or of the domestic type depending on the function of the area.
- Equipment installed in non-hazardous areas outside process installations, e.g., offices, gatehouses, etc., shall be of a normal industrial/ domestic type in accordance with national standards (PUIL 2011).
- Wherever Gas group IIC is applicable, electrical equipment shall also be suitable

#### Catatan untuk Tabel 1:

- Peralatan listrik yang tercantum dalam tabel tidak boleh di instal di Zona 0.
- Ex de *enclosure* dipilih untuk motor LV VSD di Zona 2 untuk menghindari dilakukannya pengujian *string motor* dan VSD untuk sertifikasi *hazardous area*. Pengujian *string* mungkin diperlukan jika Ex n *enclosure* ditentukan untuk VSD *driven motor*.
- Peralatan listrik yang di instal di dalam ruangan, *non-hazardous area* di dalam *area* proses harus dari jenis industri standar. Peralatan *power* dan *lighting* kecil di *area* dalam ruangan tersebut harus dari jenis *industrial* dan tahan cuaca atau jenis domestik tergantung pada fungsi *area* tersebut.
- Peralatan yang di instal di *non-hazardous area* di luar instalasi proses, misalnya kantor, *gatehouse*, dan lain-lain harus dari jenis *industrial/ domestik normal* sesuai dengan standar nasional (PUIL 2011).
- Dimanapun *gas group* IIC berlaku, peralatan listrik juga harus sesuai untuk IIC selain IIB.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 20 / 64</b>

for IIC in addition to IIB.

- |   |   |
|---|---|
| <p>6. Ex n for MV motor shall be assessed for air gap sparking and it shall be subject to stator winding insulation type test for each rating.</p> <p>7. Indoor essential lighting shall be Industrial type. However, escape lighting shall be suitable for Zone 1 in substations, power plant switch rooms, instrument satellite houses, operator shelters, and analyzer shelters.</p> | <p>6. Ex n untuk <i>motor MV</i> harus dinilai untuk <i>air gap sparking</i> dan harus diuji jenis insulasi <i>stator winding</i> untuk setiap <i>rating</i>.</p> <p>7. <i>Indoor essential lighting</i> harus jeni <i>industrial</i>. Namun, <i>escape lighting</i> harus sesuai untuk Zona 1 di <i>substation, power plant switch room, instrument satellite house, operator shelter, dan analyzer shelter</i>.</p> |
|---|---|

### 10.3 Power Supplies

- 10.3.1. The voltage levels for supply, distribution and loads will be used as shown in the Table 2 below. SUPPLIER shall refer to the equipment data sheets for the voltages selected.

### 10.3 Power Supply

- 10.3.1. *Level* tegangan untuk suplai, distribusi dan beban akan digunakan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini. PEMASOK harus mengacu pada *data sheet* peralatan untuk tegangan yang dipilih.

**Table-2**

Equipment	Type	Nominal System Voltage	Equipment Voltage Rating
Distribution	Main Distribution	33 kV (Maximum voltage=36 kV)	33 kV, 3-phase, 50 Hz, low resistance neutral earthing
	Medium Voltage	6.6 kV (rated maximum voltage=7.2kV)	6.6 kV, 3-phase, 50 Hz, low resistance neutral earthing
	Low Voltage	380 V (rated maximum voltage=1kV)	380 V, 3-phase, 4 wire, 50 Hz, neutral solidly earthed
Motors (Direct Starting)      Online	Below 0.37 kW (0.5 hp)	220 V	220 V, 1-phase, 50 Hz
	Below 0.37 kW (0.5 hp) (Critical Process Services)	380 V	380 V, 3-phase, 50 Hz
	0.37 kW (0.5 hp) to 150 kW (200 hp)	380 V	380 V, 3-phase, 50 Hz



Engineering Technical  
Standards & Procedures

**SUBHOLDING  
REFINING & PETROCHEMICAL**

**GENERAL SPECIFICATION  
ELECTRICAL REQUIREMENTS  
FOR PACKAGE EQUIPMENT**


Doc. No. :  
RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021

Page No. : 21 / 64

Equipment	Type	Nominal System Voltage	Equipment Voltage Rating
Motors (Direct Starting)	Online	Above 150 kW (200 hp) to 2500 kW (3500 hp)	6.6 kV
		Above 2500 kW (3500 hp)	6.6 kV using unit step-down (captive) transformer
Motors (Variable Drive)	Speed	0.75 kW (1 hp) to 375 kW (500 hp)	380 V
		450 kW (600 hp) to 5625 kW (7500 hp)	6.6 kV
Generators	Main Power Generator	11 kV	11 kV, 3-phase, 50 Hz, neutral is resistance earthed to limit current to 10 A.
	Essential Service Generator (EDG) > 1.6 MW	6.6 kV	6.6 kV, 3-phase, 50 Hz, low resistance neutral earthing
	Essential Service Generator up to 1.6 MW	380 V	380 V, 3-phase, 50 Hz, neutral solidly earthed
Heaters	1 kW and below	220V	220V, 1-phase, 50 Hz
	1 kW and below (with ICSS control)	380 V	380 V, 3-phase, 50 Hz
	Above 1 kW	380 V (Note: Large heaters may be fed at 380V from 6.6 kV bus using dedicated transformer)	380 V, 3-phase, 50 Hz
Electric Heat Tracing	All	220V	220V, 1-phase, 50 Hz
Lighting	General Flood Lighting	380/220 V	220 V, 1-phase, 50 Hz
	Street Lighting	380/220 V	220 V, 1-phase, 50 Hz
	General Outdoor	380/220 V	220 V, 1-phase, 50 Hz
	Indoor	380/220 V	220 V, 1-phase, 50 Hz

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:26:19 oleh

Equipment	Type	Nominal System Voltage	Equipment Voltage Rating
Receptacles	Convenience	220V	220 V, 1-phase+N, 50 Hz
	Welding	380 V	380 V, 3-phase+N+E, 50 Hz
Instruments	Alternating Current (AC) Instruments	220V	220 V, 1-phase+N, 50 Hz
	Direct Current (DC) Instruments	24 V DC	24 V DC
DC UPS		125 V DC	125 V DC unearthed
AC UPS		110 V AC	110 V AC, 1 phase, 50 Hz, unearthed
		380 V AC	380 V AC, 3 phase, 50 Hz, unearthed
Shutdown/Alarm		125 V DC	125 V DC
Communication	Power supplies	220 V AC	220 V, 1-phase, 50 Hz
<b><u>Control supplies:</u></b>			
Motor control (LV)			220 V AC, 50 Hz (generated internally)
Circuit breaker protection and MV motor control			125 V DC, unearthed
Circuit breaker motor spring charging			125 V DC, unearthed
<b><u>Anti-condensation heaters supplies:</u></b>			
LV motors (for ratings from 30 kW and above)			220V AC, 50 Hz, 1 phase
MV motors			220V AC, 50 Hz, 1 phase
MV & LV switchgear			220V AC, 50 Hz, 1 phase
Indoor cabinets (e.g. VSD cabinet, ECMS cabinet)			220V AC, 50 Hz, 1 phase

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 23 / 64</b>

#### 10.4 Tolerances from Nominal

10.4.1. The following tolerances shall apply to the power supplies:

- Steady state voltage variation at MV load terminals = +/-10%
- Steady state voltage variation at LV load terminals = +/-10%
- Steady state frequency variation at MV and LV load terminals = +/-2%
- Supply harmonics = Maximum 5% THD (normal) and maximum 8% THD (abnormal condition)
- Transient voltage variation at MV and LV load terminals = +/-15% (1 second)
- Transient frequency variation at MV and LV load terminals = +/-10% with a recovery time of 5 seconds
- Minimum motor terminal voltage during starting = 80% of rated voltage
- Steady state voltage variation at UPS load terminals = +/- 5%
- Steady state frequency variation at UPS load terminals = +/- 1% on inverter supply and +/- 2% on bypass supply

10.4.2. During starting or reacceleration of direct online motors, either singly or in a group, the voltage at the motor terminals shall not deviate by more than +10 % or -20 % from rated equipment voltage.

#### 10.4 Tolerance dari Nominal

10.4.1. *Tolerance* berikut harus berlaku untuk *power supply*:

- Variasi tegangan *steady state* pada *terminal* beban MV = +/-10%
- Variasi tegangan *steady state* pada *terminal* beban LV = +/-10%
- Variasi frekuensi *steady state* pada *terminal* beban MV dan LV = +/-2%
- *Harmonic* suplai = THD maksimum 5% (*normal*) dan THD maksimum 8% (kondisi *abnormal*)
- Variasi tegangan *transient* pada *terminal* beban MV dan LV = +/-15% (1 detik)
- Variasi frekuensi *transient* pada *terminal* beban MV dan LV = +/-10% dengan waktu pemulihan 5 detik
- Tegangan *terminal motor minimum* selama *start* = 80% dari tegangan *rating*
- Variasi tegangan *steady state* pada *terminal* beban UPS = +/-5%
- Variasi frekuensi *steady state* pada *terminal* beban UPS = +/-1% pada suplai *inverter* dan +/-2% pada suplai *bypass*

10.4.2. Selama *start* atau re-akselerasi *motor direct online*, baik sendiri-sendiri atau berkelompok, tegangan pada *terminal motor* tidak boleh memiliki deviasi lebih dari +10 % atau -20 % dari tegangan *rating* peralatan.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 24 / 64</b>

10.4.3. Transient voltage deviations occurring at switchgear busbars during motor or group motor starting/reacceleration shall be such as to maintain a minimum of 90 % voltage on switchgear busbars, and at least 80 % on terminal motor, but not more than 110 %, of rated equipment voltage on all other consumers during motor stop/ trip.

10.4.4. Total Harmonic Distortion for system voltages up to 11 kV shall not exceed 6.5 % and for system voltages higher than 11 kV it shall not exceed 3 %.

#### 10.5 Allowable Voltage Drop

10.5.1. The electrical system shall be designed so that the voltage drops at each equipment location, utilizing the equipment rated load, shall be limited to values in the Table-3 below.

10.4.3. Deviasi tegangan *transient* yang terjadi pada *switchgear busbar* selama *start/* re-akselerasi *motor* atau grup *motor* harus sedemikian rupa sehingga mempertahankan tegangan *minimum* 90 % pada *busbar switchgear*, dan setidaknya 80 % pada *motor terminal*, tetapi tidak lebih dari 110 %, tegangan *rating* peralatan pada semua *consumer* lain selama *motor* berhenti/ *trip*.

10.4.4. *Total harmonic distortion* untuk tegangan sistem sampai dengan 11 kV harus tidak boleh melebihi 6.5 % dan untuk tegangan sistem yang lebih tinggi dari 11 kV tidak boleh melebihi 3%.

#### 10.5 Penurunan Tegangan yang Diperbolehkan

10.5.1. Sistem kelistrikan harus didesain sedemikian rupa sehingga tegangan/ *voltage drop* pada setiap lokasi peralatan yang memanfaatkan *rating load* peralatan, harus dibatasi pada nilai-nilai dalam Tabel-3 di bawah ini.

**Table-3**

Description	Maximum voltage drop
Main and Essential Generator to Switchgear	1%
Switchgear to Transformer Primary	1%
Transformer Secondary to Switchgear	1%
Between Switchgear at Same Rated Voltage Level	1%
High voltage Motor feeders (between Switchgear and motor terminals)	5% (running) 15% (starting)
Low voltage Motor feeders (between Switchgear and motor terminals)	5% (running) 15% (starting)


Description	Maximum voltage drop
Static load distribution boards, except heaters and 3 phase socket outlets. This covers feeder cables between the LV switchgear and UPS panels and control panels (e.g. HVAC panel, heater control panel, package control panel that feeds motors and other package loads)	1%
LV switchgear and Cathodic protection rectifiers and integral MOV starter panels	4%
LV switchgear and 3 phase socket outlets	3%
Lighting, Socket outlet, Electric Heat tracing	1% -between Switchgear and DB 3% - between DB and end of circuit
LV switchgear to heater banks those are directly controlled by the Switchgear	4%
Heater control panel to controlled heater banks	4%
AC UPS feeders (from UPS to final UPS consumer)	5%
DC UPS feeder (from DC UPS to final UPS consumer)	5%
Battery to AC/ DC UPS DB	1%

**Notes:**

- Where excessively oversized cables would result by applying the above permissible volt drops, each case is to be individually assessed taking the end user requirements into account. For example, for a main feeder to a transformer which is provided with taps, the volt drop in that feeder may exceed the above percentage, provided the increased volt drop can be compensated by the transformer tap(s) and provided the transformer secondary voltage remains within the specified tolerances from zero load to full load on the transformer.

**Catatan:**

- Jika kabel berukuran terlalu besar yang dihasilkan dengan menerapkan *volt drop* yang diizinkan di atas, setiap kasus harus dinilai secara *individual* dengan mempertimbangkan persyaratan pengguna akhir. Misalnya, untuk *feeder* utama ke *transformer* yang dilengkapi dengan *tap*, *volt drop* pada *tap* tersebut dapat melebihi persentase di atas, asalkan *volt drop* yang meningkat dapat dikompensasikan oleh *transformer tap* dan asalkan tegangan sekunder *transformer* tetap dalam *tolerance* yang ditentukan dari beban nol sampai beban penuh pada *transformer*.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 26 / 64</b>

2. The voltage drop in the cable between the battery to the final DC consumer shall be such that minimum voltage requirement at the consumer's terminals can be met under all conditions of battery discharge.

2. *Voltage drop* pada kabel antara baterai ke DC *consumer* akhir harus sedemikian rupa sehingga persyaratan tegangan *minimum* pada *terminal consumer* dapat dipenuhi dalam semua kondisi pelepasan baterai (*battery discharge*).

