



SUBHOLDING
REFINING & PETROCHEMICAL






Doc. No. :
RP-ETS-INS-GS-0013-01-2021

Page No. : 1 / 46

GENERAL SPECIFICATION

CONTROL PANEL

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

Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved by
01	Issued for Record	12/21	 ASY/MND/RD	 JMS	 ASR	 JS	 BAP
00	Issued for Record	11/18	ASY/ATM	SLP	GNR	PH	IMS

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.

REVISION HISTORY
RIWAYAT REVISI

Page / Section <i>Hal. / Bagian</i>	Date <i>Tanggal</i>	Description <i>Deskripsi</i>	Revision by <i>Direvisi oleh</i>
1 – 46	12/21	Add: Content translation in Bahasa <i>Penambahan: Penerjemahan konten dalam Bahasa</i>	ASY/MND/RD
1 – 46	12/21	Change: format and document numbering related to restructuring of Pertamina <i>Perubahan: format dan penomoran dokumen terkait restrukturisasi Pertamina</i>	ASY/MND/RD
6 of 46	12/21	Change: section 1. PURPOSE to INTRODUCTION <i>Perubahan: Bagian 1. TUJUAN menjadi PENGANTAR</i>	ASY/MND/RD
6 of 46	12/21	Change: 1. INTRODUCTION. "... that meets the needs of Projects. <i>Perubahan: 1. PENGANTAR. "...yang memenuhi persyaratan untuk Proyek.</i>	ASY/MND/RD
6 of 46	12/21	Change: 1. SCOPE. "... and documentation of control panels for the Project. <i>Perubahan: 1. LINGKUP. "...dan dokumentasi control panel untuk Proyek.</i>	ASY/MND/RD

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:17:12 oleh

TABLE OF CONTENTS

DAFTAR ISI

1.	INTRODUCTION	6
	<i>PENGANTAR</i>	
2.	SCOPE	6
	<i>LINGKUP</i>	
3.	CONFLICTS AND DEVIATIONS	6
	<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
4.	ABBREVIATIONS	6
	<i>SINGKATAN</i>	
5.	DEFINITIONS	7
	<i>DEFINISI</i>	
6.	CODES AND STANDARDS	8
	<i>CODE DAN STANDAR</i>	
	6.1 American Petroleum Institute (API)	8
	<i>American Petroleum Institute (API)</i>	
	6.2 ASTM International	8
	<i>ASTM International</i>	
	6.3 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)	8
	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)</i>	
	6.4 International Society of Automation (ISA)	9
	<i>International Society of Automation (ISA)</i>	
	6.5 American Society of Mechanical Engineers (ASME)	9
	<i>American Society of Mechanical Engineers (ASME)</i>	
	6.6 International Electrotechnical Commission (IEC)	10
	<i>International Electrotechnical Commission (IEC)</i>	
	6.7 International Organization for Standardization (ISO)	12
	<i>International Organization for Standardization (ISO)</i>	
	6.8 National Fire Protection Association (NFPA)	12
	<i>National Fire Protection Association (NFPA)</i>	
7.	SERVICE REQUIREMENTS	12
	<i>PERSYARATAN SERVIS</i>	

8.	GENERAL	13
	<i>UMUM</i>	
8.1	Conformance	13
	<i>Kesesuaian</i>	
8.2	Certification	13
	<i>Sertifikasi</i>	
8.2.1	General	13
	<i>Umum</i>	
8.2.2	Definitions	13
	<i>Definisi</i>	
8.2.3	Document Requirements	14
	<i>Persyaratan Dokumen</i>	
8.3	Control Panel Power	14
	<i>Control Panel Power</i>	
8.4	Instrument Mounting	14
	<i>Pemasangan Instrumen</i>	
8.5	Spare Capacity	15
	<i>Kapasitas Cadangan</i>	
8.6	Panel Purge, Moisture Protection and Cooling	15
	<i>Panel Purge, Moisture Protection dan Cooling</i>	
8.7	Grounding	18
	<i>Grounding</i>	
8.8	Hardware	18
	<i>Hardware</i>	
8.9	VENDOR Furnished Material	18
	<i>Material Furnished VENDOR</i>	
9.	ENCLOSURES	19
	<i>ENCLOSURE</i>	
9.1	Fabrication	19
	<i>Fabrikasi</i>	
9.2	Panel Face Layout	24
	<i>Panel Face Layout</i>	
9.3	Panel Sectioning	27
	<i>Pembagian Panel</i>	

9.4	Lifting Provisions	27
	<i>Ketentuan Lifting</i>	
9.5	Panel Doors.....	27
	<i>Panel Door</i>	
9.6	Finish.....	29
	<i>Finish</i>	
10.	ELECTRICAL REQUIREMENTS	30
	<i>PERSYARATAN ELEKTRIKAL</i>	
10.1	General.....	30
	<i>Umum</i>	
10.2	Zone 2 Areas	39
	<i>Area Zona 2</i>	
10.3	Zone 1 and Zone 0 Areas	39
	<i>Area Zona 1 dan Zona 0</i>	
11.	NAMEPLATES	40
	<i>NAMEPLATE</i>	
11.1	Nameplates and Tags.....	40
	<i>Nameplate dan Tag</i>	
12.	TESTING REQUIREMENTS.....	42
	<i>PERSYARATAN PENGUJIAN</i>	
13.	DOCUMENTATION	43
	<i>DOKUMENTASI</i>	
14.	SHIPPING.....	44
	<i>PENGIRIMAN</i>	
14.1	General	44
	<i>Umum</i>	
14.2	Shipping and Reassembly at the Site.....	45
	<i>Pengiriman dan Perakitan Kembali di Lokasi Proyek</i>	
14.3	Storage Requirements	46
	<i>Persyaratan Penyimpanan</i>	

1. INTRODUCTION

1.1 This document covers standard enclosures and custom designed control panels, including those installed in indoors and outdoors settings in both hazardous or non-hazardous environment for the Project.

2. SCOPE

2.1 This document along with the attached files shall define the design, materials, fabrication, inspection, testing and documentation of control panels for the Project.

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

3.1 Any conflicts between this standard and other applicable Engineering Technical Standards & Procedures (ETSP), or OWNER standard, codes, and forms shall be resolved in writing by OWNER.

3.2 All direct requests to deviate from this standard (ETSP) in writing to OWNER, who shall follow internal OWNER procedure and forward such requests to OWNER for approval.

4. ABBREVIATIONS

4.1 Abbreviations used for this specification shall have the following definitions:

BPCS Basic Process Control System
PLC Programmable Logic Control

1. PENGANTAR

1.1 Dokumen ini membahas *enclosure* dan *control panel* baik yang standar maupun yang sudah di kostumisasi, pembahasan ini mencakup *control panel* yang dipasang di dalam (*indoor*) dan luar ruangan (*outdoor*), di *area hazardous* maupun *area non-hazardous* untuk Proyek.

2. LINGKUP

2.1 Dokumen ini berikut lampiran yang disertakan, akan mendefinisikan desain, *material*, fabrikasi, inspeksi, pengujian dan dokumentasi *control panel* untuk Proyek.

3. KONFLIK DAN DEVIASI

3.1 Apabila terdapat konflik antara standar ini dengan *Engineering Technical Standards & Procedures* (ETSP) yang berlaku lainnya, atau standar PEMILIK, *codes* dan formulir, maka harus diselesaikan secara tertulis oleh PEMILIK.

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

4. SINGKATAN

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

BPCS *Basic Process Control System*
PLC *Programmable Logic Control*

5. DEFINITIONS

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

OWNER Owner of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional

CONTRACTOR/CONSULTANT Defined as the Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work

shall Indicates that the statement is mandatory

should Indicates a recommendation

VENDOR Defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification.

SUBCONTRACT OR Any person or persons, firm, partnership, corporation or combination thereof engaged by Contractor for supplying services to Contractor for the performance of services.

SUB VENDOR Any supplier of equipment and support services for a particular piece of equipment/package to a VENDOR.

5. DEFINISI

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

PEMILIK Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional

KONTRAKTOR/KONSULTAN Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan

shall Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib

should Menunjukkan rekomendasi

VENDOR Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan dan *service* yang dirinci dalam spesifikasi ini.

SUBKONTRAKT OR Setiap orang atau beberapa orang, firma, kemitraan, korporasi atau kombinasi daripadanya yang dipekerjakan oleh Kontraktor untuk memasok servis kepada Kontraktor untuk pelaksanaan servis.

SUB VENDOR Setiap pemasok peralatan dan servis penyangga untuk peralatan/ paket tertentu ke VENDOR.

May	The word 'may' is to be understood as indicating a possible course of action.	Mungkin	Kata 'mungkin' harus dipahami sebagai indikasi kemungkinan tindakan.
-----	---	---------	--

6. CODES AND STANDARDS

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

- 6.1 American Petroleum Institute (API)
 - RP 551 Process Measurement
 - RP 552 Transmission Systems
 - RP 554 Process Control Systems
 - RP 555 Process Analyzers
 - STD 670 Machinery Protection Systems
- 6.2 ASTM International
 - F 992 Standard Specification for Valve Label Plates
 - F 1166 Human Engineering Design for Marine Systems, Equipment and Facilities
- 6.3 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
 - 1050 Guide for Instrumentation and Control Equipment Grounding
 - C37.90 Standard for Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus
- 6.4 International Society of Automation (ISA)
 - 5.1 Instrumentation Symbols and

6. CODE DAN STANDAR

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

- 6.1 *American Petroleum Institute (API)*
 - RP 551 *Process Measurement*
 - RP 552 *Transmission Systems*
 - RP 554 *Process Control Systems*
 - RP 555 *Process Analyzers*
 - STD 670 *Machinery Protection Systems*
- 6.2 *ASTM International*
 - F 992 *Standard Specification for Valve Label Plates*
 - F 1166 *Human Engineering Design for Marine Systems, Equipment and Facilities*
- 6.3 *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*
 - 1050 *Guide for Instrumentation and Control Equipment Grounding*
 - C37.90 *Standard for Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus*
- 6.4 *International Society of Automation (ISA)*
 - 5.1 *Instrumentation Symbols and*

	Identification		<i>Identification</i>
5.3	Graphic Symbols for BPCS, logic and Computer Systems	5.3	<i>Graphic Symbols for BPCS, logic and Computer Systems</i>
5.4	Instrument Loop Diagrams	5.4	<i>Instrument Loop Diagrams</i>
5.5	Graphic Symbols for Process Displays	5.5	<i>Graphic Symbols for Process Displays</i>
18.1	Annunciator Sequences and Specifications	18.1	<i>Annunciator Sequences and Specifications</i>
18.2	Management of Alarm Systems for the Process Industries	18.2	<i>Management of Alarm Systems for the Process Industries</i>
50.00.01	Compatibility of Analog Signals for Electronic Industrial Process Instruments	50.00.01	<i>Compatibility of Analog Signals for Electronic Industrial Process Instruments</i>
51.1	Process Instrumentation Terminology	51.1	<i>Process Instrumentation Terminology</i>
91.00.01	Identification of Emergency Shutdown Systems and Controls	91.00.01	<i>Identification of Emergency Shutdown Systems and Controls</i>
RP 60.4	Documentation for Control Centers	RP 60.4	<i>Documentation for Control Centers</i>
RP 60.6	Nameplates, Labels and Tags for Control Centers	RP 60.6	<i>Nameplates, Labels and Tags for Control Centers</i>
RP 76.0.01	Analyzer System Inspection and Acceptance	RP 76.0.01	<i>Analyzer System Inspection and Acceptance</i>
TR 20.00.01	Specification Forms for Process Measurement and Control Instruments	TR 20.00.01	<i>Specification Forms for Process Measurement and Control Instruments</i>
6.5	American Society of Mechanical Engineers (ASME)	6.5	<i>American Society of Mechanical Engineers (ASME)</i>
B40.1	Pressure Gauges	B40.1	<i>Pressure Gauges</i>
Y14.38	Abbreviations and Acronyms	Y14.38	<i>Abbreviations and Acronyms</i>
6.6	International Electrotechnical Commission (IEC)	6.6	<i>International Electrotechnical Commission (IEC)</i>
60079-0	Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: General Requirements	60079-0	<i>Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: General Requirements</i>
60079-1	Electrical Apparatus for	60079-1	<i>Electrical Apparatus for</i>

	Explosive Gas Atmospheres: Flameproof Enclosures “d”		<i>Explosive Gas Atmospheres: Flameproof Enclosures “d”</i>
60079-2	Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Pressurized Enclosures “p”	60079-2	<i>Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Pressurized Enclosures “p”</i>
60079-7	Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Increased Safety “e”	60079-7	<i>Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Increased Safety “e”</i>
60079-10	Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Classification for Hazardous Areas	60079-10	<i>Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Classification for Hazardous Areas</i>
60079-14	Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Electrical Installation in Hazardous Areas	60079-14	<i>Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Electrical Installation in Hazardous Areas</i>
60079-15	Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Protection “n”	60079-15	<i>Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Protection “n”</i>
60079-19	Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Encapsulation “m”	60079-19	<i>Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres: Encapsulation “m”</i>
60204-1	Electrical equipment of machines, Part 1: General requirements	60204-1	<i>Electrical equipment of machines, Part 1: General requirements</i>
60364	Electrical Installation Requirements	60364	<i>Electrical Installation Requirements</i>
60381-1	Analog mA Signals for process control systems	60381-1	<i>Analog mA Signals for process control systems</i>
60381-2	Analog Voltage Signals for process control systems	60381-2	<i>Analog Voltage Signals for process control systems</i>
60382	Analog pneumatic signal for process control systems	60382	<i>Analog pneumatic signal for process control systems</i>
60529	Degrees of Protection provided by Enclosures (IP Code)	60529	<i>Degrees of Protection provided by Enclosures (IP Code)</i>
60584-1	Thermocouples Part 1: Reference Tables	60584-1	<i>Thermocouples Part 1: Reference Tables</i>
60584-2	Thermocouples Part 2:	60584-2	<i>Thermocouples Part 2:</i>

	Tolerances		<i>Tolerances</i>
60584-3	Thermocouples Part 3: Extension cables, tolerances and identification system	60584-3	<i>Thermocouples Part 3: Extension cables, tolerances and identification system</i>
60715	Standardized Mounting on Rails for Electrical Devices	60715	<i>Standardized Mounting on Rails for Electrical Devices</i>
60721-3- 4	Environmental Parameters Severity Classification	60721-3- 4	<i>Environmental Parameters Severity Classification</i>
60751	Platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors	60751	<i>Platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors</i>
60770-1	Transmitters Performance Evaluation	60770-1	<i>Transmitters Performance Evaluation</i>
60770-2	Transmitters Testing	60770-2	<i>Transmitters Testing</i>
60770-3	Intelligent Transmitters Evaluation	60770-3	<i>Intelligent Transmitters Evaluation</i>
60947-5- 4	Low Energy Contacts Evaluation	60947-5- 4	<i>Low Energy Contacts Evaluation</i>
60947-7- 2	Protective conductor terminal blocks for copper conductors	60947-7- 2	<i>Protective conductor terminal blocks for copper conductors</i>
61158	Industrial Communication Networks	61158	<i>Industrial Communication Networks</i>
61298-2	Process measurement and control devices, evaluating performance	61298-2	<i>Process measurement and control devices, evaluating performance</i>
61508	Functional Safety of electrical/electronic/programm able electronic safety systems	61508	<i>Functional Safety of electrical/electronic/programma ble electronic safety systems</i>
61511	Functional Safety: Safety Instrumented Systems for the Process Sector	61511	<i>Functional Safety: Safety Instrumented Systems for the Process Sector</i>
61518	Mating Dimensions between Differential Pressure (Type) Measuring Instruments and Flanged-On Shut-Off Devices	61518	<i>Mating Dimensions between Differential Pressure (Type) Measuring Instruments and Flanged-On Shut-Off Devices</i>
6.7	International Organization for Standardization (ISO)	6.7	<i>International Organization for Standardization (ISO)</i>

4413	Hydraulic fluid power - General rules relating to systems	4413	<i>Hydraulic fluid power - General rules relating to systems</i>
6.8	National Fire Protection Association (NFPA)	6.8	<i>National Fire Protection Association (NFPA)</i>
70B	Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance	70B	<i>Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance</i>
79	Electrical Standard for Industrial Machinery	79	<i>Electrical Standard for Industrial Machinery</i>

7. SERVICE REQUIREMENTS

7.1 Unless otherwise specified, instruments installed outdoors shall be assumed to be placed in a harsh environment subject to excessive humidity, wind-borne dust, sand, salt, and intense sunlight. The outdoor equipment shall be suitable for 4K5 climatic conditions according to IEC 60721-3-4 and shall meet a biological classification of 4B2; that pertains to the presence of mold, fungus, and other natural hazards .

Outdoors panel shall meet IP65 requirement as minimum, while indoors panel shall meet IP-54 requirement as minimum. Outdoors instruments and controls shall at a minimum meet IEC 60529 IP65 requirements. The enclosures shall be fabricated from austenitic stainless steel and shall meet the service requirements.

8. GENERAL

The panels shall be furnished with the instruments mounted, piped and wired. The main panel signals shall be 4-20 mA, 24V DC discrete or FOUNDATION™ Fieldbus H1 signals. Unless otherwise


7. PERSYARATAN SERVIS

7.1 Kecuali sudah ditentukan secara spesifik, instrumen yang dipasang di luar ruangan (*outdoor*) diasumsikan untuk berada di lingkungan yang keras (*harsh environment*) yang bisa mencakup tingkat kelembaban, debu, pasir, garam dan cahaya matahari yang tinggi. Peralatan luar ruangan (*outdoor*) harus cocok untuk kondisi iklim 4K5 menurut IEC 60721-3-4 dan harus memenuhi klasifikasi biologis 4B2; yang membahas tentang adanya *mold*, *fungus* dan resiko alami lainnya dalam lingkungan.

Panel luar ruangan (*outdoor panel*) *minimum* harus memenuhi persyaratan IP65, dan *panel* dalam ruangan (*indoor panel*) *minimum* harus memenuhi persyaratan IP-54. Instrumen dan kontrol luar ruangan (*outdoor*) *minimum* harus memenuhi persyaratan IEC 60529 IP65. *Enclosure* harus dibuat dari *material austenitic stainless steel* yang memenuhi persyaratan-persyaratan servis.

8. UMUM

Panel-panel harus dilengkapi dengan instrumentasi-instrumentasi baik terpasang secara langsung, terhubung pipa, maupun kabel. Sinyal *panel* utama harus 4-20 mA, 24V DC diskrit, atau sinyal

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0013-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION CONTROL PANEL	Page No. : 13 / 46

noted, an intrinsically safe design shall not be required.

The technical requirements for the control panels are based on IEC 60204-1 and ASTM F1166. The following sections provide additional information and clarification.

8.1 Conformance

The **VENDOR** shall be in conformance with IEC 60079 and the applicable project specifications for electrical wiring.

8.2 Certification

8.2.1 General

The **VENDOR** shall meet the certification requirements for electrical and instrumentation use in electrical hazardous areas.

8.2.2 Definitions

Certification of Compliance: A document issued by a testing organization, approved by a national or other appropriate authority, stating that a prototype or test sample and its specification complies with one or more types of protection required by a recognized standard.

Statement of Compliance: A document issued by a supplier stating that the instrument, electrical apparatus, circuit or system complies with the protection requirements of a recognized standard.

8.2.3 Document Requirements

A copy of the certificates, statements and certification

FOUNDATION™ Fieldbus H1. Kecuali sudah ditentukan secara spesifik desain yang aman secara intrinsik tidak diharuskan.

Persyaratan teknis untuk *control panel* didasarkan pada dokumen IEC 60204-1 dan ASTM F1186. Bagian berikut ini akan menjelaskan klarifikasi dan informasi tambahan.

8.1 Kesesuaian

Pihak **VENDOR** harus memastikan kesesuaian dengan dokumen IEC 60079 dan spesifikasi proyek terkait untuk *electrical wiring*.

8.2 Sertifikasi

8.2.1 Umum

Pihak **VENDOR** harus memenuhi persyaratan sertifikasi untuk penggunaan kelistrikan dan instrumentasi di *area hazardous*.

8.2.2 Definisi

Sertifikasi Kesesuaian: Dokumen yang diterbitkan organisasi pengujian yang diakui otoritas nasional atau otoritas lain yang berkaitan, yang menyatakan bahwa prototipe atau sampel pengujian dan spesifikasinya sesuai dengan satu atau lebih tipe proteksi yang dibutuhkan oleh sebuah standar yang diakui.

Pernyataan Kesesuaian: Sebuah dokumen yang diterbitkan pihak Pemasok yang menyatakan bahwa instrumentasi, perangkat kelistrikan, *circuit* atau sistem sesuai dengan proteksi yang dibutuhkan oleh sebuah standar yang diakui.

8.2.3 Persyaratan Dokumen

Sebuah salinan sertifikat, pernyataan dan referensi sertifikasi

references shall be submitted according to the data requirements section of the material requisition.

harus dikirimkan menurut persyaratan data bagian *Material Requisition*.

8.3 Control Panel Power

Monitored 24V DC redundant power supplies with integral diode gating and load sharing shall be furnished with the panels. Battery backup units shall be provided when indicated.

Redundant and single-phase power shall be provided to the control panels. Redundant devices e.g. power supplies shall be powered from different external circuits. Non critical power circuits shall be segregated from circuits with control functions. This includes lighting circuits, utility outlets, space heaters and other loads not directly involved with control. Additionally, safety protection equipment shall be segregated from ordinary control loads.

The **VENDOR** shall supply an estimate of the critical and non-critical electrical loads.

8.4 Instrument Mounting

Instruments shall be mounted so that they may be removed without interference from wire ways, tubing, support brackets and other instruments. The mounting shall also allow for direct access to calibration facilities and maintenance openings.

8.5 Spare Capacity

The panel design shall include spare devices and space for future equipment. The latter shall be kept clear of wire, pipe, tubing and auxiliary equipment. Depending on which is greater, there shall be either 20% additional devices or two items supplied.

8.3 Control Panel Power

Power supply redundant 24V DC yang termonitor dengan “*integral diode gating*” dan pembagian beban harus dipasangkan di *panel*. Unit baterai cadangan harus disertakan jika dibutuhkan.