#### 10.6 Layout

#### 10.6 *Layout*

10.6.1. Installation shall satisfy all the relevant statutory and regulatory requirements applicable at the installation site.

10.6.1. Instalasi harus memenuhi semua persyaratan undang-undang dan peraturan terkait yang berlaku di lokasi proyek instalasi.

10.6.2. Electrical equipment shall be located in such a manner as to enable ease of maintenance when in service. Location of electrical equipment within the package unit should ensure adequate access for cabling and routing and should be detailed on SUPPLIER's drawings.


10.6.2. Peralatan listrik harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga memungkinkan kemudahan pemeliharaan saat digunakan. Lokasi peralatan listrik di dalam unit *package* harus memastikan akses yang memadai untuk pemasangan kabel dan *routing* serta harus *detail* pada gambar PEMASOK.

10.6.3. Unless a direct connection to equipment within the package is more convenient for installation and for maintenance, equipment requiring external cable connections shall be located on the perimeter of the package skid. Where cable termination is not feasible at the skid edge, the SUPPLIER shall provide space on the cable tray or racking for OWNER's cables within package unit boundaries.

10.6.3. Kecuali jika sambungan langsung ke peralatan di dalam *package* lebih mudah untuk di instal dan untuk pemeliharaan, peralatan yang memerlukan sambungan kabel eksternal harus ditempatkan pada *perimeter package skid*. Jika terminasi kabel tidak memungkinkan pada tepi *skid*, PEMASOK harus menyediakan ruang pada *cable tray* atau *rack* untuk kabel PEMILIK dalam batas *unit package*.

10.6.4. Gland plates shall be located to ensure adequate space to manipulate incoming cables using MANUFACTURER's minimum bending radii for cable to be terminated. Adequate space shall be left between gland plates and terminal strips to ensure termination of each cable is

10.6.4. *Gland plate* harus ditempatkan dengan cermat untuk memastikan ruang (*space*) yang cukup untuk terminasi kabel dengan memanipulasi *incoming* kabel dengan menggunakan *radius bending cable* PEMBUAT. Ruang yang memadai harus diberikan antara *gland plate* dan *strip terminal*

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 27 / 64</b>

practicable once all other cables have been terminated.

untuk memastikan terminasi setiap kabel dapat dilakukan setelah semua kabel lainnya telah diterminasi.

10.6.5. Gland plates provided for OWNER's use shall be separated from those used by SUPPLIER's cabling such that they may be detached and drilled on site without disconnection of SUPPLIER installed cabling.

10.6.5. *Gland plate* yang disediakan untuk digunakan PEMILIK harus dipisahkan dari yang digunakan oleh kabel PEMASOK sedemikian rupa sehingga dapat dilepas dan di bor di lokasi proyek tanpa memutuskan kabel yang di instal PEMASOK.

10.6.6. Separate boxes shall be provided for AC and DC circuits for signals and electrical power circuits as follows:

10.6.6. *Separate box* harus disediakan untuk AC dan DC *circuit* untuk sinyal dan rangkaian *power* listrik sebagai berikut:

- LV power
- Control and signal (AC)
- Control and signal (DC)

- *LV power*
- Kontrol dan sinyal (AC)
- Kontrol dan sinyal (DC)

10.6.7. Protection shall be provided for cables, electrical equipment and devices when installed in areas subject to physical damage or vibration. Protection shall also be provided to protect cables, electrical equipment and conduit from damage during fabrication.

10.6.7. Proteksi harus disediakan untuk kabel, peralatan listrik dan perangkat ketika di instal di area yang mengalami kerusakan fisik atau getaran. Proteksi juga harus diberikan untuk melindungi kabel, peralatan listrik dan *conduit* dari kerusakan selama fabrikasi.

10.6.8. Electrical equipment shall be installed in a neat and professional manner. Trays, channels, and cables shall be routed horizontally and vertically, parallel to one another or at right angles to equipment.

10.6.8. Peralatan listrik harus di instal dengan rapi dan profesional. *Tray*, *channels* dan kabel harus dirutekan secara *horizontal* dan vertikal, sejajar satu sama lain atau tegak lurus terhadap peralatan.

10.6.9. Working space around equipment shall as a minimum, be in accordance with MANUFACTURER's recommendations. Sufficient aisle space shall be provided to allow for the removal of equipment.

10.6.9. Ruang kerja di sekitar peralatan *minimum* harus sesuai dengan rekomendasi PEMBUAT. Ruang lorong yang cukup harus disediakan untuk memungkinkan pemindahan peralatan.

10.6.10. Control panels or local controls shall be constructed and sited to

10.6.10. *Control panel* atau *local control* harus dikonstruksi dan ditempatkan

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:26:19 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 28 / 64</b>

prevent physical damage or inadvertent operation.

untuk mencegah kerusakan fisik atau operasi yang tidak disengaja.

10.6.11. Sizing of electrical equipment shall include 20% spare space for mounting devices/terminals and spare cable entries. Prototype or purpose-built components are unacceptable without the written consent of the OWNER.

10.6.11. Ukuran peralatan listrik harus mencakup 20% ruang cadangan untuk perangkat/ *terminal* pemasangan dan entri kabel cadangan. Prototipe atau komponen yang dibuat khusus tidak dapat diterima tanpa persetujuan tertulis dari PEMILIK.

10.6.12. All screws, studs and terminals shall be secured against vibration by locknuts, torque nuts, spring washers or other approved devices.

10.6.12. Semua *screw, stud* dan *terminal* harus diamankan terhadap getaran dengan *locknut, torque nut, spring washer* atau perangkat lain yang disetujui.

## 11. CONTROL OF ELECTRIC MOTORS AND HEATERS

## 11. KONTROL MOTOR LISTRIK DAN HEATER

There are three options for the control of electric motors and heaters in the package.

Ada tiga opsi untuk kontrol *motor* listrik dan *heater* dalam *package*.

### 11.1 Type A Package with no UCP


### 11.1 *Package* Tipe A tanpa UCP

11.1.1. All control logic for package motors and heaters will be implemented in the ICSS. The control interface (start/stop command) between the ICSS and MCC (or VSD) shall be hardwired. The status from the MCC (or VSD) to ICSS shall be through serial link. SIS signals shall be hardwired from the SIS system to the MCC/ VSD through an interposing relay panel (I/E rack).

11.1.1. Semua *control logic* untuk *motor package* dan *heater* akan diimplementasikan di ICSS. *Interface* kontrol (perintah *start/stop*) antara ICSS dan MCC (atau VSD) harus diprogram. Status dari MCC (atau VSD) ke ICSS harus melalui *serial link*. Sinyal SIS juga harus *hardwired* dari sistem SIS ke MCC/ VSD melalui *interposing relay panel* (I/E rack).

11.1.2. The field control station consisting of either emergency stop push button or start/emergency stop push button with hand-auto selector shall be hardwired directly between the field control station and the MCC/VSD.

11.1.2. *Field control station* yang terdiri dari *emergency stop push button* atau *start/ emergency stop push button* dengan *hand-auto selector* juga harus *hardwired* antara *field control station* dan MCC/ VSD.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 29 / 64</b>

## 11.2 Type B Package with UCP

11.2.1. All control logic for package motors and heaters will be implemented in a Unit Control Panel (UCP). The control interface (Start/stop) between the UCP and MCC (or VSD, if applicable) shall be hardwired. The status from the MCC (VSD) to UCP also shall be hardwired. SIS signals shall be hardwired from the SIS system to the MCC/VSD as described in the Type A package.

11.2.2. The field control station consisting of either emergency stop push button or start/emergency stop push button shall be hand-auto selector hardwired directly between the field control station and the MCC/VSD.

## 11.3 Type C Package with LCP

11.3.1. All control logic for package motors and heaters will be implemented in the package skid mounted Local Control Panel (LCP). The control and indication interface between the LCP and MCC (or VSD, if applicable) shall be hardwired. SIS signals shall be hardwired from the SIS system to the MCC/VSD as described in the Type A package.

11.3.2. The field control station consisting of either emergency stop push button or start/emergency stop push button with hand-auto selector shall be hardwired directly between the field control station and the MCC/VSD.

## 11.2 *Package Tipe B dengan UCP*


11.2.1. Semua *control logic* untuk motor *package* dan *heater* akan diimplementasikan di *Unit Control Panel (UCP)*. *Interface* kontrol (*start/stop*) antara UCP dan MCC (atau VSD, jika berlaku) harus di-*hardwired*. Status dari MCC (VSD) ke UCP juga harus *hardwired*. Sinyal SIS harus disambungkan dari secara *hardwired* dari sistem SIS ke MCC/ VSD seperti yang dijelaskan dalam *package* tipe A.

11.2.2. *Field control station* yang terdiri dari *emergency stop push button* atau *start/ emergency stop push button* harus dengan *hand-auto selector* yang dipasang langsung di antara *field control station* dan MCC/ VSD.

## 11.3 *Package Tipe C dengan LCP*

11.3.1. Semua *control logic* untuk motor *package* dan *heater* akan diimplementasikan dalam *Local Control Panel (LCP)* yang terpasang di *package skid*. Kontrol dan *interface* indikasi antara LCP dan MCC (atau VSD, jika ada) harus di-*hardwired*. Sinyal SIS juga harus *hardwired* dari sistem SIS ke MCC/ VSD seperti yang dijelaskan dalam *package* tipe A.

11.3.2. *Field control station* yang terdiri dari *emergency stop push button* atau *start/ emergency stop push button* dengan *hand-auto selector* harus dipasang langsung antara *field control station* dan MCC/ VSD.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 30 / 64</b>

## 12. ELECTRICAL EQUIPMENT

### 12.1 General

12.1.1. The selection of electrical equipment for the project shall be governed by fitness for purpose, safety, reliability, maintainability, availability of spares and service, compatibility with specified future expansion, design margins, suitability for environment, economic considerations, and past service history.

12.1.2. Spare parts interchangeability shall be considered when selecting materials and equipment. The electrical system and associated controls shall be based on the requirements of the facilities and associated utilities.

12.1.3. The system design shall ensure that under fault conditions, the hazardous area ratings are not compromised. The design of electrical systems and equipment shall ensure that all operating and maintenance activities can be performed safely and conveniently.

12.1.4. The insulating and dielectric materials used in all electrical equipment shall be non-toxic and shall not contain compounds that can be hazardous to the environment.

12.1.5. Outdoor electric equipment shall be designed for the most onerous temperatures, or precautions taken to ensure design temperatures are not exceeded

## 12. PERALATAN LISTRIK

### 12.1 Umum

12.1.1. Pemilihan peralatan listrik untuk proyek harus ditetapkan berdasarkan kesesuaian untuk tujuan, keselamatan, keandalan, pemeliharaan (*maintenance*), ketersediaan suku cadang dan servis, kompatibilitas dengan perluasan masa depan yang ditentukan, *margin* desain, kesesuaian untuk lingkungan, pertimbangan ekonomi dan riwayat servis masa lalu.

12.1.2. *Interchangeability* suku cadang harus dipertimbangkan ketika memilih *material* dan peralatan. Sistem kelistrikan dan kontrol terkait harus didasarkan pada persyaratan fasilitas dan utilitas terkait.

12.1.3. Desain sistem harus memastikan bahwa di bawah kondisi gangguan, *rating hazardous area* tidak terganggu. Desain sistem dan peralatan kelistrikan harus memastikan bahwa semua kegiatan operasi dan pemeliharaan dapat dilakukan dengan aman dan nyaman.

12.1.4. *Material* insulasi dan dielektrik yang digunakan pada semua peralatan listrik harus tidak beracun dan tidak boleh mengandung senyawa yang dapat membahayakan lingkungan.

12.1.5. Peralatan listrik luar ruangan (*outdoor*) harus didesain untuk suhu yang paling ekstrim, atau adanya aspek pencegahan dalam desain untuk memastikan suhu desain tidak terlampaui (misalnya dengan

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 31 / 64</b>

(e.g., with aid of sunshades).

bantuan *sunshade*).

12.1.6. The design of the switchgear shall provide such a level of safety that operators do not need additional Personal Protective Equipment (PPE) under all normal operational circumstances.

12.1.6. Desain *switchgear* harus memberikan *level* keselamatan sedemikian rupa sehingga *operator* tidak memerlukan Alat Pelindung Diri (APD) tambahan dalam setiap keadaan operasional *normal*.

## 12.2 Sparing Philosophy

## 12.2 Filosofi Suku Cadang

12.2.1. Equipped spares shall be provided for switchgears and LV distribution panels if they are included in Package Supplier's scope as per Table-4.

12.2.1. Suku cadang yang lengkap harus disediakan untuk *switchgear* dan *panel* distribusi LV, jika termasuk dalam lingkup *Package* PEMASOK sesuai Tabel-4.

**Table-4**

**Tabel-4**

ITEM	EQUIPPED SPARE
<i>ITEM</i>	CADANGAN YANG DILENGKAPI
LV Switchgear/MCC	Equipped compartment quantity equal to 10% of each size of outgoing circuits each Bus for future use.
LV <i>Switchgear</i> / MCC	Jumlah/ kuantitas <i>equipped compartment</i> (kompartemen yang lengkap) sama dengan 10% dari setiap ukuran <i>outgoing circuit</i> setiap <i>bus</i> untuk penggunaan di masa mendatang.
LV Distribution Panels	20% spare outgoing circuits for future use
Panel Distribusi LV	20% <i>spare outgoing circuit</i> untuk penggunaan di masa mendatang

## 12.3 Main Generator

## 12.3 *Generator* Utama

12.3.1. If the SUPPLIER's scope includes the generator and its auxiliaries, it shall comply with the Project Specification for turbine driven Synchronous AC Generator.

12.3.1. Jika ruang lingkup PEMASOK termasuk *generator* dan *auxiliary*, maka *generator* harus sesuai dengan Spesifikasi Proyek untuk *Turbine Driven Synchronous AC Generator*.