Power fase-tunggal dan *redundant* harus disertakan di *control panel*. Perangkat *redundant*/ cadangan seperti *power supply* harus diberikan *power* dari *circuit* eksternal yang berbeda. *Power circuit* non-kritikal harus dipisahkan dari *circuit* dengan fungsi kontrol. Termasuk dalam ini adalah *lighting circuit*, *utility outlet*, *space heater* dan beban lain yang tidak terlibat secara langsung dengan proses kontrol. Selain itu, peralatan proteksi keselamatan harus dipisahkan dari beban kontrol biasa

Pihak **VENDOR** harus menyuplai perkiraan beban listrik kritikal dan non-kritikal.

8.4 Pemasangan Instrumen

Instrumen harus dipasangkan dengan sedemikian rupa sehingga instrumen tersebut dapat dilepaskan tanpa gangguan dari *wire way*, *tubing*, *bracket* penyangga dan instrumen lain. Pemasangan juga harus memberikan akses langsung ke fasilitas kalibrasi dan bukaan pemeliharaan.

8.5 Kapasitas Cadangan

Desain *panel* harus menyertakan perangkat dan ruangan cadangan untuk peralatan yang mungkin akan dipasang di masa yang akan datang. Ruangan cadangan untuk peralatan baru harus bersih dari jalur *wire*, pipa dan peralatan *auxiliary*. Bergantung pada mana yang lebih besar, cadangan diharuskan mencapai 20% perangkat tambahan atau 2 (dua) *item* yang disuplai.

The panels shall be supplied with spares for the following items:

- Wire terminals
- Bulkhead tube connections
- Power distribution fuses
- Circuit breakers
- Cable glands
- Instrument air takeoffs
- Control relays

See section 9.2 concerning the spare requirements for annunciator points.

Excluding the HMI, the area reserved for 20% more cutouts shall be based upon the already selected devices including hand switches and pilot lights. Otherwise, enough area shall be reserved for two IEC 61544 144X72 display controllers.

8.6 Panel Purge, Moisture Protection and Cooling

Pressurized panels shall be capable of maintaining the following pressures:

- For outdoor applications $\frac{1}{2}$ inch water column (0.125 millibar)
- For non-pressurized rooms $\frac{1}{4}$ inch water column (0.062 millibar)

Panels that require an electrical hazard purged shall comply with IEC 60079-2. Otherwise, panels that are purged for environmental reasons shall be furnished with a meter.

Purged panels shall be protected from over pressurization with a relief vent. Pressure monitoring devices; such as gauges and switches shall be attached to the last

Panel yang disuplai harus memiliki cadangan untuk *item-item* di bawah ini:

- *Wire terminal*
- *Bulkhead tube connection*
- *Power distribution fuse*
- *Circuit breaker*
- *Cable gland*
- *Instrument air takeoff*
- *Control relay*

Baca bab 9.2 tentang persyaratan cadangan untuk poin pemberi peringatan.

Kecuali HMI, *area* yang dicadangkan untuk ekstra 20% "*cutout*" harus didasarkan pada perangkat yang telah dipilih, dalam hal ini termasuk *switch* dan *pilot light*. Selain itu, cukup *area* harus disisakan untuk 2 (dua) *display controller* IEC 61544 144X72.

8.6 *Panel Purge, Moisture Protection dan Cooling*

Panel bertekanan harus bisa mempertahankan tekanan berikut:

- Untuk penggunaan luar ruangan (*outdoor*) $\frac{1}{2}$ inci *water column* (0.125 *millibar*)
- Untuk ruangan tidak bertekanan $\frac{1}{4}$ inci *water column* (0.062 *millibar*)

Panel yang membutuhkan pengamanan bahaya listrik harus sesuai dengan dokumen IEC 60079-2. Selain itu, *panel* yang di amankan untuk alasan lingkungan harus dilengkapi dengan alat pengukur (*meter*).

Panel yang sudah dibersihkan (diamankan) harus diproteksi dari kondisi tekanan udara berlebihan dengan menggunakan sistem ventilasi/ *relief vent*. Perangkat *monitoring*

enclosure when a group of enclosures are piped in a series, the pressure relief vent shall be mounted on the first enclosure in the series. Doors shall be protected from a sudden wide swing when released.

Indoor panels that require heat dissipation shall be provided with monitored cooling fans. Incoming air shall be filtered to remove dust. Filters shall be a standard size and easily replaceable.

Indoor panels that use natural air circulation for heat dissipation shall be furnished with top and bottom louvered openings covered with standard internal replaceable filters with at least a 0.1 m³ area.

For moisture control, outdoor control panels shall have dehumidifiers thermostatically controlled space heaters. The moisture protect device shall be sized to protect the cabinet contents with power to the devices and without power to the devices.

When space heaters are used the enclosure interior temperature shall be less than 80% of the panel equipment's temperature rating. Dehumidifiers and space heaters requirement shall not be required for panels that are purged to reduce its electrical hazard rating.

The **VENDOR** shall perform heat load and interior temperature calculations that include the solar gain. When the enclosure interior temperature exceeds the equipment allowable temperature the

tekanan; seperti *gauge* dan *switch* harus dipasang pada *enclosure* terakhir jika *group enclosure* tersebut dipipakan/ dirangkai di dalam sebuah seri, *pressure relief vent* harus di pasangkan di *enclosure* pertama dalam sebuah seri. *Door/ Pintu* kerangka harus dipastikan untuk tidak mengayun lebar secara mendadak ketika dibuka.

Indoor panel yang membutuhkan pembuangan panas harus dilengkapi dengan *cooling fan* yang termonitor. Udara yang masuk harus difiltrasi terlebih dahulu untuk menyaring debu. *Filter* harus berukuran standar dan mudah untuk di ganti.

Indoor panel yang menggunakan sirkulasi udara natural untuk membuang panas harus dilengkapi dengan bukaan berkisi-kisi di sisi atas dan bawah panel yang juga ditutupi dengan *filter internal* standar yang mudah di ganti dengan luas minimal 0.1 m³.

Untuk mengontrol kelembaban, *outdoor control panel* harus dilengkapi dengan alat penurun kelembaban (*dehumidifier*) yang dilengkapi *heater* dengan kontrol suhu. Perangkat proteksi dari kelembaban harus bisa memproteksi seluruh isi *cabinet* nya dengan atau tanpa sambungan tenaga listrik ke perangkat tersebut.

Jika *space heater* digunakan di dalam *enclosure* maka suhu didalam *enclosure* tersebut harus lebih rendah dari 80% suhu maksimal peralatan dalam *panel* tersebut. Spesifikasi *dehumidifier* dan *space heater* tidak dibutuhkan untuk *panel* yang dibersihkan dengan tujuan untuk mengurangi *rating* bahaya listrik.

Pihak **VENDOR** harus mempersiapkan perhitungan kapasitas panas dan suhu *internal* yang memperhitungkan panas dari cahaya matahari. Jika suhu *enclosure* melebihi suhu maksimal untuk peralatan di

VENDOR shall modify the design to achieve the required operating temperature.

Passive methods such as adjusting the enclosure surface area shall be preferred over methods that require an external input; e.g. a vortex cooler or forced air circulation. Preference shall be given to increase surface area, more robust components, efficient power supplies and passive cooling systems e.g. radiators or heat pipes. Water cooling shall not be available. Written agreement shall be required for using methods that require power or other continuous external inputs.

When an air conditioner or dehumidifier is furnished the resulting condensate shall be evaporated with a corrosion resistant electric heater that is external to the enclosure.

Panels or cabinets with fans, air-conditioning or other forms of active climate control shall be provided with a temperature switch or other status contact that indicate system failure. These contacts shall be wired into the panel common trouble alarm circuit.

8.7 Grounding

For electrical safety, outdoor panels shall be provided with a dual sided bronze service post ground connector. It shall be placed on the side towards the base.

The instrument signal grounding shall be provided according to the recommended practices for an isolated single point low level signal ground of the API 552 and IEEE 1050. Panels with electronic signals shall

dalamnya, maka pihak *VENDOR* harus mengubah desainnya sedemikian rupa sehingga suhu dalam *enclosure* sesuai dengan suhu operasi peralatan di dalam.

Metode pasif seperti menyesuaikan *area* permukaan *enclosure* harus lebih diutamakan daripada metode-metode yang membutuhkan masukan tambahan dari luar seperti *vortex cooler* atau *forced air circulation*. Preferensi harus diberikan untuk meningkatkan *area* permukaan, komponen yang lebih kuat, *power supply* yang efisien dan sistem *cooling* pasif seperti *radiator* atau *heat pipe*. *Water cooling* harus tidak boleh tersedia. Persetujuan tertulis harus diperlukan untuk menggunakan metode yang memerlukan *power* atau atau masukan eksternal berkelanjutan lainnya.


Jika *air conditioner* dan *dehumidifier* yang dipasang menyebabkan embun (kondensat), maka embun tersebut harus dikeringkan dengan alat pemanas listrik tahan karat yang diletakkan diluar *enclosure*.

Panel atau *cabinet* dengan *fan*, *air-conditioning* atau sistem pengatur suhu lainnya harus dilengkapi dengan *temperature switch* atau sistem lain yang bisa menyatakan adanya masalah dalam sistem tersebut. *Contact* dari sistem ini harus dihubungkan dengan *wire* ke *alarm circuit* dalam *common panel*.

8.7 Grounding

Untuk keselamatan perangkat kelistrikan, *outdoor panel* harus dilindungi penghubung *grounding* dua sisi berbahan tembaga. Alat ini harus dipasang di dekat dasar *panel*.

Grounding sinyal instrumen harus disertakan di *panel* menurut rekomendasi umum untuk *grounding* sinyal *level* rendah untuk isolasi poin tunggal menurut dokumen API 552 dan IEEE 1050. *Panel*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0013-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION CONTROL PANEL	Page No. : 18 / 46

have an isolated ground, see section 10.1.

dengan sinyal elektrik harus memiliki *grounding* terpisah sesuai dengan ketentuan dalam bab 10.1

8.8 Hardware

Outdoor panels shall have a breather/ drain fitting that does not affect the hazardous area or water tightness certifications.

8.8 Hardware

Outdoor panel harus dilengkapi *breather/ drain fitting* yang tidak mempengaruhi *area hazardous* atau kesesuaian dengan sertifikasi kedap air.

8.9 VENDOR Furnished Material

VENDOR furnished materials shall be new, first quality and a standard product. VENDOR list shall follow the OWNER's Approved Manufacturer List (AML). Deviations from the OWNER's AML shall be agreed by the OWNER. Full descriptions of instruments and active devices from manufacturers not listed on the AML shall be described in the VENDOR's proposal. Items not identified shall be subject to rejection without compensation for restocking charges or other expenses. In every regard the quality and technical performance of the instruments shall equal or exceed those listed on the AML.

8.9 Material Furnished VENDOR

Material Furnished dari pihak *VENDOR* harus baru, berkualitas unggulan dan merupakan sebuah produk standar. Daftar pihak *VENDOR* harus mengikuti *Approved Manufacturer List (AML)* pihak *PEMILIK*. Deviasi dari daftar ini hanya diperbolehkan dengan persetujuan dari *PEMILIK*. Deskripsi lengkap dari instrumentasi dan perangkat aktif dari pembuat yang tidak termasuk di daftar *AML* tersebut harus dijelaskan secara rinci dalam proposal pihak *VENDOR*. Seluruh *item* yang tidak dijelaskan secara terperinci harus ditolak secara otomatis tanpa kompensasi dalam bentuk apapun. Seluruh peralatan yang disertakan harus dalam segala aspek, termasuk kualitas dan kinerja teknis, sama atau lebih baik dari yang dicantumkan dalam *AML*

The VENDOR shall furnish the special tools that are required, such as in cable fabrication (pin crimpers, extractors and insertion tools.) Excluding ordinary laptop computers, the VENDOR shall also include software, computer cards, cables and other devices required to commission, maintain and operate all items provided. This includes the ability to adjust set points and parameters, tune, monitor debug, configure and re-program.