12.3.2. Each generating set shall be provided with its own LV auxiliary switchboard for the supply and

12.3.2. Setiap *generator* harus dilengkapi dengan LV *auxiliary switchboard* sendiri untuk suplai dan kontrol

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 32 / 64</b>

control of all its auxiliaries.

semua *auxiliary*-nya.

#### 12.4 Essential Generator (Diesel Generator)

#### 12.4 *Generator Esensial (Generator Diesel)*

12.4.1. If the SUPPLIER's scope includes Essential Diesel Generator and its auxiliaries, it shall comply with the Project Specification for Engine driven Synchronous AC Generator.

12.4.1. Jika ruang lingkup PEMASOK termasuk *generator diesel* esensial dan *auxiliary*-nya, maka *generator* harus sesuai dengan spesifikasi proyek untuk *Engine Driven Synchronous AC Generator*.

12.4.2. The essential generator shall be capable of operating without the requirement for power or utilities from an external source. This means a fully autonomous black-start unit, with its battery pack and charger.

12.4.2. *Generator* esensial harus mampu beroperasi tanpa memerlukan *power* atau utilitas dari sumber eksternal. Hal tersebut berarti *unit black-start* sepenuhnya otonom, dengan baterai dan *charger*.

12.4.3. Each essential generator package shall be completed with all controls, dedicated machine protection, sequence logic and 24-hour diesel day tank. It will be capable of black start and have facilities for automatic start/closure onto the essential switchgear.

12.4.3. Setiap *package generator* esensial harus dilengkapi dengan semua kontrol, proteksi mesin khusus, *sequence logic*, dan tangki *diesel* harian 24 jam. Sistemnya akan mampu melakukan *black start* dan memiliki fasilitas untuk *start/* penutupan *contact* otomatis ke *switchgear* esensial.

12.4.4. The essential diesel generators shall be arranged to synchronize and operate in parallel with the normal supply from the gas/steam turbine generators so that test runs of the essential generation are possible.


12.4.4. *Generator diesel* esensial harus diatur untuk sinkron dan beroperasi secara paralel dengan suplai *normal* dari *gas/ steam turbine generator* sehingga *run test/* uji coba pembangkit esensial dapat dilakukan.

12.4.5. Control of the essential generators shall be from dedicated control panels, located in the essential generators room.

12.4.5. Kontrol *generator* esensial harus dilakukan dari *panel* kontrol khusus, yang terletak di ruang *generator* esensial.

12.4.6. The impedance of the essential generators shall be suitable for direct-on-line starting of the largest motor on the essential system when all other essential loads are running.

12.4.6. Impedansi *generator* esensial harus sesuai untuk *starting direct-on-line* (DOL) dari *motor* terbesar pada sistem esensial ketika semua beban esensial lainnya berjalan.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. :</b> <b>RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 33 / 64</b>

12.4.7. The diesel generator packages shall be complete with all synchronizing and control equipment.

12.4.7. *Package generator diesel* harus lengkap dengan semua peralatan sinkronisasi dan kontrol.

#### 12.5 Power Transformers

#### 12.5 *Power Transformer*

12.5.1. If the SUPPLIER's scope includes Power Transformers, it shall be in accordance with Project Specification for Transformers.

12.5.1. Jika ruang lingkup PEMASOK termasuk *power transformer*, *power transformer* harus sesuai dengan spesifikasi proyek untuk *transformer*.

#### 12.6 Busducts

#### 12.6 *Busduct*

12.6.1. If the SUPPLIER's scope includes Busducts, it shall be in accordance with the Project Specification for busducts.

12.6.1. Jika ruang lingkup PEMASOK termasuk *busduct*, *busduct* tersebut harus sesuai dengan spesifikasi proyek untuk *busduct*.

#### 12.7 Electric Motors

#### 12.7 *Motor* Listrik

12.7.1. If the package contains electric motors, for the selection guidance and requirements refer to the Project Specification for LV Induction Motors and Specification for MV Induction motors.

12.7.1. Jika *package* berisi *motor* listrik, panduan pemilihan dan persyaratan dapat mengacu pada spesifikasi proyek untuk LV *Induction Motor* dan Spesifikasi untuk MV *Induction motor*.

12.7.2. Any special protection or starting requirements of the motors forming part of the packaged unit that are required to be incorporated in the motor starter shall be advised to the OWNER at an early stage of the design.

12.7.2. Setiap proteksi khusus atau persyaratan *starting* motor yang membentuk bagian dari *unit* kemasan yang diperlukan untuk dimasukkan ke dalam *starting motor* harus diberitahukan kepada PEMILIK pada tahap awal desain.

#### 12.8 LV Variable Speed Drive System

#### 12.8 Sistem LV *Variable Speed Drive*

12.8.1. Unless stated otherwise in the material requisition, the motor and the variable frequency converter equipment for the LV Variable speed drive system shall be provided by the SUPPLIER.

12.8.1. Kecuali dinyatakan lain dalam *material requisition*, *motor* dan peralatan konverter frekuensi variabel untuk sistem LV *Variable Speed Drive* harus disediakan oleh PEMASOK.

12.8.2. Where the LV Variable Speed Drive controller is included in SUPPLIER's scope, for the selection guidance and

12.8.2. Jika *controller* LV *Variable Speed Drive* termasuk dalam lingkup PEMASOK, untuk panduan pemilihan dan persyaratan lihat

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 34 / 64</b>

requirements refer to the Project Specification for LV VSDS.

spesifikasi proyek untuk LV VSDS.

#### 12.9 Electric Process Heater

#### 12.9 *Electric Process Heater*

12.9.1. If the package contains a process heater, for the selection guidance and requirements refer to the Project Specification for Electric Process Heater.

12.9.1. Jika *package* berisi *process heater* (*heater* untuk proses), untuk panduan pemilihan dan persyaratan, mengacu pada dokumen spesifikasi proyek untuk *electric process heater*.

#### 12.10 Electric Oil Immersion Heaters


#### 12.10 *Electric Oil Immersion Heater*

12.10.1. Electric oil immersion heaters shall have the following:

12.10.1. *Electric oil immersion heater* harus memiliki hal-hal berikut:

- Be certified for the hazardous/ classified area in which it is installed.
- An operating thermostat or temperature controller.
- Heating elements shall have no direct electrical contact with the oil.
- Electric immersion heaters that are mounted horizontally shall be installed in sealed tubes that allow the heaters to be removed during operation.
- A separate high temperature-limiting device capable of de-energizing the heater that is actuated at a temperature below the flash point of the oil.
- If the operating level of the oil drops below the SUPPLIERS recommended minimum safe level, a low-level device shall be provided, which initiates opening of the contactor that supplies the heater.

- Sertifikasi untuk *hazardous area/* terklasifikasi di mana peralatan alat tersebut dipasang.
- Pengoperasian *thermostat* atau pengontrol suhu.
- Elemen *heater* tidak boleh memiliki *contact* listrik langsung dengan oli.
- *Electric immersion heater* yang dipasang secara *horizontal* harus di instal dalam tabung tertutup yang memungkinkan *heater* dilepas selama operasi.
- Perangkat pembatas suhu tinggi terpisah yang mampu menghilangkan energi *heater* yang dioperasikan pada suhu di bawah titik nyala oli.
- Jika *level* pengoperasian oli turun di bawah *level* aman *minimum* yang direkomendasikan PEMASOK, perangkat *level* rendah harus disediakan, yang mana dapat mengawali/ menginisiasi terbukanya kontaktor yang

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 35 / 64</b>

memasok *heater*.

#### 12.11 Motor Control Center and Distribution Boards

12.11.1. MCC will be provided by the OWNER except where the requisition indicates that they are included in the SUPPLIER's scope of supply.

12.11.2. Where MCC is included in the SUPPLIER's scope, for the selection guidance and requirements refer to Project Specification for LV Switchgear and Project Specification for MV Switchgear.

12.11.3. Distribution Board if included in the SUPPLIER's scope shall be in accordance with applicable clauses of the Project Specification for Distribution Boards.

#### 12.12 UPS Equipment

12.12.1. UPS will be provided by the OWNER except where the requisition indicates that they are included in the SUPPLIER's scope of supply.

12.12.2. Where UPS is included in SUPPLIER's scope, for the selection guidance and requirements refer to Project Specification for AC UPS and Project Specification for Specification for DC UPS.

#### 12.13 Package Control Panel

12.13.1. The constructional requirements for Package Control panel such as UCP or LCP where is provided by the SUPPLIER is stated in the Specification for Control and

#### 12.11 *Motor Control Center dan Distribution Board*

12.11.1. MCC akan disediakan oleh PEMILIK kecuali jika *Material Requisition* menunjukkan bahwa MCC termasuk dalam lingkup suplai PEMASOK.

12.11.2. Jika MCC termasuk dalam ruang lingkup PEMASOK, panduan pemilihan dan persyaratan dapat mengacu pada spesifikasi proyek untuk LV *Switchgear* dan spesifikasi proyek untuk MV *Switchgear*.

12.11.3. *Distribution board* jika termasuk dalam ruang lingkup PEMASOK harus sesuai dengan klausul yang berlaku dari spesifikasi proyek untuk *distribution board*.

#### 12.12 Peralatan UPS

12.12.1. *UPS* akan disediakan oleh PEMILIK kecuali jika *Material Requisition* menunjukkan bahwa UPS termasuk dalam lingkup suplai PEMASOK.

12.12.2. Jika UPS termasuk dalam ruang lingkup PEMASOK, panduan pemilihan dan persyaratan dapat mengacu pada spesifikasi proyek untuk UPS AC dan spesifikasi proyek untuk spesifikasi UPS DC.

#### 12.13 *Package Control Panel*

12.13.1. Persyaratan konstruksi *package control panel* seperti UCP atau LCP yang disediakan oleh PEMASOK dinyatakan dalam spesifikasi kontrol dan instrumentasi dalam *packaged*

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 36 / 64</b>

Instrumentation in Packaged Equipment. Additional requirements are listed in this section.

*equipment.* Persyaratan tambahan tercantum di bagian ini.

12.13.2. Package control panels shall be fitted with an incoming supply isolator mechanically interlocked with the access door, which shall break all poles, including the neutral. The isolator shall be load break, fault make type. A padlocking facility for the isolator in the off position shall be provided.

12.13.2. *Package control panel* harus dilengkapi dengan *isolator* suplai *incoming* yang secara mekanis *interlock* dengan pintu akses, yang harus memutus semua *pole*, termasuk bagian netral. *Isolator* harus menjadi memutus beban, dengan tipe *fault make*. Fasilitas pengunci (*padlocking*) untuk *isolator* dalam posisi *stop (shutdown)* harus disediakan.

12.13.3. SUPPLIER shall ensure that the protective devices in his system are selective with upstream protections.

12.13.3. PEMASOK harus memastikan bahwa peralatan proteksi dalam sistemnya dapat selektif terhadap proteksi *upstream*.

12.13.4. Any voltages derived internally within the control panel shall be via a double wound, air cooled type transformer. The primary and secondary of transformers shall be fused. Removable links shall be provided if appropriate. Secondary winding shall be connected to earth via a further link.


12.13.4. Setiap tegangan yang diturunkan secara *internal* di dalam *control panel* harus melalui *transformer tipe air cooled* dengan *wound/ lilitan ganda*. Transformator primer dan sekunder harus terpasang *fuse/ digabungkan. Link/ sambungan* yang dapat dilepas harus disediakan jika sesuai. *Winding* sekunder harus disambungkan ke *earthing (bawah tanah)* melalui *link/ sambungan* lebih lanjut.

12.13.5. Control transformers shall include an inter winding metallic screen connected to earth/ ground.

12.13.5. Transformator kontrol harus mencakup *metallic screen* antara *winding* yang dihubungkan ke *earthing/ grounding*.

12.13.6. Electrical field operating devices shall be clearly labeled with function i.e., 'Stop', 'Start', 'On', 'Off', etc. They shall be clearly identified with the plant being monitored or controlled.

12.13.6. Perangkat operasi *electrical field* harus diberi *label* dengan jelas dengan fungsi yaitu 'Stop', 'Start', 'On', 'Off', dll. *Label* tersebut harus dapat diidentifikasi dengan jelas dengan instalasi yang senantiasa

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. :</b> <b>RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 37 / 64</b>

di *monitor* atau dikontrol.

12.13.7. When the main isolator of the panel is in the off position, any parts remaining live within the panel shall be labeled stating voltage as: "Danger XXX Volts". If a panel is isolated and opens the degree of protection to any part, remaining life shall be at least IP 20 to IEC 60529.

12.13.7. Bila *isolator* utama *panel* dalam posisi mati, setiap bagian yang masih bertegangan di dalam *panel* harus diberi *label* yang menyatakan tegangan sebagai: "*Danger XXX Volt*". Jika *panel* diisolasi dan membuka tingkat proteksi untuk setiap bagian, jangka waktu yang tersisa sekurang-kurangnya harus IP 20 sampai IEC 60529.

12.13.8. Insulation color coding for internal wiring shall be as specified below:

12.13.8. Kode warna insulasi untuk *wiring internal* harus seperti yang ditentukan di bawah ini:

- AC Power (1 phase + Neutral): Black insulation colored with Identification ferrules: Brown for phase and Blue for neutral.
- AC Control: Black with alphanumeric ferrules.
- DC wiring: Brown for positive and Grey for negative.
- Protective conductor (earth): Green/Yellow.

- AC *Power* (1 fase + Netral): Warna insulasi hitam dengan identifikasi *ferrule*: Warna coklat untuk fase dan warna biru untuk netral.
- AC *Control*: Warna hitam dengan *ferrule* alfanumerik
- DC *wiring*: Warna coklat untuk positif dan warna abu-abu untuk negatif.
- Konduktor proteksi (*earthing*): Warna hijau/ Kuning.