Pihak *VENDOR* harus menyertakan seluruh perkakas khusus yang dibutuhkan, contohnya dalam perihal fabrikasi kabel (*pin crimper*, perkakas *extractor* dan *insertion*). Kecuali untuk *laptop computer* biasa, pihak *VENDOR* harus menyertakan seluruh *software*, *computer card*, kabel, dan perangkat lain yang dibutuhkan untuk pembuatan, pengoperasian, dan pemeliharaan seluruh *item* yang disertakan. Dalam ini termasuk kapabilitas untuk pengaturan *set point*, dan *parameter*, *tune*, *monitor debug*, konfigurasi dan pemrograman ulang.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:17:12 oleh

The **VENDOR** shall furnish instruction and maintenance manuals for the instrument and electrical items. The **VENDOR** shall supply a recommended spare parts list with prices for the instruments and devices provided. Replacements, spare parts, and services shall be readily available.

The **VENDOR** shall supply a six month supply of consumables such as filters, paper, and print cartridges. The **VENDOR** shall also supply 20% expendables; such as fuses and bulbs with a ten minimum of each size.

9. ENCLOSURES

9.1 Fabrication

Including the plinth, the control room panel height shall not exceed 2400 mm. The outdoor panel overall height shall not exceed 2000 mm. The panel face centerline shall be between 1200 mm and 1500 mm above grade.

Indoor modular cabinets shall be 800mm (W) x 800mm (D) x 2000mm (H) + 100mm Plinth. Nonstandard rack room cabinets shall have the same width and depth.

Cabinet corners shall be smoothly rounded and shall have a minimum curvature of 0.8 mm.

Indoor system cabinets and panels shall have open bottoms while outdoor panels shall have enclosed bottoms. The bottom of the control room panels shall be have a base support or plinths with a 40 mm recessed toe space that is 75 mm high.

Pihak **VENDOR** harus menyertakan *manual* instruksi dan pemeliharaan untuk seluruh instrumen dan peralatan kelistrikan. Pihak **VENDOR** juga harus menyertakan daftar rekomendasi suku cadang lengkap dengan harga untuk seluruh instrumen dan perangkat. Pengganti, suku cadang dan servis harus selalu ada.

Pihak **VENDOR** harus menyertakan suplai 6 bulan dari *material* yang bisa habis dikonsumsi dalam pemakaian seperti *filter*, kertas dan tinta printer. Pihak **VENDOR** juga harus menyiapkan 20% dari *material* yang bisa habis di pakai seperti *fuse*, dan *bulb* setidaknya sepuluh (10) untuk setiap ukuran.

9. ENCLOSURE

9.1 Fabrikasi

Termasuk *plinth*, tingi *control room panel* harus di bawah 24000 mm. Tinggi *outdoor panel* harus di bawah 2000 mm. *Panel face centerline* harus berukuran antara 1200 mm hingga 1500 mm.

Indoor modular cabinet harus berdimensi 800mm (W) x 800mm (D) x 2000mm (H) + 100mm *Plinth*. *Rack room cabinet* yang tidak standar harus memiliki lebar dan kedalaman yang sama.

Cabinet corner harus *smoothly rounded* dan harus dengan batas *minimum* lengkungan 0.8 mm.

Sistem *cabinet* dan *panel indoor* harus memiliki sisi dasar terbuka, sedangkan *outdoor panel* harus memiliki sisi dasar yang tertutup. Sisi bawah *control room panel* harus memiliki penyangga dasar atau *plinth* dengan ruang tersembunyi berukuran 40 mm dengan tinggi 75 mm.

So that poured footings shall not be needed, full length, outdoor panels shall have an austenitic stainless steel base. Panel bases shall be enclosed to prevent debris accumulation. The plinth shall be 100 mm height and 50mm deep. The base exterior shall be concave to allow drilling of anchor holes and the subsequent attachment to the pavement.

When the panel does not require a full height face, panels may have legs or a support stand that is firmly attached. However, for cleanup access the elevation of the lowest portion including entering cables shall be 750 mm.

For the instruments and auxiliary equipment, framed panels shall have internal supports that are part of the framework. Subpanels with a surface area is $\geq 0.6 \text{ m}^2$, shall be constructed from 3.5 mm thick steel sheet. For 0.6 m^2 areas or less, then 2.5 mm sheet may be used. Subpanels shall be firmly mounted on standoffs to reduce the reach into the panel to less than 460 mm.

So ensure that the panel face is flat, stiffeners and supports shall be provided. The panel surfaces shall be free of visible seams and distortions such as caused by welding. The panel face shall be flat within $\pm 0.80 \text{ mm}$ for carbon steel panels and $\pm 1.60 \text{ mm}$ for stainless steel panels. The surface plane shall be established with a machinist straight edge that is $\geq 1200 \text{ mm}$.

Supaya *poured footings* harus tidak dibutuhkan, *outdoor panel* dengan panjang penuh harus memiliki dasar yang terbuat dari *austenitic stainless steel*. Dasar *panel* harus tertutup dengan tujuan untuk mencegah akumulasi kotoran di dasar panel. *Plinth* harus memiliki tinggi 100 mm dan kedalaman 50 mm. Sisi luar dasar harus dibuat cekung untuk memungkinkan pengeboran *anchor hole* dan untuk menempelkan *panel* ke aspal.

Jika *panel* tidak membutuhkan sisi muka dengan tinggi yang penuh, maka *panel* diperbolehkan untuk memiliki *leg* atau penyangga yang terpasang dengan kokoh. Meskipun demikian, untuk memudahkan akses untuk pembersihan ketinggian bagian paling rendah harus 750 mm, dalam hal ini termasuk jalur kabel masuk.

Untuk seluruh instrumen dan peralatan *auxiliary*, *frame panel* harus memiliki *frame* penyangga *internal* yang merupakan bagian dari *framework*/ kerangka secara keseluruhan. *Subpanel* dengan ukuran diatas 0.6 m^2 , harus dibuat dari *steel sheet* dengan ketebalan 3.5 mm. Untuk yang dengan ukuran sama atau lebih kecil dari 0.6 m^2 , *steel sheet* dengan ketebalan 2.5 mm diperbolehkan untuk dipergunakan. *Subpanel* harus dipasang dengan kuat di *standoff* untuk mengurangi jangkauan ke *panel* sehingga menjadi lebih kecil dari 460 mm.

Pastikan kerataan permukaan panel, *stiffener* dan penyangga harus juga disertakan. Permukaan *panel* harus bersih dari *seam* dan distorsi lain yang disebabkan oleh proses *welding* / pengelasan. Kerataan permukaan *panel* haruslah $\pm 0.80 \text{ mm}$ untuk yang berbahan *carbon steel panel* dan $\pm 1.60 \text{ mm}$ untuk yang berbahan *stainless steel panel*. Permukaan *panel* harus dibuat dengan "*machinist straight*

The cutouts and other holes shall be clean-cut and smooth. To prevent buckling, open air, torch-burned cutouts shall not be permitted.

Cutouts shall be positioned so that the centerlines are aligned and the edges are parallel and straight. The cutout vertical centerlines and edges shall be perpendicular to the horizontal centerlines.

For outdoor panels an IP65 rated, gasket door cover with an abrasion resistant UVA acrylic viewing window shall be provided to protect flush mounted panel instruments that do not have an IP65 or better rating.

The door shall be equipped with an easy open, lift & turn, compression latch handle and a lid stay that holds the door cover in place when it is swung open 120° vertically. Doors with a height to width ratio greater than 0.7:1 shall have a horizontal swing and shall not have a lid stay.

Instruments with test connectors; such as vibration monitors that are mounted in an outdoor panel shall be furnished with a quick-access cover as well.

Custom control room panels shall be freestanding and shall have a welded frame construction. Panel sections \leq 2400 mm long shall have panel faces made of 3.5 mm thick steel. For panel sections \geq 2400 mm the panel face shall be 5.0 mm thick. Panel sides and top shall be made of 3.0 mm steel. For control panels that are shipped in sections, the size and makeup of the shipping assemblies shall be agreed to by the OWNER.

edge” yang lebih besar dari 1200 mm.

Cutout dan *hole* lainnya di permukaan *panel* haruslah bersih dan halus. Untuk mencegah tekukan, dan udara, lubang yang dibuat dengan “*torch burner*” tidak diperbolehkan.

Cutout harus diposisikan sedemikian rupa sehingga bergaris tengah sejajar dan sisi luarnya sejajar dan lurus. Garis tengah vertikal dan sisi luar dari *cutout* harus tegak lurus dibandingkan dengan sisi *horizontalnya*.

Untuk *outdoor panel* dengan *rating* IP65, *gasket* penutup pintu dengan jendela akrilik tahan abrasi UVA harus disertakan untuk memproteksi *panel instrument* terpasang yang tidak memiliki *rating* IP65 atau lebih baik

Pintu harus dilengkapi dengan gagang kait terkompresi yang mudah dibuka, diangkat dan diputar dan juga dilengkapi *lid stay* yang menyangga penutup pintu ketika pintu dibuka 120° secara vertikal. Pintu dengan rasio tinggi dan lebar yang lebih besar dari 0.7:1 harus memiliki *horizontal swing* dan harus tidak memiliki *lid stay*.

Instrumen dengan konektor pengujian; seperti *monitor* getaran yang dipasang di *outdoor panel* harus disertakan dengan penutup yang mudah di akses.

Control room panel khusus harus berdiri bebas memiliki konstruksi rangka yang dilas. Bagian *panel* yang lebih pendek dari 2400 mm harus memiliki wajah panel yang terbuat dari *steel* berketebalan 3.5 mm. Untuk *panel* yang lebih panjang dari 2400 mm harus terbuat dari baja berketebalan 5 mm. Sisi samping dan atas panel harus dibuat dari *steel* berketebalan 3.0 mm. Untuk *control panel* yang dikirim per bagian, ukuran dan *material* perakitan pengiriman harus disetujui lebih dahulu oleh pihak

Panels with bottom and side cable entrance shall have removable cable gland plates. The outdoor panels shall have bottom and side cable entry and use removable gland plates using wall cable transition fittings. For outdoor panels when the cables enter the side they shall start slightly below the top edge.

Custom outdoor panels shall be freestanding and shall have either a welded box or frame construction. The panels shall be constructed with 2.5 mm of austenitic stainless steel.

Non custom standard enclosures shall be selected from an acceptable VENDOR's catalog.

Preferably, the instruments and terminals shall be mounted on subpanels opposite the panel door. The panel side walls should be used for cable entry and routing. The use of swing frames or the panel side and bottom for mounting shall only be allowed with the OWNER's agreement. The use of swing frames shall be preferred over bottom and side mounting. Devices mounted on the rear door surface shall not be acceptable.

Austenitic stainless steel rain/ sun shields shall be provided to protect the personnel operating or servicing an outdoor panel.

Sun glare or extraneous light sources shall not interfere with the operation or viewing of the panel-mounted indicators, displays, etc. The shade shall be designed to prevent glare and display washout. The shade, assuming an east west orientation, shall

PEMILIK.

Panel jalur masuk kabel di sisi bawah dan samping harus memiliki *cable gland plate* yang bisa dilepaskan. *Outdoor panel* harus memiliki entri kabel di sisi bawah dan samping dan memiliki *gland plate* yang bisa dilepaskan menggunakan perlengkapan transisi kabel *fitting*. Untuk *outdoor panel* yang memiliki jalur kabel masuk di sisi samping, jalur tersebut harus di mulai di bawah ujung atas *panel*.

Outdoor panel khusus harus bisa berdiri mandiri dan memiliki *box* atau *frame* yang di las. *Panel* ini harus dibuat menggunakan *austenitic stainless steel* dengan ketebalan 2.5 mm.

Enclosure standar non khusus harus dipilih dari *catalog.VENDOR* yang sudah disepakati.

Akan lebih baik, jika instrumen dan *terminalnya* harus di pasang di *subpanel* di sisi yang berlawanan dengan *panel door*. Dinding samping *panel* harus digunakan untuk entri dan perutean jalur kabel. Penggunaan *swing frame* untuk sisi samping dan bawah *panel* harus disetujui oleh pihak PEMILIK terlebih dahulu. Penggunaan *swing frame* lebih diutamakan dibanding pemasangan di bawah atau di samping. Perangkat yang dipasang di permukaan pintu belakang tidak diperbolehkan.

Austenitic stainless steel rain/ sun shield harus disertakan untuk memproteksi personel yang mengoperasikan atau memperbaiki *outdoor panel*.

Sinar matahari atau sumber cahaya lain tidak diperbolehkan untuk mengganggu operasi dan pembacaan *display* atau *indicator* yang terpasang di *panel*. *Shade* harus didesain sedemikian rupa untuk mencegah gangguan pembacaan *display*

prevent direct sunlight from hitting the upper 800 mm of the panel during the twelve midday hours.

Similarly, the side shield shall be shade the upper 800 mm of the panel assuming a north south orientation. Further, to provide an air barrier to limit the solar heat gain the shade shall have a ridge vent and mounted on standoffs. The shade shall be high enough to allow a two meter tall individual to stand upright.

For exterior panels with HMI displays the center line of the HMI shall be located 1500 mm above the paved surface. The east west orientation shall prevent direct sunlight from hitting the HMI during the twelve mid-day hours. Similarly, side shields shall shade the HMI for north south orientation.

With the sun directly aligned with the panel face the **VENDOR** shall supply the expected light level an hour after sunrise, at noon, an hour before sunset and during a moonless night.

9.2 Panel Face Layout

Panel layout shall be based upon the recommendations of ASTM F1166 "Human Engineering Design for Marine Systems, Equipment and Facilities" The sections listed below are applicable to panel layout:

Section	Title
5	Controls
6	Displays
8	Integration of Controls, Displays and Alarms
10	Workplace Arrangements

oleh sinar matahari atau sumber cahaya lain. *Shade*, yang diasumsikan berorientasi barat-timur, harus mencegah cahaya matahari mencapai bagian 800 mm teratas *panel* selama 12 jam sinar matahari.

Demikian pula, *shield* samping harus menutupi bagian 800mm paling atas *panel* (dengan asumsi orientasi selatan - utara). Untuk membatasi panas yang diterima dari sinar matahari, *shade* harus memiliki *ridge vent* dan ventilasi yang terpasang ke *standoff*. *Shade* harus cukup tinggi agar seseorang dengan tinggi badan 2 meter bisa berdiri tegak di bawahnya.

Untuk *panel* eksterior dengan *display* HMI garis tengah HMI harus diletakkan 1500 mm di atas permukaan. Orientasi barat timur mencegah cahaya matahari langsung mencapai HMI selama 12 jam sinar matahari. Demikian pula, *shield* samping harus meneduhkan cahaya matahari HMI dengan orientasi selatan utara.

Ketika matahari sejajar dengan permukaan *panel* maka pihak **VENDOR** harus menyertakan perincian *level* cahaya matahari satu jam setelah matahari terbit, tengah hari, satu jam sebelum matahari terbenam dan pada malam tanpa bulan.

9.2 Panel Face Layout

Layout panel harus didasarkan pada rekomendasi ASTM F1166 "Human Engineering Design for Marine Systems, Equipment and Facilities" Bagian yang dicantumkan di bawah berlaku untuk *layout panel*:

Annunciator displays shall be placed above indicating, recording and control instruments, which in turn shall be placed above manual switches.

Switch and pilot light colors shall be according to Table 2 and Table 4 of IEC 60204-1. Further, indicator lights shall be GREEN for Open or Running and RED for Closed, Stopped or Danger. Emergency trip switches shall be provided with non-lockable protective covers. The switch shall have a minimum of two Form C contacts or double pole double throw contact block.

The pilot lights and annunciator points shall be in the off-state with a 2 mA leakage current.

The pilot lights and annunciators shall have a common hardwired push to test button. The lamps shall be the LED cluster type. The annunciator reset, acknowledgement and test push buttons shall be accessible without opening a cover.

Except for indicators and annunciators, the centerline of the top row of instruments on the panel face shall not exceed 1700 mm.

The annunciator shall normally produce both visual and audible signals. The visual signals shall be the back-lit type. See section 9.2 about the type of bulbs required for the annunciator windows. The minimum engraved window size shall be a nominal 45 mm high by 90 mm wide.

The annunciators shall have 24V DC solid logic cards. The annunciator shall have a F3A alarm sequence according to ISA 18.1. Outdoor annunciators shall have hinged IP65 covers according to section 10.1 requirements.

Display annunciator harus diletakkan di atas instrument indikator, perekam, kontrol, yang juga harus berada diatas *switch manual*.

Warna *switch* dan *pilot light* harus sesuai dengan *Table 2* dan *4* dokumen IEC 60204-1. Lebih jauh, *indicator light* harus berwarna HIJAU untuk *Open* dan *Running* dan MERAH untuk *Close*, *Stop* atau *Danger*. *Emergency trip switch* harus disertakan dengan penutup proteksi yang tidak bisa dikunci. *Switch* harus memiliki minimal 2 bentuk *contact C* atau *double pole double throw contact block*.

Pilot light dan *annunciator point* harus dalam saat tidak aktifnya memiliki arus kebocoran 2 mA.

Pilot light dan *annunciator* harus memiliki *common hardwired push to test button/ tombol uji* yang tertanam. Lampu-lampu harus bertipe LED *cluster*. *Annunciator reset*, *acknowledgement* dan *test push button* harus bisa diakses tanpa harus membuka penutup

Kecuali untuk *indicator* dan *annunciator*, garis tengah dari barisan instrumen paling atas di permukaan *panel* harus tidak boleh melebihi 1700 mm.

Annunciator harus membuat sinyal *visual* dan suara. Sinyal *visual* harus bertipe "*back-lit*". Lihat bagian 9.2 tentang tipe *bulb/ bohlam* yang dibutuhkan untuk *annunciator window*. Ukuran minimal *engraved window* harus berukuran 45 mm (tinggi) 90 mm (lebar).

Annunciator harus memiliki *solid logic card* 24V DC. *Annunciator* juga memiliki *alarm sequence* F3A yang sesuai dengan dokumen ISA 18.1. *Outdoor annunciator* harus memiliki *hinged/ penutup* IP65 sesuai dengan yang tercantum dalam bab 10.1.

The power supplies shall be sized to handle both active and spare points as well as the horn. It is preferred that the annunciator 24V DC power shall be part of the overall DC power supply system for the panel.

For indoor panels a 24V DC electronic horn with an adjustable volume and tone selection shall be furnished, if required.

The VENDOR shall supply 20% spare active alarm points. No less than four spare active alarm points shall be provided. The spares shall be wired out to terminals.

Common acknowledge and test push buttons shall be used. The reset buttons shall be located below its associated first-out group. They shall have nameplates according to section 11 requirements.

The common acknowledge push button shall be located at the annunciator centerline and slightly below the line of resets. The test button shall be located below the acknowledge button. The annunciator push buttons shall be flush mounted on the panel and be the same type and manufacture as supplied elsewhere on the panel.

Windows shall use 6 mm high lettering. First-out groups shall be indicated by unique bezel colors and shutdown alarms shall be engraved with red letters. Each column shall be dedicated to a first-out group. Columns shall be abutted together as required to enlarge the group. Separate flasher cards may be necessary for each group.

For outdoor use a visible alarm shall be used in place of the audible alarm. The visible alarm shall be a 24V DC red mast mounted strobe light that is four meters

Ukuran *power supply* harus bisa memuat poin aktif dan cadangan serta *horn/ klakson*. Akan lebih baik jika *power 24V DC* untuk *annunciator* menjadi satu bagian dalam sistem *power supply DC* keseluruhan *panel*.

Untuk *indoor panel*, satu buah *electronic horn 24V DC* dengan pengaturan keras dan nada suara harus disertakan, jika diperlukan.

Pihak *VENDOR* harus menyuplai 20% poin *alarm* cadangan aktif. Setidaknya 4 poin *alarm* aktif juga harus disertakan. Cadangan harus dihubungkan ke *terminal*.

Common acknowledge dan *test push button* haruslah digunakan. *Reset button* harus diposisikan di bawah tombol *first-out group* yang bersangkutan. Tombol-tombol tersebut harus diberi *nameplate* sesuai dengan ketentuan di bab 11.

Common acknowledge push button harus diposisikan di garis tengah *annunciator* dan sedikit di bawah barisan tombol *reset*. *Test button* harus diletakkan di bawah *acknowledge button*. *Annunciator push button* harus dipasang rata pada *panel* dan merupakan jenis tombol serta manufaktur yang sama seperti dengan tombol-tombol lain di *panel*.

Label huruf di *window panel* harus memiliki tinggi 6 mm. *First-out group* harus ditandai dengan warna khusus, dan *alarm shutdown* harus *engraved/ diukir* dengan huruf berwarna merah. *First-out group* harus muat dalam satu *column*. Jika dibutuhkan, untuk memperbesar sebuah *group column* harus diletakkan secara berbatasan. *Flasher card* mungkin dibutuhkan untuk setiap *group*.

Untuk penggunaan di luar ruangan (*outdoor*), *alarm* dengan penanda *visual* harus digunakan. *Alarm visual* ini harus berkebutuhan listrik 24V DC dengan *strobe*

above grade.

The annunciator shall have isolated, dual-ended inputs and shall be compatible with a 24V DC solid-state current source output from a PLC that may have a leakage current of 2 mA in the off state.

Annunciator windows shall fully describe their service on a minimum of three lines. See section 11 concerning service descriptions. The annunciator window descriptions shall be sent on an engraving schedule for review.

For outdoor panels pilot lights and annunciator shall have a minimum on-off brightness contrast of 20:1 so that the state change is visible when the panel face is being illuminated with sunlight. Where possible pilot lights and annunciators shall have long lasting, high brightness LED bulbs (Sunlight visible bulbs). The minimum acceptable intensity for LED's shall be 5000 mcd. For annunciator windows the bulb shall be white LED's with a minimum intensity of 16,000 mcd.