12.13.9. Fuses shall be labeled with their current rating. Fuses shall be labeled with their phase color when color coded wiring to fuses is not visible from front of fuses.

12.13.9. *Fuse* harus diberi *label* sesuai dengan *rating* arusnya. *Fuse* harus diberi *label* dengan warna fasenya bila *wiring* berkode warna ke *fuse* tidak terlihat dari depan *fuse*.

12.13.10. Enclosures shall have sufficient space for routing of cables without crossing over interior terminals and devices.

12.13.10. *Enclosure* harus memiliki ruang yang cukup untuk *routing*/ perutean kabel tanpa melintasi *terminal* dan perangkat *interior*.

12.13.11. Incoming units shall be equipped with either:

12.13.11. *Unit incoming* harus dilengkapi dengan:

- "Supply on" lamps for each

- Lampu "*Supply on*" untuk

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:26:19 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 38 / 64</b>

phase or

- Voltmeter and selector switch arranged to measure each line-line and/or line-neutral voltage.

12.13.12. Control signals between Package Control panel and OWNER's equipment, e.g., motor starters, for starting and stopping drives, permissive signals, indicating lamps etc., shall be volt-free contacts, with a minimum rating of 230V 1A non-inductive.

12.13.13. Anti-condensation heaters shall be provided for control panels. Anti-condensation heaters shall be controlled by a series thermostat and suitable for operation from a power supply derived from the main power supply to the panel. Anti-condensation heater circuits shall be protected by fuse.

12.13.14. Sub-circuit protection shall be HRC cartridge fuses. If MCB's/MCCB are used, they must be lockable in off position.

#### 12.14 Field Control Station

12.14.1. Unless stated in the material requisition, the field local control station for the emergency stops or start/ stop of motors will be provided by the OWNER.

12.14.2. SUPPLIER shall provide structural support for the field control stations at the edge of

setiap fase atau

- *Voltmeter* dan *selector switch* yang diatur untuk mengukur setiap tegangan saluran-saluran dan/ atau netral-saluran.

12.13.12. Sinyal kontrol antara *package control panel* dan peralatan PEMILIK, contohnya *starter motor*, untuk *starting/ stopping drive*, sinyal permissif, lampu indikator, dan lain-lain harus *volt-free contact*, dengan *rating minimum* 230V 1A non-induktif.

12.13.13. *Heater* anti-kondensasi harus disediakan untuk *control panel*. *Heater* anti-kondensasi harus dikontrol oleh *thermostat* yang dipasang secara seri dan sesuai untuk operasi dari *power supply* yang berasal dari *power supply* utama ke *panel*. *Heater circuit* anti-kondensasi harus diproteksi oleh *fuse*.

12.13.14. Proteksi *sub-circuit* harus HRC *cartridge fuse*. Jika MCB/ MCCB digunakan, MCB/ MCCB harus dapat dikunci dalam posisi *off*.

#### 12.14 *Field Control Station*

12.14.1. Kecuali dinyatakan dalam *Material Requisition*, *field local control station* untuk *emergency stop* atau *start/ stop motor* akan disediakan oleh PEMILIK.

12.14.2. PEMASOK harus menyediakan penyangga struktural untuk *field control station* di tepi *package*

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. :</b> <b>RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 39 / 64</b>

the package skid.

12.14.3. If control station is included in SUPPLIER's scope, it shall meet the following requirements:

- Push button actuator red complete with contact element NO (On/Start)
- Push button actuator green complete with contact element NC (Off / Stop)
- Emergency STOP Push Button for electric motor of fin-fan, oil separator/oil catcher, and for auxiliaries of turbine generator
- "Hand-auto" selector switch will be provided in case remote operation is required.
- Ammeter shall be provided for motors of 30 KW and above, Ammeter range shall be about 130 % of motor rating current with 6 times of compressed scale for motor with DOL starter.

### 13. CABLING

The cables between the off-skid switchgear/ distribution panels and the package motors, heaters, and control stations, will be sized and installed by the OWNER. These cables will be terminated directly at the motor, heater, or control station.

On-skid cabling shall be pre-installed by the SUPPLIER and shall meet the requirements stated in the sections below.

#### 13.1 General Requirements

*skid.*

12.14.3. Jika *control station* termasuk dalam ruang lingkup PEMASOK, *station* tersebut harus memenuhi persyaratan berikut:


- Aktuator *push button* merah lengkap dengan elemen *contact* NO (*On/ Start*)
- Aktuator *push button* hijau lengkap dengan elemen *contact* NC (*Off/ Stop*)
- *Push button emergency STOP* untuk *motor* listrik *fin-fan*, *oil separator/ oil catcher*, dan untuk *auxiliary generator* turbin.
- *Selector switch "hand-auto"* akan disediakan jika operasi *remote* diperlukan.
- *Ammeter* harus disediakan untuk *motor* 30 KW dan di atasnya, kisaran *ammeter* harus sekitar 130 % dari arus terukur *motor* dengan 6 kali *compressed scale* untuk *motor* dengan *starter DOL*.

### 13. CABLING

Kabel antara *switchgear/ panel* distribusi *off-skid* dan motor *package*, *heater* dan *control station*, akan diukur dan di instal oleh PEMILIK. Kabel ini akan diterminasi langsung di *motor*, *heater* atau *control station*.

*Cabling on-skid* harus di instal sebelumnya oleh PEMASOK dan harus memenuhi persyaratan yang disebutkan dalam bagian di bawah ini.

#### 13.1 Persyaratan Umum

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 40 / 64</b>

13.1.1. Cables shall comply with the Project Specification for Electrical Cables and Accessories. Cable sizes and cable installation shall comply with the requirements stated below.

13.1.2. Wiring for external connections shall be brought to suitable terminal boxes at the package skid limits. This does not apply in cases where the off-skid cable is directly connected to the on-skid equipment e.g., motor, heater and control station. Careful consideration shall be given to the locations of these terminal boxes to ensure that interconnecting cables from other remote sources follow a practical route with the minimum of cable length.

13.1.3. AC, DC and instrumentation shall be terminated in separate junction boxes and where appropriate these shall be further subdivided by circuit type. Cable entry shall be from below. Where cable termination is not feasible at the skid edge, cable trays shall be provided by the SUPPLIER within equipment packages for routing of OWNER off-skid interface cabling. The SUPPLIER shall liaise with the OWNER with respect to the grouping of interface cabling, cable support, cable and gland sizes and termination requirements.

13.1.4. Cabling and wiring shall be continuous from terminal to terminal. Splices are not permitted.

13.1.5. Cable cores shall be neatly loomed around enclosure with


13.1.1. Kabel harus sesuai dengan spesifikasi proyek untuk *Electrical Cable* dan *Accessories*. Ukuran kabel dan instalasi kabel harus memenuhi persyaratan yang disebutkan di bawah ini.

13.1.2. *Wiring* untuk sambungan eksternal harus dibawa ke *terminal box* yang sesuai pada batas *skid package*. Hal ini tidak berlaku dalam kasus di mana kabel *off-skid* terhubung langsung ke peralatan *on-skid* contohnya *motor, heater* dan *control station*. Pertimbangan yang cermat harus diberikan pada lokasi *terminal box* ini untuk memastikan bahwa kabel interkoneksi dari sumber *remote* lainnya mengikuti rute dengan panjang kabel *minimum*.

13.1.3. AC, DC dan instrumentasi harus diterminasi dalam *junction box* terpisah dan jika sesuai, *junction box* ini harus dibagi lagi menurut jenis *circuit*. *Cable entry* harus dari bawah. Jika terminasi kabel tidak memungkinkan pada tepi *skid, cable tray* harus disediakan oleh PEMASOK dalam *equipment package* untuk perutean kabel *interface off-skid* PEMILIK. PEMASOK harus berhubungan dengan PEMILIK sehubungan dengan pengelompokan kabel *interface*, penyangga kabel, ukuran kabel dan *gland*, serta persyaratan terminasi.

13.1.4. *Cabling* dan *wiring* harus kontinu dari *terminal* ke *terminal*. Sambungan tidak diizinkan.

13.1.5. *Cable core* harus ditata dengan rapi di sekeliling *enclosure* dengan

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 41 / 64</b>

sufficient length to furthest point of termination or shall be included within cable trunking within enclosure.

13.1.6. The SUPPLIER shall be responsible for producing all necessary design drawings and documentation showing all OWNER connections to equipment within the SUPPLIER's scope of supply. This will include drawings and schedules for the interconnections between the SUPPLIER's on-skid and off-skid equipment. The SUPPLIER shall liaise with the OWNER with respect to cable numbering for off-skid cabling.

13.1.7. Cables for protection, controls, indications and alarms for a particular item of plant or circuit shall be dedicated to that item of plant or circuit.

13.1.8. Fire resistant power and control cables for electrical items installed on the flare stack shall be Mineral Insulated Metal-Sheathed type. Such electrical items include aircraft warning lights and ignitors.

13.1.9. Essential power and control cables for safety critical services as well as FGS cables and SIS cables shall be fire resistant to IEC 60331.

13.1.10. Wiring to cover mounted or hinged equipment shall be bundled and looped to provide flexibility and should be protected by flexible conduit or equivalent.

## 13.2 Conductor Identification

panjang yang cukup sampai titik terminasi terjauh atau harus disertakan dalam *cable trunking* di dalam *enclosure*.

13.1.6. PEMASOK harus bertanggung jawab untuk membuat semua gambar desain dan dokumentasi yang diperlukan yang menunjukkan semua sambungan PEMILIK ke peralatan dalam lingkup suplai PEMASOK. Ini akan mencakup gambar dan *schedule* untuk interkoneksi antara peralatan *on-skid* dan *off-skid* PEMASOK. PEMASOK harus berhubungan dengan PEMBELI sehubungan dengan penomoran kabel untuk pemasangan kabel *off-skid*.

13.1.7. Kabel untuk proteksi, kontrol, indikasi dan *alarm* untuk *item* instalasi atau *circuit* tertentu harus dikhususkan untuk *item* instalasi atau *circuit* tersebut.

13.1.8. Kabel *power* dan kontrol *fire resistant* untuk peralatan listrik yang di instal pada *flare stack* harus jenis *mineral insulated metal-sheathed*. Peralatan listrik tersebut termasuk *aircraft warning light* dan *ignitor*.

13.1.9. Kabel *power* dan kontrol esensial untuk servis keselamatan kritikal serta kabel FGS dan kabel SIS harus *fire resistant* sesuai persyaratan IEC 60331.

13.1.10. *Wiring* untuk peralatan *cover mounted* atau berengsel harus dibundel dan di *looping* untuk menyampaikan fleksibilitas dan harus dilindungi oleh *conduit* fleksibel atau yang setara.

## 13.2 Identifikasi Konduktor

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. :</b> <b>RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 42 / 64</b>

13.2.1. All conductors shall be identified by a number corresponding to those shown on wiring diagrams and or cable lists. Conductors shall be numbered at each termination using slip-on type identification tags.

13.2.2. When core numbers change, e.g., at connections between equipment, a clear system of coding is to be used at change point and details shall be clearly marked on drawings.

13.2.3. Cables shall be identified on both sides of a transit or penetration, every 10 meters, at every change of direction and at both ends.

13.2.4. Markers, which do not completely encircle and lock around the conductor; or markers of paper and/or adhesive types are not acceptable.

13.2.5. Cables supplied with packaged equipment shall include the description on the method of installation.

### 13.3 Sizing

13.3.1. The minimum sizes for low voltage wiring shall be:

- 4 mm<sup>2</sup> for power
- 2.5 mm<sup>2</sup> for control
- 2.5 mm<sup>2</sup> for lighting and small power

SUPPLIER shall provide cable sizing calculation for power cables wherever applicable.

13.2.1. Semua konduktor harus diidentifikasi dengan nomor yang sesuai dengan yang ditunjukkan pada *wiring diagram* dan atau daftar kabel. Konduktor harus diberi nomor pada setiap terminasi menggunakan *tag* pengenalan tipe *slip-on*.

13.2.2. Ketika jumlah *core* berubah, misalnya pada sambungan antara peralatan, sistem pengkodean yang jelas harus digunakan pada titik perubahan dan rinciannya harus ditandai dengan jelas pada gambar.

13.2.3. Kabel harus diidentifikasi pada kedua sisi *transit* atau penetrasi, setiap 10 *meter*, pada setiap perubahan arah dan pada kedua ujungnya.

13.2.4. *Marker* yang tidak melingkari dan mengunci konduktor seluruhnya; atau *marker* dari kertas dan/ atau jenis *adhesive*/ perekat tidak dapat diterima.

13.2.5. Kabel yang disuplai bersama dengan *packaged equipment* harus mencakup uraian tentang metode instalasi.

### 13.3 Sizing

13.3.1. Ukuran *minimum* untuk *wiring* tegangan rendah harus:

- 4 mm<sup>2</sup> untuk *power*
- 2.5 mm<sup>2</sup> untuk kontrol
- .5 mm<sup>2</sup> untuk *lighting* dan *power* kecil

PEMASOK harus menyediakan perhitungan *sizing*/ ukuran kabel untuk kabel *power* di mana pun berlaku.