9.3 Panel Sectioning

Panels requiring more than one section shall be bolted together using internal panel framing, braces and flanges intended for this purpose. The outdoor panel assembly hardware shall be Type 304 or 18-8 stainless steel bolts and nuts. Indoor panels may use yellow or silver zinc plated hardware.

Adjoining straight panel sections shall fit together in the same plane. To prevent restricted access when two panel fronts meet at a 90° intersection a one meter or

light/ lampu sorot berwarna merah yang ditempelkan di tiang setinggi 4 meter.

Annunciator harus memiliki *input* dua arah terisolasi dan harus sesuai dengan sumber listrik *solid state* 24V DC dari PLC yang diperbolehkan memiliki kebocoran arus 2 mA dalam keadaan *off*.

Annunciator window harus bisa menjelaskan sepenuhnya servis *panelnya* dalam sekurang-kurangnya tiga baris. Lihat bab 11 mengenai deskripsi servis. Deskripsi *annunciator window* harus dikirim dalam bentuk *schedule* pengerjaan ukiran/*engraving* untuk ditinjau ulang.

Untuk *outdoor panel pilot light* dan *annunciator* harus memiliki rasio kecerahan *on-off* 20:1 sehingga perubahan status bisa terbaca bahkan jika permukaan *panel* sedang disinari cahaya matahari. Jika memungkinkan *pilot light* dan *annunciator* harus memiliki lampu LED terang yang tahan lama (bohlam LED yang bisa terlihat di bawah cahaya matahari). Intensitas lampu LED yang diperbolehkan haruslah diatas 5000 mcd. Untuk *annunciator window*, bohlam LED harus berwarna putih dengan intensitas minimum 16,000 mcd.

9.3 Pembagian Panel

Panel-panel yang membutuhkan lebih dari satu bagian harus dibaut menggunakan *frame panel internal*, *brace* dan *flange* yang didesain khusus untuk ini. Perakitan *hardware/* perangkat keras *outdoor panel* haruslah bertipe 304 atau *stainless steel bolt* dan *nut* 18-8. *Indoor panel* boleh menggunakan *hardware/* perangkat keras yang menggunakan pelat *zinc* kuning atau *silver*.

Bagian-bagian *panel* lurus yang berdampingan harus dipasang bersama pada bidang datar yang sama. Untuk mencegah keterbatasan akses ketika dua

wider truncated corner section shall be furnished between the two sections. The truncated section shall intersect the other faces at 135° angles.

9.4 Lifting Provisions

Removable lifting pad eyes or lugs shall be furnished for panels. When spreader bars or spreader frames are required for lifting, they shall be designed and furnished by the **VENDOR** and shall be shipped with the panel.

9.5 Panel Doors

Panel doors shall allow access to face-mounted and internal devices. This shall include access to the rear connections on instruments.

Outdoor panel doors shall have the following features:

- Complies with the hazardous classification
- Meets at least a IP65 rating
- Doors and other openings are equipped with gaskets
- Furnished with corrosion-resistant door hardware

Doors for panels in general shall have the following features:

- An internal, door-mounted drawing pocket
- Ground strap that is attached to the panel frame
- A door lock with a common key
- Uses 3.0 mm steel with formed edges or be braced to the same stiffness if lighter steel is used

panel bertemu dengan sudut 90°, sebuah bagian sudut yang terpotong harus disertakan antara kedua belah bagian. Sudut yang terpotong harus bertemu dengan permukaan lainnya dengan sudut 135°.

9.4 Ketentuan *Lifting*

Pad eye atau *lug* yang bisa dilepas harus disertakan dengan *panel*. Ketika *spreader bar* atau *spreader frame* dibutuhkan untuk proses *lifting*/ pengangkatan, alat-alat tersebut harus didesain dan disiapkan oleh pihak **VENDOR** dan dikirimkan bersama *panel*.

9.5 *Panel Door*

Panel door harus bisa diakses ke perangkat *internal* dan terpasang di permukaan. Dalam hal ini harus termasuk akses ke koneksi belakang instrumen.

Outdoor panel door harus memiliki fitur-fitur di bawah ini:

- Sesuai dengan klasifikasi *hazardous*
- Memenuhi *rating* IP65
- Pintu dan bukaan lainnya dilengkapi dengan *gasket*
- Dilengkapi dengan *corrosion-resistant door hardware*

Panel door secara umum harus memiliki fitur sebagai berikut:

- *Drawing pocket internal* yang dipasang di pintu
- *Ground strap* yang terpasang pada *panel frame*
- *Door lock* dengan kunci umum
- Menggunakan 3.0 mm *steel* dengan tepi yang dibentuk atau dikuatkan dengan kekerasan yang sama jika *lighter steel*

- Supplied with removable doors
- Doors that cover the entire rear
- A stay that holds the door open at least 90°

Removable doors shall not affect the IP65 rating of an outdoor panel.

Walk-in panel doors shall have a minimum width of 760 mm and door height of 1200 mm.

Heavy duty, popup door handles with common keyed locks shall be provided for indoor enclosures and panels.

Cupboard style doors; i.e. alternating swings, shall be used for free standing indoor enclosures and panels that are wider one meter. For modular cabinets vertically divided doors shall be supplied when the aisle widths are less than 1500 mm.

Panels and enclosures shall be equipped with quick opening hardware. Doors shall have three-point latches and shall be framed and stiffed to ensure rigidity. Two-point latches may be used for panels with less than 0.6 m² front area. Screw clamp type enclosures shall not be acceptable.

9.6 Finish

Stainless steel panel external surfaces shall be clean and free from discoloration and shall have a No.3 or No.4 finish. The interior surfaces may have a mill grade finish.

The surfaces of custom steel panels shall be prepared, primed and finished coated.

digunakan.

- Dilengkapi dengan pintu yang dapat dilepas
- Pintu yang menutup sisi belakang
- Penahan yang menahan pintu tetap terbuka setidaknya 90°.

Pintu yang bisa dilepas harus tidak mempengaruhi *rating* IP65 pada *outdoor panel*.

Walk-in panel door harus memiliki lebar *minimum* 760 mm dan tinggi pintu 1200 mm.

Heavy duty, popup door handle dengan kunci umum harus disediakan untuk *indoor enclosure* dan *panel*.

Pintu berjenis *cupboard*; yaitu yang bisa *swing*, harus digunakan untuk *indoor enclosure* dan *panel* berdiri bebas yang lebih lebar dari satu meter. Untuk *modular cabinet*, pintu yang dibagi secara vertikal harus disertakan jika lebar lorong kurang dari 1500 mm.

Panel-panel dan *enclosure* harus dilengkapi dengan *hardware*/ perangkat keras agar bisa dibuka dengan cepat. Pintu harus memiliki *latches* tiga titik dan harus *diframe* dan *distiff* untuk memastikan kekakuan. *Latches* dua titik dapat digunakan untuk *panel* dengan luas depan kurang dari 0.6 m². *Enclosure* tipe *screw clamp* tidak boleh digunakan.

9.6 Finish

Permukaan luar *panel* yang terbuat dari *stainless steel* harus bersih dan bebas dari perubahan warna dan harus memiliki *finish* No.3 atau No.4. Permukaan *interior* boleh memiliki *mill grade finish*.

Permukaan *panel steel* khusus harus disiapkan, (*primed*) dan dicat akhir.

External welds shall be ground flush and finished to a roughness equal to the adjacent surfaces. The external surface shall be ground to a 0.50 micron Ra finish. Internal surfaces shall be ground to remove weld spatter. Internal welds shall have smooth beads or ground to a smooth finish. Sheared, punched and other sharp surfaces shall be debarred and slightly chamfered.

Completed carbon steel panels shall be cleaned with a phosphate solution. After cleaning, a zinc chromate or similar anti-corrosion primer shall be uniformly applied to the surfaces.

For custom carbon steel panels two finish coats of semi-gloss, two part polyester urethane paint shall be applied over the primer coat. Coverage shall be uniform with no runs and shall have a 0.05 mm \pm 0.01 thickness. The coat shall be cured to a hard and durable surface in keeping with the paint supplier's instructions. The panels according to ISO 1584 shall have a 4H minimum surface hardness.

External surfaces shall have a finish coat of industry standard, semi-gloss RAL 7035; i.e. light grey. Internal surfaces shall be white. A spray can of touch-up paint and its MSDS shall be supplied.

Weld/ Lasan eksternal harus rata dengan tanah dan diselesaikan dengan *level* kekasaran yang sama dengan permukaan bagian yang berdekatan. Permukaan eksternal harus di amplas hingga 0.50 mikron Ra. Permukaan *internal* harus diampas untuk menghilangkan bekas percikan las. Lasan *internal* harus memiliki *bead* halus atau di amplas hingga halus. Permukaan yang di-*shear*, dilubangi, dan permukaan tajam lainnya harus di (*debarred*) dan sedikit dilubangi.

Carbon steel panel yang sudah diselesaikan harus dibersihkan dengan larutan fosfat. Setelah pembersihan, permukaan harus dilapisi dengan *zinc chromate* atau pelapis anti karat lainnya.

Untuk *carbon steel panel* khusus, dua lapisan akhir *semi-gloss*, cat *polyester urethane* dua bagian harus diaplikasikan di atas lapisan primer. Permukaan harus seragam tanpa cacat dan harus memiliki ketebalan 0.05 mm \pm 0.01. Lapisan harus dikeringkan sehingga menjadi permukaan yang keras dan tahan lama sesuai dengan instruksi Pemasok cat. *Panel-panel* tersebut sesuai dengan ISO 1584 harus memiliki kekerasan permukaan sekurang-kurangnya 4H.

Permukaan eksternal harus di lapisi sesuai dengan standar industri, *semi-gloss* RAL 7035; abu-abu muda. Permukaan *internal* harus berwarna putih. Sebuah cat semprot untuk memperbaiki permukaan cat dan MSDS-nya harus disuplai.

10. ELECTRICAL REQUIREMENTS

10.1 General

The *VENDOR* shall be responsible for meeting the needs of the equipment. Outdoor panel equipment such as PLC's or

10. PERSYARATAN ELEKTRIKAL

10.1 Umum

Pihak *VENDOR* harus bertanggung jawab untuk memenuhi kebutuhan peralatan. Peralatan *outdoor panel* seperti PLC atau

embedded controllers, shall be suitable for their physical and electrical environments. Except for pneumatic shutdown panels, no process fluids shall be allowed inside enclosed panels.

The equipment shall be furnished with the necessary hardware and software required for monitoring, configuration and normal maintenance.

Local control equipment shall include diagnostic monitoring and alarming. The internal system monitoring contacts e.g. power supply failure, high cabinet temperature, electrical hazard purge failure, etc shall be wired together to create a cabinet common trouble alarm circuit. When a data link to the BPCS is available, this circuit shall be wired into the VENDOR's system to enable remote alarming.

Otherwise, this contact shall light a local status light or alarm on the panel front. In the case of electrical hazard purge failure for a standalone enclosure, a flashing low power amber strobe shall be provided on a side mounted mast.

Wiring to hand switches and pilot lights shall have sufficient slack to permit removal for maintenance without disconnecting the wiring.

Panels which supply power to instruments located in electrically hazardous areas shall have a fused disconnect terminal block for the +24V DC wire and a disconnect type terminal block for the -24V DC wire.

embedded controller, harus sesuai dengan lingkungan fisik dan kelistrikkannya. Kecuali untuk *panel shutdown pneumatic*, cairan proses harus tidak boleh memasuki dalam *panel*.