 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 43 / 64</b>

#### 13.4 Cable Accessories

- 13.4.1. Cable gland size shall be selected to suit the type of cable and termination box/enclosure. Effective earth continuity shall be ensured between the cable armor/braid and the gland plate or the internal earth terminal.
- 13.4.2. The OWNER will supply glands for OWNER cabling. SUPPLIER shall provide all glands on cabling in his supply.
- 13.4.3. Cable glands shall be made of nickel-plated brass and have ISO metric threads with 1.5 mm pitch. The same make and type of cable glands shall be used throughout the installation.
- 13.4.4. All glands shall be dual certified Exd/Exe and will be provided with an integral permanent sealing device to prevent water ingress at the armor clamp. Each gland shall be supplied complete with an IP66 entry thread seal, brass locknut, stainless steel serrated washer and brass earth tag. Shrouds shall not be used.
- 13.4.5. Except for barrier and stuffing glands, cable glands shall be selected so that it is possible to prove the effectiveness of the seal on the cable inner sheath before completing the seal on the cable armoring or outer sheath.
- 13.4.6. Selection of cable gland size for all cables other than those supplied on packages shall be the responsibility of the cable

#### 13.4 Aksesoris Kabel

- 13.4.1. Ukuran *cable gland* harus dipilih sesuai dengan jenis kabel dan *termination box/ enclosure*. Kontinuitas *earthing* yang efektif harus dipastikan antara *cable armor/ braid* dan *gland plate* atau *earth terminal internal*.
- 13.4.2. PEMILIK akan menyuplai *gland* untuk pemasangan kabel PEMILIK. PEMASOK harus menyediakan semua *gland* pada kabel dalam suplainya.
- 13.4.3. *Cable gland* harus terbuat dari *nickel-plated brass* dan memiliki ISO *metric thread* dengan *pitch* 1.5 mm. *Merk* dan tipe yang sama dari *cable gland* harus digunakan di seluruh instalasi.
- 13.4.4. Semua *gland* harus memiliki sertifikasi ganda Exd/ Exe dan akan dilengkapi dengan perangkat *sealing* permanen *integral* untuk mencegah masuknya air pada *armor clamp*. Setiap *gland* harus disuplai lengkap dengan *entry thread seal* IP66, *brass locknut*, *stainless steel serrated washer*, dan *brass earth tag*. *Shroud* tidak boleh digunakan.
- 13.4.5. Kecuali untuk *barrier* dan *stuffing gland*, *cable gland* harus dipilih sedemikian rupa sehingga memungkinkan untuk membuktikan keefektifan *seal* pada *sheath/ selubung* dalam kabel sebelum melengkapi keseluruhan *seal* pada *armor* kabel atau *sheath/ selubung* luar.
- 13.4.6. Pemilihan ukuran *cable gland* untuk semua kabel selain yang disediakan pada *package* harus menjadi tanggung jawab PEMASOK kabel

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 44 / 64</b>

SUPPLIER to ensure gland sizing is correct for the cable selection.

untuk memastikan ukuran *gland* benar untuk pemilihan kabel.

13.4.7. Cable glands or terminations for medium voltage cables shall incorporate a lug for bonding cable armor to earth/ ground, or to equipment enclosure.

13.4.7. *Cable gland* atau terminasi untuk kabel tegangan menengah harus dilengkapi dengan *lug* untuk *bonding/* mengikat *cable armor* ke *earthing/ grounding*, atau ke *enclosure* peralatan.

13.4.8. Conductors up to and including 4.0 mm<sup>2</sup> shall be fitted with insulated pin crimp type ferrules unless they form part of a current transformer secondary circuit.

13.4.8. Konduktor hingga dan termasuk 4.0 mm<sup>2</sup> harus dipasang dengan *ferrule* tipe *crimp pin* berinsulasi kecuali jika konduktor tersebut merupakan bagian dari *circuit* sekunder transformator arus.

13.4.9. Terminations on cables exceeding 4.0 mm<sup>2</sup> shall be solderless compression type cable lugs.

13.4.9. Terminasi pada kabel yang melebihi 4.0 mm<sup>2</sup> harus berupa *lug* kabel tipe kompresi tanpa solder.

### 13.5 Cable Support

### 13.5 Penyangga Kabel

13.5.1. The cable support system shall be provided to support all on-skid cabling whether originating on or off-skid. The support system shall comprise marine grade heavy duty hot dipped galvanized ladder racking or tray rigidly supported and installed to provide electrical/ instrument cable segregation.


13.5.1. Sistem penyangga kabel harus disediakan untuk menyangga semua *cabling on-skid* yang mana berasal dari *on-skid* maupun *off-skid*. Sistem penyangga harus terdiri dari *rack* atau *tray ladder* galvanis yang dihasilkan dari proses *hot dip*, dan sesuai dengan kualitas *marine grade heavy duty*, serta secara kuat (*rigid*) di instal untuk menyediakan pemisah antara kabel listrik/ instrumen.

13.5.2. The SUPPLIER shall ensure that direct contact between stainless steel and galvanized steel supports is prevented by use of nylon spacers, washers and bushes.

13.5.2. PEMASOK harus memastikan bahwa *contact* langsung antara *stainless steel* dan penyangga *galvanized steel* dapat dicegah dengan menggunakan *nylon spacer*, *washer* dan *bush*.


13.5.3. Cable rack and tray shall be bonded to the equipment skid or main earthing boss at the extremities of the run(s) and at discontinuities in the rack/tray

13.5.3. *Cable rack* dan *tray* harus *bonded/* diikat ke peralatan *skid* atau *boss earthing* utama di ujung jalur dan pada diskontinuitas di *rack/ tray route*.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 45 / 64</b>

route.

- |  |   |
|--|---|
| <p>13.5.4. Cable rack routes shall remain accessible after installation of all equipment. Suitable removable covers shall be provided for all power cable rack and tray.</p> <p>13.5.5. Where practical, elbows, reducing tees, etc., shall be used to support the cables with a radius compatible with the minimum bending radius of the supported cable. Where the cable ladder rack has to be cut to size, the cut edges shall be properly repaired and protected.</p> <p>13.5.6. Conduit systems shall not be used unless it can be proven to be the only practicable way of routing and supporting cables and as such must have the prior consent of the OWNER. Where conduit systems are accepted, the conduit and components shall be of the heavy-duty type complete with all necessary boxes and sealing components to meet the requirements of the hazardous area classification.</p> <p>13.5.7. Cable support systems shall have a designed spare capacity of 25% after allowance has been made for the OWNER's off-skid cables.</p> <p>13.5.8. Cable trunking shall have 25% spare capacity.</p> <p>13.5.9. Cables shall be secured to horizontal racks/trays every 450 mm for cables less than 25 mm<sup>2</sup> diameter and every 600 mm for cables greater than 25 mm<sup>2</sup>.</p> | <p>13.5.4. <i>Cable rack route</i> harus tetap dapat diakses setelah instalasi semua peralatan. Penutup yang dapat dilepas yang sesuai harus disediakan untuk semua <i>power cable rack</i> dan <i>tray</i>.</p> <p>13.5.5. Jika praktis, <i>elbow</i>, <i>reducing tee</i>, dan lain-lain harus digunakan untuk penyangga kabel dengan <i>radius</i> yang sesuai dengan <i>bending radius minimum</i> dari kabel yang disangga. Jika <i>cable ladder rack</i> harus dipotong sesuai ukuran, tepi yang dipotong harus diperbaiki dan diproteksi dengan benar.</p> <p>13.5.6. Sistem <i>conduit</i> harus tidak boleh digunakan kecuali dapat dibuktikan sebagai satu-satunya cara yang praktis untuk <i>routing</i>/ perutean dan kabel penyangga serta dengan demikian harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari PEMILIK. Dimana sistem <i>conduit</i> diterima, <i>conduit</i> dan komponen harus dari jenis <i>heavy duty</i> lengkap dengan semua <i>box</i> yang diperlukan dan komponen <i>sealing</i> untuk memenuhi persyaratan klasifikasi <i>hazardous area</i>.</p> <p>13.5.7. Sistem penyangga kabel harus memiliki kapasitas cadangan yang didesain sebesar 25% setelah <i>allowance</i>/ kelonggaran dibuat untuk kabel <i>off-skid</i> PEMILIK.</p> <p>13.5.8. <i>Cable trunking</i> harus memiliki kapasitas cadangan 25%.</p> <p>13.5.9. Kabel harus diamankan ke <i>horizontal rack/ tray</i> setiap 450 mm untuk kabel dengan <i>diameter</i> kurang dari 25 mm<sup>2</sup> dan setiap 600 mm untuk kabel yang lebih besar dari 25</p> |
|--|---|

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 46 / 64</b>

Spacing may be increased by 25% for vertical runs.

mm2. *Spacing* dapat ditingkatkan sebesar 25% untuk *vertical run*.

13.5.10. Electronic and signal cabling shall be supported on separate racks or trays from the power cables.

13.5.10. *Cabling* elektronik dan sinyal harus disangga pada *rack* atau *tray* terpisah dari kabel *power*.

13.5.11. All on-skid cabling shall be neatly installed and secured on cable tray or ladder rack. It shall be routed carefully and cleated into place to avoid stress on cable terminations and mechanical damage. Sleeved stainless steel cable ties shall be used to secure the cables to the cable tray or ladder rack. Single core power cables shall be arranged in cleated trefoil formation.

13.5.11. Semua *cabling on-skid* harus di instal dengan rapi dan diamankan pada *cable tray* atau *ladder rack*. Itu harus dirutekan dengan hati-hati dan diikat ke tempatnya untuk menghindari tekanan pada terminasi kabel dan kerusakan mekanis. *Sleeved stainless steel cable tie* harus digunakan untuk mengamankan kabel ke *cable tray* atau *ladder rack*. Kabel *single core power* harus diatur dalam formasi *trefoil cleat*.

13.5.12. Process and utility piping shall not be used to support electrical equipment and cables.

13.5.12. Perpipaian proses dan utilitas harus tidak boleh digunakan untuk mendukung peralatan listrik dan kabel.

13.5.13. Cable tray, ladder, trunking, and all fixing accessories including saddles, cleats and bolting material shall be works manufactured of a rigid design and self-supporting between holding brackets without deformation after cables are installed.


13.5.13. *Cable tray, ladder, trunking*, dan semua aksesoris pemasangan termasuk *saddle, cleat* dan *material bolting* harus merupakan pekerjaan yang dibuat dengan desain kaku dan dapat berdiri sendiri di antara *holding bracket* tanpa deformasi setelah kabel di instal.

13.5.14. Cable ladder rack shall be supported at maximum 2 m (80 in.) intervals and tray at 1 m (40 in.) intervals.

13.5.14. *Cable ladder rack* harus diisangga pada *interval* maksimum 2 m (80 in) dan *tray* pada *interval* 1 m (40 in).

13.5.15. Cable tray and trunking systems shall be designed and installed to ensure water cannot collect or remain in any part of the system.

13.5.15. Sistem *cable tray* dan *trunking* harus didesain dan di instal untuk memastikan air tidak dapat terkumpul atau tertinggal di bagian sistem mana pun.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 47 / 64</b>

### 13.6 Termination


- 13.6.1. The position of the OWNER's cable entries and cable routes shall be shown clearly on the general arrangement drawings and shall be approved by the OWNER.
- 13.6.2. Terminal boxes and skid edge junction boxes, located in external areas, shall be designed for bottom cable entry. Unless prohibited by certification, gland plates shall be undrilled and removable.
- 13.6.3. On-skid control cables, terminated by the SUPPLIER into control panels or junction boxes, shall have their cable cores neatly loomed around the panel such that any core may reach the furthest point of termination.
- 13.6.4. All cabling and wiring shall be continuous from terminal to terminal with no splices permitted.
- 13.6.5. Control terminals shall be made of polyamide insulating material. Control terminals inside panels to field located equipment shall be of the isolating type. Sufficient terminals shall be provided to terminate all cores including spare cores of multicore cables. Spare cores shall be connected to terminals marked 'Spare' and the terminals connected to the earth terminal within the enclosure or terminated on a cable basis. In any case, the location of the spare cores shall be recorded on the SUPPLIER's drawings. Control circuit terminal rails shall have at least 20% spare terminals.

### 13.6 Terminasi

- 13.6.1. Posisi entri kabel dan jalur kabel PEMILIK harus ditunjukkan dengan jelas pada gambar pengaturan umum dan harus disetujui oleh PEMILIK.
- 13.6.2. *Terminal box* dan *junction box* tepi *skid*, yang terletak di *area* eksternal, harus didesain untuk entri kabel bawah. Kecuali dilarang oleh sertifikasi, *gland plate* harus tidak di bor dan dilepas.
- 13.6.3. Kabel kontrol *on-skid*, yang diterminasi oleh PEMASOK ke dalam *control panel* atau *junction box*, harus memiliki *cable core* yang terpasang rapi di sekeliling *panel* sehingga *core* mana pun dapat mencapai titik terminasi terjauh.
- 13.6.4. Semua *cabling* dan *wiring* harus kontinu dari *terminal* ke *terminal* tanpa sambungan yang diizinkan.
- 13.6.5. *Terminal* kontrol harus dibuat dari *material* insulasi poliamida. *Terminal* kontrol di dalam *panel* ke peralatan yang ditempatkan di lapangan harus dari jenis isolasi. *Terminal* yang memadai harus disediakan untuk mengakhiri semua *core* termasuk *core* cadangan kabel *multicore*. *Core* cadangan harus disambungkan ke *terminal* bertanda 'Cadangan' dan *terminal* terhubung ke *terminal earthing* di dalam *enclosure* atau diakhiri dengan kabel. Bagaimanapun, lokasi *core* cadangan harus dicatat pada gambar PEMASOK. *Control circuit terminal rail* harus memiliki setidaknya 20% *terminal* cadangan.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 48 / 64</b>

- 13.6.6. Terminals within junction boxes shall be mounted vertically where practical and arranged to provide ease of core termination and adequate routing space.
- 13.6.6. *Terminal* di dalam *junction box* harus dipasang secara vertikal jika praktis dan diatur untuk memberikan kemudahan terminasi *core* dan ruang perutean yang memadai.
- 13.6.7. Terminal blocks shall be individually referenced, and each terminal shall be clearly and permanently numbered on the body of the terminal itself. This identification shall be in accordance with the SUPPLIER's wiring and schematic diagrams.
- 13.6.7. *Terminal block* harus direferensikan secara *individual*, dan setiap *terminal* harus diberi nomor yang jelas dan permanen pada *body terminal* itu sendiri. Identifikasi ini harus sesuai dengan diagram *wiring* dan skematik PEMASOK.
- 13.6.8. Circuits and terminals operating at different voltage levels or performing different functions shall be segregated. Grouped stud type terminals shall be provided with transparent plastic covers.
- 13.6.8. *Circuit* dan *terminal* yang beroperasi pada *level* tegangan yang berbeda atau melakukan fungsi yang berbeda harus dipisahkan. *Terminal* tipe *stud* yang dikelompokkan harus dilengkapi dengan penutup plastik transparan.
- 13.6.9. Not more than two conductors shall be connected to a terminal (i.e. one per terminal side). When more than two conductors need to be connected together, the requisite number of terminals interconnected by means of permanent solid links shall be provided. External connections shall always be connected to the same side of terminal blocks.
- 13.6.9. Tidak lebih dari dua konduktor harus dihubungkan ke *terminal* (yaitu satu per sisi *terminal*). Bila lebih dari dua konduktor perlu disambungkan bersama, jumlah *terminal* yang disyaratkan yang diinterkoneksi melalui sambungan *solid* permanen harus disediakan. Sambungan eksternal harus selalu dihubungkan ke sisi *terminal block* yang sama.
- 13.6.10. Terminals for external connections exceeding 4 mm<sup>2</sup> shall be straight shank lug type cable terminations. Pinch screw terminals where screw bears directly onto the conductor and double stacked terminals are not acceptable. Terminals shall be either compression clamp or bolted lug type.
- 13.6.10. *Terminal* untuk sambungan eksternal melebihi 4 mm<sup>2</sup> harus merupakan terminasi kabel tipe *straight shank lug*. *Pinch screw terminal* di mana *screw* dipasang langsung ke konduktor dan terminal bercerobong ganda (*double stacked terminal*) tidak dapat diterima. *Terminal* harus berupa *compression clamp* atau jenis *bolted lug*.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 49 / 64</b>

13.6.11. Connections to load circuit fuses shall conform to one of the following:

- Insulated connections having a short circuit current and time rating at the point of installation
- Insulated connections having a short circuit rating at least equal to the through-fault current magnitude and duration of highest rating fuse-link, which may be fitted

13.6.12. With the exception of motors, terminals for 3-phase supplies shall be phase segregated by installation of barriers.

13.6.13. Terminals shall be arranged such that there is no requirement for cables entering via a gland plate in one enclosure to connect to terminals at opposite ends of a long enclosure or in an adjacent enclosure.

### 13.7 Transit

13.7.1. Multi-cable transits shall be used for cable penetration:

- between hazardous and non-hazardous areas
- between discrete fire areas
- through acoustic hoods, etc.

13.7.2. Multi-cable transits shall be the marine compression type of marine grade hot dip galvanized steel. A minimum of 25% spare ways within the multi-cable transit shall be provided complete with

13.6.11. Sambungan ke *load circuit fuse* harus memenuhi salah satu dari berikut ini:

- Sambungan berinsulasi yang memiliki arus *short circuit* dan *rating* waktu pada titik instalasi
- Sambungan berinsulasi yang mempunyai *rating short circuit* paling sedikit sama dengan besar arus gangguan dan durasi *fuse-link* dengan *rating* tertinggi, yang dapat dipasang

13.6.12. Dengan pengecualian *motor*, *terminal* untuk suplai 3-fase harus dipisahkan fasenya dengan instalasi *barrier*.

13.6.13. *Terminal* harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak ada persyaratan untuk kabel yang masuk melalui *gland plate* dalam satu *enclosure* untuk menyambung ke *terminal* di ujung yang berlawanan dari *enclosure* panjang atau dalam *enclosure* yang berdekatan.

### 13.7 Transit

13.7.1. *Transit multi-kabel* harus digunakan untuk penetrasi kabel:

- antara *hazardous* dan *non-hazardous area*
- antara *area discrete fire*
- Melalui *acoustic hood*, dan lain-lain

13.7.2. *Transit multi-kabel* harus jenis *marine compression* dari *marine grade hot dip galvanized steel*. *Minimum 25% spare way* dalam *transit multi-kabel* harus dilengkapi dengan *filler block*.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 50 / 64</b>

filler blocks.

### 13.8 Junction Boxes

- 13.8.1. On-skid junction boxes shall be provided by the SUPPLIER. Separate junction boxes for low voltage control, alarm, power and indication and trace heating circuits requiring off-skid connections shall be provided as part of the packaged unit.
- 13.8.2. Junction boxes shall be positioned such that easy maintenance access is afforded without the use of ladders or scaffolding, preferably at the edge of the skid.
- 13.8.3. Junction box enclosures of up to 300 mm x 300 mm (or equivalent area) may be of flame retardant glass reinforced polyester (GRP). Earth continuity shall be ensured with an internal metal earth continuity plate. This earth continuity plate shall be connected to internal earth stud(s).
- 13.8.4. Junction box enclosures sized in excess of the 300 mm x 300 mm (or equivalent area) shall be of 316 stainless-steel. Internal and external earth stud(s) shall be provided.

## 14. ELECTRIC HEAT TRACING

- 14.1 Where electric heat tracing is required to maintain fluid temperature within the package it shall be specified, supplied and fitted by the package SUPPLIER, in accordance with the Project Specification for Electric Heat Tracing.
- 14.2 The SUPPLIER's line list shall indicate line designation, tracing and insulation

### 13.8 *Junction Box*

- 13.8.1. *On-skid junction box* harus disediakan oleh PEMASOK. *Junction box* terpisah untuk kontrol tegangan rendah, *alarm, power* dan indikasi serta *circuit heat tracing* yang memerlukan sambungan *off-skid* harus disediakan sebagai bagian dari unit *package*.
- 13.8.2. *Junction box* harus diposisikan sedemikian rupa sehingga akses pemeliharaan yang mudah diberikan tanpa menggunakan *ladder* atau *scaffolding*, sebaiknya di tepi *skid*.
- 13.8.3. *Enclosure junction box* hingga 300 mm x 300 mm (atau *area* yang setara) dapat terbuat dari *polyester* yang diperkuat *glass reinforced polyester* (GRP). Kontinuitas *earthing* harus dipastikan dengan pelat *earthing* logam *internal*. Pelat kontinuitas *earthing* ini harus dihubungkan ke *stud earthing internal*.
- 13.8.4. *Enclosure junction box* yang berukuran lebih dari 300 mm x 300 mm (atau luas yang setara) harus dari 316 *stainless-steel*. *Stud earthing internal* dan eksternal harus disediakan.

## 14. *ELECTRIC HEAT TRACING*

- 14.1 Bila *electric heat tracing* diperlukan untuk mempertahankan suhu fluida di dalam *package*, maka penentuan, suplai dan pemasangan dilakukan oleh PEMASOK *package*, sesuai dengan spesifikasi proyek untuk *electric heat tracing*.
- 14.2 Daftar saluran PEMASOK harus menunjukkan penunjukan saluran, *tracing*

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 51 / 64</b>

type. SUPPLIER shall provide piping isometrics showing extent of heat tracing and insulation.

14.3 Self-regulating heating tapes shall be used.

14.4 The heat tracing system shall be suitable for 230V, 1 phase, Line, Neutral and Earth. The junction boxes shall be suitable for terminating a minimum of 16 mm<sup>2</sup> supply cable. Power supply for heat tracing will be provided by OWNER at the on-skid junction box. SUPPLIER shall provide all the on- skid wiring for heat tracing.

14.5 Where the requirement of electric heat tracing is large, SUPPLIER shall provide the on-skid heat tracing distribution board. Each circuit on heat tracing distribution boards shall be provided with a residual current device. A common MCB tripped/ open alarm shall be provided on each distribution board.

14.6 Heat tracing design for lines subjected to blowdown temperatures shall be discussed with OWNER and approval shall be obtained at the bid stage.

14.7 Off-line instrumentation including impulse lines shall be electric heat traced with electrically heated tube bundles.

14.8 OWNER shall specify a suitable temperature controller to avoid inherent swings in process-maintained temperature as the ambient temperature varies.

## 15. LIGHTING

### 15.1 General Requirements

15.1.1. OWNER will provide area lighting

dan jenis insulasi. PEMASOK harus menyediakan isometrik perpipaan yang menunjukkan sejauh mana lingkup *heat tracing* dan insulasi.

14.3 *Heating tape* yang dapat mengatur sendiri harus digunakan.

14.4 Sistem *heat tracing* harus sesuai untuk 230V, 1 fase, Garis, Netral, dan *earthing*. *Junction box* harus cocok untuk mengakhiri kabel suplai *minimum* 16 mm<sup>2</sup>. *Power supply* untuk *heat tracing* akan disediakan oleh PEMILIK di *junction box on-skid*. PEMASOK harus menyediakan semua *wiring on-skid* untuk *heat tracing*.

14.5 Jika kebutuhan *electric heat tracing* besar, PEMASOK harus menyediakan *distribution board* dari *on-skid heat tracing*. Setiap *circuit* pada *distribution board* dari *heat tracing* harus dilengkapi dengan perangkat arus *residual*. *Alarm* umum MCB *tripped/ open* harus disediakan di setiap *distribution board*.

14.6 Desain *heat tracing* untuk saluran yang dikenai suhu *blowdown* harus didiskusikan dengan PEMILIK dan persetujuan harus diperoleh pada tahap penawaran.

14.7 Instrumentasi *off-line* termasuk saluran impuls harus dilengkapi dengan *electric heat tracing* dengan *electrically heated tube bundle*.

14.8 PEMILIK harus menetapkan pengontrol suhu yang sesuai untuk menghindari perubahan yang melekat dalam proses mempertahankan suhu karena suhu *ambient* bervariasi.

## 15. LIGHTING

### 15.1 Persyaratan Umum

15.1.1. PEMILIK akan menyediakan area

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 52 / 64</b>

for the package. SUPPLIER shall provide on-skid lighting where there is an enclosure for package machinery or when on-skid task lighting is required within the package skid.

*lighting* untuk *package*. PEMASOK harus menyediakan *lighting on-skid* di mana ada *enclosure* untuk mesin *package* atau ketika *lighting on-skid* diperlukan di dalam cakupan *package skid*.

15.1.2. Illumination level for on-skid lighting shall be as stated in the table below:

15.1.2. *Level* iluminasi untuk *lighting on-skid* harus seperti yang dinyatakan dalam tabel di bawah ini:

Location Lokasi	Illuminance (in lux) <i>Illuminance (dalam lux)</i>
Inside Machinery Enclosures Di dalam <i>enclosure</i> mesin	200
External walkways, access ways, stairs and ladders <i>Walkway, access way, stair</i> dan <i>ladder</i> eksternal	50
Loading Platforms <i>Loading Platform</i>	100

15.1.3. On-skid Escape lighting of suitable illumination level shall be provided by SUPPLIER wherever deemed necessary.

15.1.3. *On-skid escape lighting* dengan *level iluminasi* penerangan yang sesuai harus disediakan oleh PEMASOK bilamana dianggap perlu.

15.1.4. Lamp shall be one of acceptable types is LED type lighting shall be used for plant areas.

15.1.4. Lampu harus menjadi salah satu jenis yang dapat diterima adalah jenis *lighting* LED harus digunakan untuk *area* kilang.

15.1.5. An isolating switch interlocked with the opening mechanism of the fitting shall be provided in order to automatically disconnect the power supply and to prevent the luminaires from being energized during maintenance or during lamping.

15.1.5. *Switch* pengisolasi yang saling *interlocked* bertautan dengan mekanisme bukaan *fitting* harus disediakan untuk memutuskan *power supply* secara otomatis dan untuk mencegah *luminaire* dialiri energi selama pemeliharaan atau selama lampu dinyalakan.

15.1.6. Luminaires for level gauge lighting shall be LED type, bracket

15.1.6. *Luminaire* untuk *level gauge lighting* harus tipe LED, dipasang di *bracket*

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. :</b> <b>RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 53 / 64</b>

mounted and shall have no maintenance override switches.

15.1.7. Luminaires shall be installed with regard to the temperature limitations of the surrounding equipment and materials. Lamp holders shall be made of flame retarding non-hygroscopic materials.

15.1.8. Lighting fittings shall be positioned to provide easy access for maintenance. Consideration shall be given to the use of a Safe Swivel support system, as well as the provision of permanent access platforms/ ladders.

15.1.9. Lighting scheme shall allow removal of individual fittings for lighting and small power, while allowing the remaining fittings to be safely operated.

15.1.10. Lighting scheme shall allow testing of emergency fittings online.

15.1.11. Any standby luminaires shall be normally energized and their contribution to the normal lighting system design luminance shall be considered.

## 15.2 Indoor Lighting

15.2.1. LED light fitting shall be used in environmentally controlled on-skid rooms which are classified as non-hazardous.

## 15.3 Essential and Escape Lighting

15.3.1. LED light fitting shall be used for Essential and Escape Lighting.

dan harus tidak boleh memiliki *switch* pengamanan tambahan.

15.1.7. *Luminaire* harus di instal dengan memperhatikan batasan suhu peralatan dan *material* di sekitarnya. *Lamp holder* harus terbuat dari *material non-hygroscopic* tahan api.

15.1.8. *Lighting fitting* harus diposisikan untuk menyediakan akses yang mudah untuk pemeliharaan. Pertimbangan harus diberikan pada penggunaan sistem penyangga *safe swivel/* putar aman, serta penyediaan akses *platform/ ladder* permanen.