Peralatan-peralatan harus dilengkapi dengan *hardware*/ perangkat keras dan *software*/ perangkat lunak yang diperlukan untuk *monitoring*, konfigurasi dan pemeliharaan.

Peralatan *local control* harus disertakan dengan sistem *diagnostic monitoring* dan *alarming*. *Contact* sistem *monitoring internal* yang mengawasi hal-hal seperti kegagalan *power supply*, suhu tinggi dalam *cabinet*, kegagalan *electrical hazard purge*, dan lain lain harus dihubungkan untuk menciptakan *alarm circuit* masalah umum dalam *cabinet*. Jika *data link* ke BPCS tersedia, *circuit* ini harus tersambung ke sistem milik *VENDOR* untuk membuat sistem peringatan jarak jauh (*remote alarming*).

Jika tidak, *contact* ini harus menyalakan *local status light* atau *alarm* di bagian depan *panel*. Dalam hal kegagalan *electrical hazard purge* untuk *enclosure* yang berdiri sendiri, *flashing low power amber strobe* harus disertakan di tiang yang dipasang di samping.

Wiring ke *hand switch* dan *pilot light* harus memiliki kerenggangan yang cukup untuk memperbolehkan pelepasan untuk pemeliharaan tanpa perlu mencopot *wiring* tersebut.

Panel yang *power supply*/ menyuplai *power* ke instrumen yang terletak di *area electrical hazardous* harus memiliki *terminal block* pemutus *fuse* untuk *wire* +24V DC dan *terminal block* tipe pemutus untuk *wire* -24V DC.

Relays shall include the following features:

- Hermetically sealed contacts that are suitable for the electrical hazardous classification
- External connections to the coils and contacts are made at the main field terminal strip
- DIN rail mounted

Panels shall have interior LED light fixtures with the following features:

- A lens covering or lamp guard
- Fully illuminate the interior
- An internal on-off switch mounted next to the door

Outdoor panels shall be equipped with an interior light and a switch that are suitable for the exterior area classification.

To illuminate the panel front, the outdoor panels shall be evenly lit using an exterior always-on 230VAC long life LED light feed from a separate circuit breaker. The light shall be continuously adjustable from 300 to 540 Lux with a flush mounted control. The surface shall be designed to reflect 20-40% of the light.

The panels shall have at least two 13-amp three-wire, grounded utility power receptacles mounted on a DIN rail. The outlet shall be a Style G according to BS-1363 standards.

The AC power shall be designed so that the instruments and other devices can be electrically isolated. A single-phase power distribution system with a main circuit breaker and molded case circuit breakers for the AC services shall be furnished.

Relay harus memiliki fitur-fitur di bawah ini:

- *Contact* tertutup rapat yang sesuai dengan klasifikasi *electrical hazardous*
- Sambungan eksternal ke *coil* dan *contact* diletakkan di *terminal strip* lapangan utama
- *Rail* DIN terpasang

Panel-panel harus memiliki *interior* LED *light fixture* dengan fitur-fitur di bawah ini:

- Lensa penutup atau *lamp guard*
- Menerangi *interior* secara keseluruhan
- *Internal on-off switch* yang terpasang di samping pintu.

Outdoor panel harus dilengkapi dengan *interior light* dan *switch* yang sesuai dengan klasifikasi bagian eksterior.

Untuk menerangi bagian depan *panel*, *outdoor panel* harus dinyalakan secara merata dengan lampu LED tahan lama 230VAC yang selalu menyala yang menggunakan listrik dari *circuit breaker* yang terpisah. Lampu tersebut harus bisa diatur intensitas cahayanya antara 300 sampai 540 Lux dengan kontrol terpasang *flush*. Permukaan harus didesain sedemikian rupa untuk memantulkan 20-40% cahaya.

Panel harus memiliki setidaknya dua *utility power receptacle* tiga-wire 13-amp yang di *ground* dan dipasang pada *rail* DIN. *Outlet* haruslah berupa *Style G* menurut standar BS-1363.

AC *power* harus didesain sedemikian rupa sehingga instrumen dan perangkat lainnya dapat diisolasi secara elektrik. Sistem distribusi *power* fase tunggal dengan *circuit breaker* utama dan *case circuit breaker* yang dicetak untuk servis AC harus

Circuit breakers with a lockout attachment should be provided for the AC power loads. Other than hot swap power supply shelves, they shall have a 10-amp rating with a Type C trip curve. Two-pole breakers shall be furnished to disconnect the power and the neutral. The breakers shall be provided with a common 1489-AAAL2 busbar that is equipped with incoming power terminal lugs. The bar shall not be cut rather unused positions shall be filled with spare breakers.

Circuit breakers shall have nameplates listing the instruments on that circuit. The breakers shall be wired so they may be replaced without interrupting power to the other circuits.

Instruments that are external to the panel shall have individual circuit breakers. Inside the panel power to a group of instruments such as recorders or controllers may be distributed with a power strip with multiple Style G outlets. A multi-slot shelf with a common power connector such as used with hot swappable power supplies shall be acceptable.

Panels with PLC or embedded controllers shall have a signal ground and an AC equipment ground. Solid copper busbars shall require the following features:

- 5 mm thick x 20 mm wide
- Threaded with M6 screw holes
- Mounted on insulating standoffs
- Equipped with a 16 mm² ground lug
- Nameplate describing the bus's function

For multi-section control room panels, the individual section ground buses shall be connected together to form two continuous

dilengkapi.

Circuit breaker dengan tambahan sistem penguncian harus disertakan untuk beban *AC power*. Selain *hot swap power supply shelf*, *shelf* tersebut harus memiliki *rating* 10-amp dengan kurva *trip* Tipe C. *Breaker* dua-pole harus dilengkapi untuk memutuskan *power* dan netral. *Breaker* harus dilengkapi dengan *busbar* 1489-AAAL2 umum yang dilengkapi dengan *incoming power terminal lug*. *Bar* harus tidak boleh dipotong, posisi yang tidak digunakan harus diisi dengan *breaker* cadangan

Circuit breaker harus memiliki *nameplate* yang mencantumkan instrumen di *circuit* itu. *Breaker* harus di-wire/ dihubungkan sedemikian rupa sehingga dapat diganti tanpa memutus *power* ke *circuit* lain.

Instrumen yang berada di luar *panel* harus memiliki *circuit breaker* tersendiri. Di dalam *panel*, *power* ke sekelompok instrumen seperti *recorder* atau *controller* dapat didistribusikan dengan *power strip* dengan beberapa *outlet* bertipe Style G. *Shelf multi-slot* dengan konektor *power* umum seperti yang digunakan dengan *power supply hot swappable* harus dapat diterima.

Panel dengan PLC atau *embedded controller* harus memiliki *ground* sinyal dan peralatan *grounding* AC. *Solid copper busbar* memerlukan fitur berikut:

- Ketebalan 5 mm x lebar 20 mm
- Diulir dengan *screw hole* M6
- Dipasang pada insulasi *standoff*
- Dilengkapi dengan *lug ground* 16 mm²
- *Nameplate* yang menjelaskan fungsi *bus*

Untuk *control room panel* multi-bagian, bus *grounding* bagian individu harus dihubungkan bersama untuk membentuk

buses.

The instrument case grounds shall be wired to the safety ground. Signal grounds shall be connected to the signal ground bus. The AC neutral shall be connected to the power system ground.

Spacing saving open slot, covered wiring duct shall be used for the main wiring runs and branches. Wire retainers shall be furnished at 100 mm intervals inside the wiring duct.

No more than 50% of the cross section of the duct shall be filled. Raceways shall not be mounted with adhesive nor shall adhesive backed wire ties be used.

The ducts shall be installed straight, horizontal and perpendicular with the junctions forming 90° corners. The ducts shall not prevent the utilization of space allocated for future use.

Duct covers shall have a one meter maximum length. So they can be reinstalled the covers shall be piece marked with the cabinet number and its location. Associated markings shall be located on the subpanels to enable easy reassembly. Items of the same size shall have the same piece mark.

Wiring outside of the duct shall be:

- Bundled and tied
- Organized in parallel runs
- Routed using 90° turns

Bundles shall be secured at 300 mm nominal intervals with screw attached cable tie mounts. The bundles shall be wrapped

dua bus kontinu.

Instrument case ground harus disambungkan ke *safety ground*. *Ground* sinyal harus dihubungkan ke *bus ground* sinyal. AC netral harus disambungkan ke *power system ground*.

Slot terbuka penghemat ruangan, *wiring duct* tertutup harus digunakan untuk jalur *wiring* utama dan cabangnya. *Wire retainer* dengan *interval* 100 mm di dalam *wiring duct* harus disertakan.

Isi dari penampang saluran (*duct*) harus di bawah 50%. *Raceway* harus tidak boleh di tempel menggunakan *material* perekat atau termasuk *wire* yang mengandung bahan perekat tidak boleh digunakan.

Saluran (*duct*) harus dipasang lurus, *horizontal* dan tegak lurus, dengan persimpangan antara sambungan membentuk sudut 90°. Saluran (*duct*) harus didesain sedemikian rupa sehingga memungkinkan penggunaan ruangan lebih jika dibutuhkan.

Panjang maksimal penutup saluran (*duct*) harus di bawah 1 meter. Sehingga bisa dibongkar pasang, penutup juga harus ditandai dengan nomor *cabinet* dan lokasinya. *Label* penanda harus berada diatas *subpanel*, sehingga penutup mudah dipasang ulang. *Item* dengan ukuran yang sama harus memiliki tanda yang sama.

Wiring yang berada diluar saluran (*duct*) harus:

- Dibundel dan diikat
- Disusun secara paralel
- Menggunakan sudut 90° jika harus dibelokan

Bundel kabel harus di ikat dengan *interval* 300 mm, dan dengan *tie mount* kabel yang disekrup. Bundel harus dibungkus setiap

every 100 to 150 mm with PVC tie wraps or equivalent fasteners.

Wiring shall be installed as follows:

- Made without splices between terminals
- Heat-shrink, sleeve-type markers applied at either end
- Secured from sharp edges

Wire markers shall have machine printed information from the schematics. Wire sizes and colors shall be according to IEC 60204-1 Sections 12 and 13. The ferrules and spade connectors shall be sized for the wire gauge.

Separate routing for the following signals shall be used:

- RTD's, analog and ≤ 3 watt 24V DC discrete
- API-670 mV/V
- Digital communication and H1 FOUNDATION™ Fieldbus
- Thermocouples and ≤ 100 mV
- Frequency and pulse signals ≥ 10 Hz and ≥ 100 mV
- 230 VAC

For shock and flash protection, control and signal circuits shall be guarded and segregated from conductors that are ≥ 50 V. Removal of guards shall not be necessary to access the control and signal circuits and related components operating less than 50V.

Signals and wiring powered from external sources outside the enclosure that are ≥ 30 V shall be clearly identified both on schematics and at the related terminals. Circuits from external sources ≥ 30 V shall be indicated by unique wire color.

100 sampai 150 mm dengan *tie wrap* PVC atau yang sejenis.

Wiring harus dipasang sebagai berikut:

- Dibuat tanpa *splice* antara *terminal*
- *Heat-shrink*, *marker* tipe-*sleeve* diterapkan di kedua ujungnya
- Aman dari benda tajam.