15.1.9. Skema *lighting* harus memungkinkan pelepasan *fitting* individu untuk *lighting* dan *power* kecil, sementara memungkinkan *fitting* yang tersisa untuk dioperasikan dengan aman.

15.1.10. Skema *lighting* harus memungkinkan pengujian *emergency fitting* secara *online*.

15.1.11. Setiap *luminaire* siaga (*standby*) harus diberi energi secara *normal* dan kontribusinya terhadap luminansi desain sistem *luminance normal* harus dipertimbangkan.

## 15.2 Lighting Dalam Ruangan

15.2.1. LED *light fitting* harus digunakan di ruang *on-skid* yang lingkungannya terkontrol dan diklasifikasikan sebagai ruang *non-hazardous*.

## 15.3 Lighting Esensial dan Escape

15.3.1. LED *light fitting* harus digunakan untuk *lighting* esensial dan *escape*.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 54 / 64</b>

15.3.2. Essential lighting shall provide sufficient level of illumination to permit minimum operation of the facilities and to allow limited operational lighting for inspection, testing, and plant start-up. The essential lighting luminaires be powered from the OWNER's essential generation system.

15.3.3. Light fittings shall be suitably marked to identify that they are fed from essential power sources.

15.3.2. *Lighting* esensial harus memberikan *level* iluminasi yang cukup untuk memungkinkan pengoperasian *minimum* fasilitas dan untuk memungkinkan *lighting* operasional yang terbatas untuk inspeksi, pengujian dan *plant start-up*. *Essential lighting luminaire* mendapat *power supply* dari sistem pembangkitan esensial PEMILIK.

15.3.3. *Light fitting* harus diberi tanda yang sesuai untuk mengidentifikasi bahwa *power supply* nya diumpankan dari sumber *power* esensial.

## 16. LIGHTNING PROTECTION

16.1 Lightning protection for tall structures such as towers and flare stacks shall be provided by connecting the structures to the earthing system. Earth rods or earth mats connected to the earthing system shall be located at the base of each structure.

16.2 Lightning rods shall be provided above non-metallic roof buildings as required by site conditions, e.g., if a building is the tallest of a group. The rods shall be connected to the earthing system by means of stranded cables or straps attached to the outside surface of the stack or building.


16.3 All metal storage tanks, vessels, exchangers and other process equipment shall be earthed to provide protection from static and lightning discharges. The connection to the earth rods or loop shall be by means of stranded copper cable or straps.

## 16. LIGHTNING PROTECTION

16.1 *Lightning protection* untuk struktur tinggi seperti *tower* dan *flare stack* harus disediakan dengan menghubungkan struktur ke sistem *earthing*. *Earth rod* atau *earth mat* yang dihubungkan ke sistem *earthing* harus ditempatkan pada dasar setiap struktur.

16.2 *Lightning rod* harus disediakan di atas bangunan *non-metallic roof* seperti yang dipersyaratkan sesuai kondisi lokasi, contohnya pada bangunan tertinggi dari sekelompok bangunan yang ada. *Lightning rod* tersebut harus disambungkan ke sistem *earthing* dengan menggunakan kabel *stranded* atau *strap/* kawat pengikat yang dipasang pada permukaan luar *stack* atau bangunan.

16.3 Semua tangki penimbun, *vessel*, *heat exchanger* dan peralatan proses berbahan logam lainnya harus dibumikan (*earthing*) untuk memberikan proteksi dari *static discharge* dan *lightning discharges*. Sambungan ke *earth rod* atau *loop earthing* harus menggunakan *stranded copper cable* atau *strap*.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 55 / 64</b>

16.4 The copper tape down conductor from the lightning air terminal shall incorporate a bolted link 1 meter above grade for testing purposes. The copper tape down conductor shall be green/yellow PVC covered. The SUPPLIER shall be responsible for the down conductor between the air terminal and the test link. Connection from the test link to the plant earthing system will be provided by OWNER.

16.4 Konduktor *copper tape* arah ke bawah (konduktor turun atau *down conductor*) dari *lightning air terminal* harus dilengkapi dengan *bolted link* 1 meter di atas *grade*/ permukaan tanah untuk tujuan kemudahan pengujian. Konduktor *copper tape* arah ke bawah (konduktor turun atau *down conductor*) harus dilapisi PVC hijau/ kuning. PEMASOK harus bertanggung jawab atas konduktor turun antara *air terminal* dan *link*/ sambungan uji tersebut. Koneksi dari *link*/ sambungan uji ke sistem *earthing* kilang (*plant*) akan disediakan oleh PEMILIK.

## 17. EARTHING AND BONDING

17.1 Earthing and bonding of equipment shall be in accordance with the requirements of IEC 62305-3.

17.2 Earthing within the package shall be SUPPLIER's responsibility. On larger packages OWNER may specify additional earthing requirements.

17.3 All exposed metal work shall be effectively bonded together and earthed to the skid, to ensure continuity of the earth fault return path.

17.4 Good electrical continuity shall be achieved by intimate metal to metal contact through equipment fixing bolts, clamping, riveting or by welding, such that earth bonding cables need not be used between pieces of non-electrical equipment and between equipment and the steel deck.

17.5 If driven equipment, vessels, tanks, instruments etc. composing part of a package are directly bolted or welded to the skid, no additional earth connection is required.

## 17. EARTHING DAN BONDING


17.1 Peralatan *earthing* dan *bonding* harus sesuai dengan persyaratan IEC 62305-3.

17.2 *Earthing* dalam *package* menjadi tanggung jawab PEMASOK. Pada *package* yang lebih besar PEMILIK dapat menentukan persyaratan *earthing* tambahan.


17.3 Semua benda logam yang terbuka harus diikatkan secara efektif bersama-sama dan *earthed*/ dibumikan ke *skid*, untuk memastikan kontinuitas/ kesinambungan *earth fault return path*.

17.4 Kontinuitas listrik yang baik harus dicapai melalui *contact* logam dengan logam yang erat melalui peralatan *fixing bolt*, *clamping*, *riveting* atau dengan *welding*, sehingga kabel *earth bonding* tidak perlu digunakan antara beberapa peralatan non-listrik dan antara peralatan serta *steel deck*.

17.5 Jika peralatan *driven*, *vessel*, tangki, instrumen, dan lain-lain yang merupakan bagian dari *package*, dibaut langsung atau dilas ke *skid*, maka tidak diperlukan sambungan *earthing* tambahan.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 56 / 64</b>

- 17.6 Earthing and bonding conductors shall be single core, stranded annealed copper conductors with a green/yellow outer sheath and shall be sized in accordance with IEC 60364-5-54. Earthing and bonding conductor sizes shall be subject to OWNER approval.
- 17.6 Konduktor *earthing* dan *bonding* harus merupakan konduktor dengan *single core*, berupa konduktor *stranded* berbahan tembaga anil dengan selubung luar (*outer sheath*) berwarna hijau/ kuning, dan harus berukuran sesuai dengan IEC 60364-5-54. Ukuran konduktor *earthing* dan *bonding* harus mendapat persetujuan PEMILIK.
- 17.7 Joints in earthing/grounding conductors are not acceptable.
- 17.7 Sambungan pada konduktor *earthing/grounding* tidak dapat diterima.
- 17.8 All free-standing and skidded packages, including pressure vessels and heat exchangers, shall be provided with a minimum of two M12 diameter earthing bosses or lugs located at diagonally opposite corners of the package. When driving and driven machines are on separate bed plates or mounted on poorly conducting material, bed plates shall be bonded together, and one connection shall be taken to the general earthing system.
- 17.8 Semua *package* yang *free-standing* dan ditumpu di atas *skid*, termasuk *pressure vessel* dan *heat exchanger*, harus dilengkapi dengan minimal dua *earthing boss* atau *lug* berdiameter M12 yang terletak di sudut-sudut *package* yang berseberangan secara *diagonal*. Apabila mesin *driving* dan *driven* pada *bed plate* yang terpisah atau dipasang pada *material* yang konduktornya buruk, maka kedua *bed plate* tersebut harus di *bonding* bersama, dan dengan menggunakan satu koneksi harus disambungkan ke sistem *earthing* umum.
- 17.9 If non-metallic enclosures are used, means shall be provided to preserve the electrical continuity of armoring and/or metallic sheath of cables.
- 17.9 Jika *enclosure* non-logam digunakan, sarana harus disediakan untuk menjaga kontinuitas listrik dari *armor* dan/ atau *sheath/* selubung logam kabel.
- 17.10 In areas classified as hazardous, steelwork (such as stairways, cable racks, handrails, etc.) mounted on or attached to non-metallic structures shall be bonded to the general earthing system either directly or via other earthed metal at intervals not exceeding 30 m.
- 17.10 Di *area* yang diklasifikasikan sebagai *hazardous*, *steelwork* (seperti *stairway*, *cable rack*, *handrail*, dll) yang dipasang pada atau dipasang pada struktur non-logam harus diikat ke sistem *earthing* umum baik secara langsung atau melalui logam *earthing* lainnya dengan *interval* tidak melebihi 30 m.
- 17.11 Earthing connections shall be installed so that they are visible for inspection and testing. All earthing connections within the package equipment shall be of the mechanical type. Soldering of joints is not acceptable.
- 17.11 Sambungan *earthing* harus dipasang sedemikian rupa sehingga mudah terlihat untuk inspeksi dan pengujian. Semua sambungan *earthing* di dalam *package equipment* harus dari jenis mekanis. Penyolderan sambungan tidak dapat diterima.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 57 / 64</b>

- 17.12 A reference earth system shall be provided for analogue and digital signals.
- 17.12 Sistem *earthing* referensi harus disediakan untuk sinyal *analog* dan *digital*.
- 17.13 Screens of cables shall be run continuously from instruments through junction boxes etc. to a reference earth/ground bar, which shall be insulated from steelwork or any connection to the plant earth/ground system. The OWNER will be responsible for connection of the package reference earth bar to the plant reference earth/ground bar.
- 17.13 *Screen* dari kabel harus bersambung terpasang di sepanjang kabel mulai dari instrumen melalui *junction box*, dan lain-lain hingga ke *earth/ ground bar* referensi, yang harus diinsulasi dari benda baja atau sambungan apa pun ke sistem *earthing/ grounding* dari kilang (*plant*). PEMILIK akan bertanggung jawab untuk menghubungkan *earth bar* referensi *package* ke *earth/ ground bar* referensi dari kilang (*plant*).
- 17.14 If applicable, a separate isolated intrinsically safe earth bar shall be provided similar to that required for the reference earth system.
- 17.14 Jika dapat diterapkan, *earth bar* yang aman secara intrinsik terisolasi yang terpisah harus disediakan serupa dengan yang disyaratkan untuk sistem *earthing* referensi.
- 17.15 If separate reference or intrinsically safe earth bars are provided, their function shall be clearly labeled.
- 17.15 Jika referensi terpisah atau *earth bar* yang aman secara intrinsik disediakan, fungsinya harus diberi *label* dengan jelas.
- 17.16 Each control panel, marshaling unit or junction box shall be equipped with an integral earth/ ground bar to which shall be connected all removable sections of the panel, such as gland plates, component mounting plates, cable boxes etc. The earth/ground bar will be connected to the main protective earth via the feeder cable armoring or a separate conductor.
- 17.16 Setiap *control panel*, unit *marshaling* atau *junction box* harus dilengkapi dengan *earth/ ground bar integral* yang harus disambungkan dengan semua bagian *panel* yang dapat dilepas, seperti *gland plate*, pelat pemasangan komponen, *box* kabel, dan lain-lain. *Earth/ ground bar* akan disambungkan ke *earthing* proteksi utama melalui *feeder cable armoring* atau konduktor terpisah.
- 17.17 The earth/ ground bar shall be positioned such that external cabling can be installed without dismantling or limiting access to the bar.
- 17.17 *Earth/ ground bar* harus diposisikan sedemikian rupa sehingga kabel eksternal dapat dipasang tanpa membongkar atau membatasi akses ke *earth bar* tersebut.
- 17.18 The earthing conductor size for main equipment earthing shall be considered as given in the table below. The cable shall be color coded with green/ yellow.
- 17.18 Ukuran konduktor *earthing* untuk peralatan *earthing* utama harus dipertimbangkan sesuai tabel di bawah ini. Kabel harus diberi kode warna hijau/ kuning.

**SIZE OF EARTHING CONDUCTOR TABLE**  
**TABEL UKURAN KONDUKTOR EARTHING**

*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.

Description	Minimum No. of Earthing Connection	Cu Size Wire PVC insulated
Motors rated up to 37 kW Rating	1	Min. 25 mm <sup>2</sup> or 50% of phase wire size whichever is higher.
Motor rated above 37 kW Rating	1	Min. 70 mm <sup>2</sup>
Transformer	2	Min. 95 mm <sup>2</sup>
Transformer Neutral	1	Min. 95 mm <sup>2</sup>
MV & LV Switchgear	2	Min. 95 mm <sup>2</sup>
Control Panel	1	Min. 35 mm <sup>2</sup>
Local Control Station, Welding Outlet, Lighting Panel/ Board	1	Min. 25 mm <sup>2</sup>
Fence	perimeter fence to be earthed at 46 m intervals	Min. 35 mm <sup>2</sup>
Tank (Diameter less than 10 m)	2	Min. 70 mm <sup>2</sup>
Tank (Diameter over than 10 m)	Earthing point along circumference at 30 m intervals	Min. 70 mm <sup>2</sup>
Tower (more than 20 m of height)	2	Min. 70 mm <sup>2</sup>
Tower (less than 20 m of height)	1	Min. 70 mm <sup>2</sup>
Vessel, Heat Exchanger	2	Min. 35 mm <sup>2</sup>
Civil Structure	2	Min. 70 mm <sup>2</sup>
Pipe Rack	Every 30 m	Min. 70 mm <sup>2</sup>
Process Piping	Every End of Point shall be Bonded	Min. 25 mm <sup>2</sup>

## 18. FINISH

- 18.1 All equipment shall be coated and painted in accordance with the Project specification for painting.
- 18.2 Final color shade for electrical equipment shall be as follows (unless stated otherwise in equipment data sheet):

## 18. PENYELESAIAN

- 18.1 Semua peralatan harus dilapisi dan dicat sesuai dengan spesifikasi proyek untuk *painting*.
- 18.2 Warna akhir untuk peralatan listrik harus sebagai berikut (kecuali dinyatakan lain di *data sheet* peralatan):

NO	ELECTRICAL EQUIPMENT	RAL/ MUNSELL NUMBER	
		OUTDOOR	INDOOR
I	FOR SUBSTATION		
	MV Switchgear and MCC		RAL 7032
	- LV Switchgear & MCC		RAL 7032
	- AC UPS		RAL 7032
	- DC UPS		RAL 7032
	- Other Panels		RAL 7032
	- Power Transformer	N 8.5	
	- Neutral Earthing Resistor	N 8.5	N 8.5
II	MOTOR	N 8.5	N 8.5
III	GENERATOR	N 8.5	N 8.5
IV	FOR LIGHTING		
	- Lighting Fixture	N 8.5 or Manufacturer's standard	Manufacturer's standard
	- Lighting Pole	N 8.5 or Manufacturer's standard	
	- Distribution Board (Lighting, Small Power, Heat Tracing)	N 8.5	N 8.5
V	FOR POWER		
	- Local Control Station	RAL 7032	
	- Power Outlet	Manufacturer's standard or N 8.5	
	- Convenience - Outlet	Manufacturer's standard or N 8.5	

## 19. LABELS

19.1 All electrical equipment and control devices shall be permanently identified with nameplates. Identification shall correspond with the designation shown on the SUPPLIER's drawings. Nameplates

## 19. LABEL

19.1 Semua peralatan listrik dan perangkat kontrol harus diidentifikasi secara permanen dengan *nameplate*. Identifikasi harus sesuai dengan penunjukan yang ditunjukkan pada gambar PEMASOK. *Nameplate* harus

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. :</b> <b>RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 60 / 64</b>

shall identify the service by name and OWNER's equipment number.

mengidentifikasi servis berdasarkan nama dan nomor peralatan PEMILIK.

19.2 Electrical junction boxes shall have a nameplate on the outside of the door and inside on the rear of the box.

19.2 *Junction box* listrik harus memiliki *nameplate* di bagian luar pintu dan bagian dalam di bagian belakang *box*.

19.3 Appropriate safety nameplates shall be provided where access to the live equipment can be gained without mechanical isolation having been carried out.

19.3 *Nameplate* keselamatan yang sesuai harus disediakan jika akses ke peralatan aktif dapat diperoleh tanpa isolasi mekanis telah selesai dilakukan.

19.4 Labels shall be affixed by stainless steel screws.

19.4 *Label* harus ditempel dengan *stainless steel screw*.

## 20. INSPECTION AND TESTING

## 20. INSPEKSI DAN PENGUJIAN

20.1 All tests shall be identified and formally agreed with the PURCHASER at the placement of the order and included in the Inspection and Test Plan.

20.1 Semua pengujian harus diidentifikasi dan disetujui secara resmi dengan PEMBELI pada saat pemesanan dan dimasukkan dalam rencana inspeksi dan pengujian.

20.2 Packaged units shall be inspected for compliance with specifications e.g., spacing of equipment, labeling etc.

20.2 Unit *package* harus diperiksa kesesuaiannya terhadap spesifikasinya, contohnya jarak antar peralatan, pelabelan, dll.

20.3 In addition to the tests specified for the main items of equipment of the package, SUPPLIER shall include in his quotation for the following tests, as applicable to the package:

20.3 Selain pengujian yang ditentukan untuk *item* utama dari peralatan *package*, PEMASOK harus mencantumkan dalam *quotation* nya, adanya pengujian berikut, sebagaimana berlaku untuk *package* tersebut :

- Visual inspection of all components and paint finish
- Inspection of safety and warning labels and terminal shrouding
- Prove integrity of earthing
- Measurement of insulation resistance
- Phasing and continuity test of all main circuits
- High voltage insulation test
- Complete functional check

- Inspeksi *visual* semua komponen dan lapisan cat
- Inspeksi *safety* dan *warning label* serta *terminal shrouding*
- Pembuktian integritas *earthing*
- Pengukuran resistansi isolasi
- Uji fase dan kontinuitas semua *circuit* utama
- Uji isolasi tegangan tinggi
- Pemeriksaan fungsional lengkap

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. :</b> <b>RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 61 / 64</b>

- Operational test of all electrical and mechanical interlocks
- Calibration of indication instruments, alarms and set points.

- Uji operasional semua *interlock* elektrik dan mekanik
- Kalibrasi instrumen indikasi, *alarm* dan *set point*

20.4 SUPPLIER shall give minimum two weeks' notice of tests prior to commencement.

20.4 PEMASOK harus menyampaikan pemberitahuan pengujian minimal dua minggu sebelum dimulai.

20.5 The PURCHASER reserves the right to inspect the equipment at SUPPLIER's works prior to dispatch to prove compliance with specification. The PURCHASER shall also have the right to carry out intermediate inspection at SUPPLIER's works during the manufacturing stage.

20.5 PEMBELI berhak untuk memeriksa peralatan di tempat kerja PEMASOK sebelum pengiriman untuk membuktikan kesesuaian dengan spesifikasi. PEMBELI juga berhak untuk melakukan 'inspeksi antara' pada pekerjaan PEMASOK selama tahap pembuatan.

20.6 Certificates of Test shall be provided for each item of electrical apparatus to prove it has been satisfactorily tested to meet requirements of its appropriate manufacturing standards, whether or not witnessed.

20.6 Sertifikat pengujian harus diberikan untuk setiap *item* peralatan listrik untuk membuktikan bahwa pengujian telah memberikan hasil yang memuaskan untuk memenuhi persyaratan standar pembuat yang sesuai, baik disaksikan atau tidak.

20.7 Test certificates shall state values for test results.

20.7 Sertifikat pengujian harus menyatakan nilai manfaat dari hasil pengujian.

20.8 Test certificates for tests witnessed by PURCHASER shall be available for signature on the day of the test.


20.8 Sertifikat pengujian untuk pengujian yang disaksikan oleh PEMBELI harus tersedia untuk ditandatangani pada hari pengujian.

20.9 SUPPLIER shall be responsible for provision of necessary instruments, connections and other equipment including electrical supplies, also personnel whether tests are undertaken at manufacturing facility or at site.

20.9 PEMASOK harus bertanggung jawab atas penyediaan instrumen, sambungan, dan peralatan lain yang diperlukan termasuk suplai listrik, juga bertanggung jawab atas personel mengenai pengujian yang dilakukan di fasilitas pembuat atau di lokasi.

20.10 Test instruments shall be of an approved type and calibrated against certified standards or standard instruments at regular and proper intervals, and their accuracy must be fully substantiated at time of tests.

20.10 Instrumen uji harus dari jenis yang disetujui dan dikalibrasi terhadap standar bersertifikat atau instrumen standar pada *interval* yang teratur dan tepat, dan akurasi harus sepenuhnya dibuktikan pada saat pengujian.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 62 / 64</b>

## 21. DRAWINGS AND DATA REQUIREMENTS

21.1 SUPPLIER shall submit documentation identified in the material requisition for review and approval by the PURCHASER. This shall also include data sheets, weight, schematic and wiring diagrams, cable schedules, skid and panel layouts, and interconnecting wiring diagrams with recommended cable sizes as per requirements stated in the Material Requisition. Generic drawings are not acceptable. As-built drawings shall be provided. Manuals shall be bound and provide adequate information to enable equipment to be installed, tested, operated, and maintained on site.

21.2 SUPPLIER shall submit relevant certification information to show that equipment included in packaged units is satisfactory for hazardous areas, when applicable. A Hazardous Area Equipment schedule, listing all certified equipment and their attributes must be provided.

21.3 Manuals detailing operating and maintenance instructions shall be submitted to the PURCHASER for approval prior to testing and inspection. Manuals should be bound and provide adequate information to enable equipment to be installed, tested, operated, and maintained on site.

21.4 As part of the bid, SUPPLIER shall itemize each individual power supply required for their package and shall include the following data:

- Normal Consumption (Watts or VA)

## 21. PERSYARATAN GAMBAR DAN DATA

21.1 PEMASOK harus menyerahkan dokumentasi yang diidentifikasi dalam *material requisition* untuk direview dan disetujui oleh PEMBELI. Dokumentasi ini juga harus mencakup *data sheet*, berat, *diagram* skematik dan *wiring, schedule* penarikan kabel, *layout skid* dan *panel*, serta *diagram wiring* interkoneksi dengan ukuran kabel yang direkomendasikan sesuai persyaratan yang dinyatakan dalam *Material Requisition*. Gambar yang bersifat umum tidak dapat diterima. *As-built drawing* harus disediakan. *Manual* harus bersifat mengikat dan menyampaikan informasi yang memadai untuk memungkinkan peralatan dipasang, diuji, dioperasikan dan dipelihara di lokasi proyek.

21.2 PEMASOK harus menyerahkan informasi sertifikasi yang relevan untuk menunjukkan bahwa peralatan yang termasuk dalam *unit package* telah memenuhi syarat untuk berada di *hazardous area*, bila dapat diterapkan. Jadwal peralatan *hazardous area*, daftar semua peralatan bersertifikat dan atributnya harus disediakan.

21.3 *Manual* yang merinci instruksi pengoperasian dan pemeliharaan harus diserahkan kepada PEMBELI untuk persetujuan sebelum pengujian dan inspeksi. *Manual* harus bersifat mengikat dan menyampaikan informasi yang memadai untuk memungkinkan peralatan dipasang, diuji, dioperasikan, dan dipelihara di lokasi.

21.4 Sebagai bagian dari penawaran, PEMASOK harus merinci setiap *power supply* terpisah yang diperlukan untuk *package* nya dan harus menyertakan data berikut:

- Konsumsi Normal (*Watt* atau VA)

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 63 / 64</b>

- Start-up inrush (Watts or VA and duration)
- Maximum consumption (Watts or VA)
- Power factor
- Recommended upstream fuse or breaker rating
- Permissible voltage and frequency variation
- Harmonic current injected into the supply
- Quality of supply (i.e. normal, essential or UPS)
- Maximum permissible ripple
- Crest factor (for UPS users only)
- Maximum permissible THD (for UPS users only).
- *Inrush start-up* (Watt atau VA dan durasi)
- Konsumsi maksimum (*Watt* atau VA)
- Faktor *power*
- *Rating upstream fuse* atau *breaker* yang direkomendasikan
- Variasi tegangan dan frekuensi yang diizinkan
- Arus *harmonic* yang disuntikkan ke suplai
- Kualitas suplai (yaitu *normal*, esensial atau *UPS*)
- *Ripple* maksimum yang diizinkan
- *Crest factor* (hanya untuk pengguna UPS)
- THD maksimum yang diizinkan (hanya untuk pengguna *UPS*)

## 22. SHIPPING

22.1 Preparation for shipment shall be in accordance with the SUPPLIER's standards unless otherwise noted on the request for quotation and/or the purchase order. The SUPPLIER shall be responsible for the preparation for shipment.

22.2 Additional shipping and handling requirements that appear in any individual equipment specifications shall be strictly adhered to.

22.3 Loose equipment, such as auxiliary test devices, charts, replacement parts, manual operating handles, packing devices etc., shall be appropriately packaged, tagged for easy identification, and secured for shipment inside the packaged unit.

## 22. PENGIRIMAN

22.1 Persiapan untuk pengiriman harus sesuai dengan standar PEMASOK, kecuali dinyatakan sebaliknya pada permintaan *quotation* dan/ atau *Purchase Order*. PEMASOK bertanggung jawab atas persiapan pengiriman.

22.2 Persyaratan pengiriman dan penanganan tambahan yang muncul dalam spesifikasi peralatan *individual* harus dipatuhi dengan ketat.

22.3 Peralatan yang disuplai lepas/ terpisah, seperti perangkat uji *auxiliary*, bagan, suku cadang pengganti, pegangan pengoperasian *manual*, perangkat pengepakan, dan lain-lain harus dikemas dengan benar, diberi *label* untuk memudahkan identifikasi dan dikencangkan/ diamankan untuk pengiriman

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0007-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR PACKAGE EQUIPMENT</b>	<b>Page No. : 64 / 64</b>

di dalam *unit package*.

22.4 Relays, contactors and other components with moving parts that might be damaged in shipment, shall have all such moving parts securely blocked and braced.

22.4 *Relay*, kontaktor dan komponen lain dengan bagian yang bergerak yang mungkin rusak dalam pengiriman, harus diblok dan diikat dengan aman.

22.5 Electrical instrumentation or equipment that may be subject to damage in transit shall be removed, tagged and separately packaged to avoid damage.

22.5 Instrumentasi atau peralatan listrik yang mungkin mengalami kerusakan dalam perjalanan harus dilepas, diberi *tag (tagging)*, dan dikemas secara terpisah untuk menghindari kerusakan.

22.6 If a packaged unit is shipped in more than one section, each open shipping split shall be protected with plywood or other approved method.

22.6 Jika *unit package* dikirimkan dalam lebih dari satu bagian, setiap bagian pengiriman yang terbuka harus dilindungi dengan *plywood* atau metode lain yang telah disetujui.

22.7 Adequate temporary bracing shall be provided for the roof and walls of structures to prevent damage during shipping.

22.7 Penguatan (*bracing*) sementara yang memadai harus disediakan untuk atap dan dinding struktur untuk mencegah kerusakan selama pengiriman.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:26:19 oleh