Wire marker harus memiliki informasi cetakan mesin dari skema. Ukuran dan warna *wire* harus sesuai dengan ketentuan IEC 60204-1 Bab 12 dan 13. Ukuran konektor *ferrule* dan *spade* harus sesuai dengan *wire gauge*.

Routing terpisah untuk sinyal-sinyal di bawah ini harus digunakan:

- RTD, *analog* dan ≤ 3 watt 24V DC *discrete*
- API-670 mV/V
- Komunikasi *digital* dan H1 FOUNDATION™ *Fieldbus*
- *Thermocouple* dan ≤ 100 mV
- Sinyal frekuensi dan *pulse* ≥ 10 Hz dan ≥ 100 mV
- 230 VAC

Untuk proteksi dari *shock* dan *flash*, *circuit* kontrol dan sinyal harus terlindungi dan terpisah dari konduktor dengan voltase yang lebih besar atau sama dengan 50V. Kontrol dan sinyal dan juga komponen terkait yang bervoltase di bawah 50V harus bisa diakses tanpa perlu melepaskan pelindung.

Sinyal dan *wiring* yang membutuhkan *power* bertegangan ≥ 30 V dari luar *enclosure* harus diidentifikasi secara jelas di dokumen skematik dan di *terminal* yang bersangkutan. *Circuit* dari sumber eksternal dengan tegangan ≥ 30 V harus ditandai

SIS hookup wire, 7 strand 0.82 mm² (18 AWG) 300V, low smoke zero halogen cross-linked polyethylene (LSZH-XLPE) open twisted wire pairs or similar shall be used to route internal signals to termination assemblies and other devices that are designed to accept two wires per signal. Single ended inputs and outputs shall be connected with a single 1.0 mm² (18 AWG) conductor from the field termination assembly. For internal three conductor signals hookup wire, sixteen strands, seven strand 0.82 mm² twisted jacketed triad shall be supplied. The signal wire shall be Red, the wire to common/supply shall be Black, and when required the third wire shall be White.

Thermocouple wires shall be brought to noble metal clamp type terminals that match the wire material. Solid shield 0.75 mm² Class 1 thermocouple extension lead wire shall be provided according to IEC 60584-3. Thermocouple leads shall be color coded according to IEC 60584-3 requirements.

Interconnecting wiring between panel sections shall be wired to an interface terminal strip in one section. Wiring on the other section shall be designed to be removed from the interface terminals and coiled for shipping.

With the exception of thermocouple and special low-level signals, terminals shall be a IEC 60947-7-2 screw clamp, rail-mounted terminals that have the following features:

- 300 volt, 20 amp rating
- Straight-through design with shrouded

dengan *wire* berwarna khusus.

SIS *hookup wire*, 7 *strand* 0.82 mm² (18 AWG) 300V, *low smoke zero halogen cross-linked polyethylene* (LSZH-XLPE) pasangan *wire* terbuka yang dipilin atau hal serupa harus digunakan untuk mengarahkan sinyal *internal* ke rakitan terminasi dan perangkat lain yang didesain untuk menerima dua *wire* per sinyal. *Input* dan *output* berujung tunggal harus dihubungkan dengan konduktor tunggal 1.0 mm² (18 AWG) dari rakitan terminasi. Untuk *hookup wire* sinyal tiga konduktor *internal*, 16 (enam belas) *hookup wire*, 7 *strand* 0.82 mm² *twisted jacketed triad* harus disuplai. *Signal wire* harus berwarna merah, *wire* menuju bagian umum/ suplai harus berwarna hitam, dan bila diperlukan *wire* ketiga harus berwarna putih.

Thermocouple wire harus dibawa ke *terminal* bertipe *noble metal clamp* yang sesuai dengan *material wire*. *Solid shield* 0.75 mm² *Class 1 thermocouple extension lead wire* harus disertakan sesuai dengan ketentuan dokumen IEC 60584-3. *Thermocouple lead* harus diberi kode warna sesuai dengan persyaratan dalam dokumen IEC 60584-3.

Wiring interkoneksi antara bagian *panel* harus dihubungkan ke *interface terminal strip* dalam satu bagian. *Wiring* pada bagian lain harus didesain agar bisa dilepaskan dari *interface terminal* dan *coiled/* digulung untuk proses pengiriman.

Kecuali untuk *thermocouple* dan sinyal *level* rendah khusus, *terminal* harus dilengkapi dengan sebuah *screw clamp* IEC 60947-7-2, *terminal* yang dipasang di *rail* yang memiliki fitur-fitur berikut ini:

- 300 volt, 20 amp *rating*
- Desain *straight-through* dengan

screws

- Sized to accommodate two 2.5 mm² (14 AWG) wires
- Permanently labeled

IEC 60715 Type O rail; i.e. 35 mm DIN top hat style rail, shall be utilized for mounting the terminals and other devices. For transportation purposes, groups of DIN rail devices and terminals shall be tightly clamped between devices screwed end brackets. No group shall be longer than 1000 mm.

Except for thermocouples, the terminals for shields shall be adjacent to the signal terminals on the terminal strip for the incoming field cables. The shield terminals shall be the type that grounds to the DIN rail.

Fused terminals shall have a removable fuse and holder with a blown fuse indicator. The fuse dimensions shall be 5 x 20 mm based on IEC 60127-2 specifications.

Feed through terminal blocks shall have a single level. Except for control system termination assemblies multi-level terminals shall not be acceptable. The terminals shall be identified to match the drawings.

Terminals shall not be located in wire-ways. Two wires shall be the maximum allowed for a terminal, ferrule or connector. Insulated, crimped spade type connectors shall be used to connect devices with screw terminals. Wire ferrules shall be used with clamp type terminal blocks.

Terminals to connect field wiring shall have the internal panel wiring connected to one side of the terminal strip with the opposite side reserved for the field terminations.

shrouded screw

- Berukuran untuk untuk mengakomodasi dua *wire* 2.5 mm² (14 AWG)
- Dilabeli secara permanen.

Rail Tipe O IEC 60715, seperti DIN top hat style rail 35 mm, harus digunakan untuk memasang terminal dan perangkat lainnya. Untuk tujuan transportasi, grup-group perangkat dan terminal rail DIN harus di-clamp secara kuat antara perangkat yang di-screw kuat di ujung bracket. Panjang maksimal setiap group harus sama dengan atau lebih rendah dari 1000 mm.

Kecuali untuk *thermocouple, terminal* untuk *shield/* pelindung harus berdekatan dengan *terminal* sinyal pada *terminal strip* untuk kabel *incoming field*. *Shield terminal* harus tipe yang bisa melakukan *grounding* ke *rail DIN*.

Fuse terminal harus memiliki *fuse* yang bisa dilepas dan *holder* dengan indikator *blown fuse*. Dimensi *fuse* harus 5 x 20 mm sesuai dengan spesifikasi IEC 60127-2.

Feed melalui *terminal blocks* harus memiliki *level* tunggal. Kecuali untuk terminasi sistem kontrol, *terminal multi-level* tidak boleh digunakan. *Terminal* harus diidentifikasi agar sesuai dengan gambar.

Terminal harus tidak boleh diletakkan di jalur *wire*. Dua *wire* harus maksimum kabel yang diperbolehkan untuk *terminal, ferrule* atau konektor. Konektor terinsulasi, bertipe *crimped spade* harus digunakan untuk menghubungkan perangkat dengan *screw terminal*. *Wire ferrule* harus digunakan dengan *terminal block* bertipe *clamp*.

Terminal yang digunakan untuk menghubungkan *field wiring* harus memiliki *internal panel wiring* yang terhubung ke salah satu sisi samping *terminal strip* dan

Terminal strips shall be installed to allow space for wire routing, termination and maintenance. Internal cabinet wiring shall be on the least accessible side of the terminals.

Current sourcing I/O that have integral fuses or current limiting shall have a knife blade switch terminal for isolation rather than a fuse terminal block. Fuse holders with a slug shall be an acceptable switch.

The switch blocks and fused terminals shall be either in the marshaling panel or for field processed signals in the local panel.

A fuse terminal block with an LED indicator shall be provided for the analog and discrete input signals. The two blocks shall be interlocked by relocating the integral insert pin to the handle so they function together. The terminals shall be used together to create a +24 VDC voltage source.

Time-delay glass fuse or similar shall be installed in the fuse terminal. Terminal blocks with fuses of other sizes shall be provided with identification showing the proper fuse size.

For the analog and discrete outputs, two terminals shall be provided. They shall be interlocked together as well and shall be equipped with a feed-through metal insert. The DC grounds for single ended analog and discrete current source outputs shall be used together for connection to the 24V DC power supply minus.

For multi-core cable terminations, control enclosures shall have terminal strips that

sisi yang berlawanan digunakan untuk terminasi *field wiring*. *Terminal strip* harus dipasangkan dengan sedemikian rupa sehingga ada ruangan lebih untuk *routing wire*, terminasi dan pemeliharaan. *Internal cabinet wiring* harus diletakkan di sisi *terminal* yang lebih sulit untuk diakses.

Sumber arus I/O yang memiliki *fuse integral* atau pembatas arus harus memiliki sebuah *knife blade switch terminal* untuk isolasi daripada menggunakan *fuse terminal block*. *Fuse holder* dengan *slug* diperbolehkan untuk digunakan sebagai *switch* yang dapat diterima.

Switch block dan *fuse terminal* harus ditempatkan antara *marshaling panel* atau untuk sinyal yang diproses di lapangan pada *local panel*.

Sebuah *fuse terminal block* dengan indikator LED harus disertakan untuk sinyal *input analog* dan *discrete*. Kedua *block* harus saling bertautan dengan cara memasukan *pin integral* ke *handle* sehingga keduanya berfungsi bersama. *Terminal* harus digabungkan secara bersamaan untuk menghasilkan sebuah sumber tegangan +24 VDC.

Time-delay glass fuse atau yang sejenis harus dipasangkan di *fuse terminal*. *Terminal block* dengan *fuse* ukuran yang lain harus disertakan dengan identifikasi yang menunjukkan ukuran *fuse* yang tepat.

Dua *terminal* untuk *output analog* dan *discrete* harus disertakan. *Terminal* tersebut harus saling bertautan dan dilengkapi dengan *feed-through insert* berbahan logam. *Grounding* DC untuk *output* sumber tegangan berujung tunggal *analog* dan *discrete* harus dihubungkan bersama ke power supply -24V DC.

Untuk terminasi kabel *multi-core*, *control enclosure* harus memiliki *terminal strip* yang

mirror its related junction box. Wiring direct from instruments in the field shall carry the ISA tag number and the signal polarity. Direct field termination to a component in an enclosure or panel shall not be acceptable.

Non-signal related internal wiring between devices shall be marked with two designations. The first part shall identify each conductor by a consecutive number. The identification shall be used only once in the electrical system. Each conductor shall have the same identification at all terminals or tie points. All conductors connected to the same terminal shall have the same identification. The second designation, shown in brackets, for troubleshooting indicates the opposite end terminal number and its associated device or terminal strip.

Bottom and side accessed shall be used for cable entries to the panels and junction boxes. Bottom entry shall be used where available. Top entry shall not be acceptable nor for inside cabinets shall side entry be allowed.

Adequate area shall be reserved for the entry and routing of field wiring and cables. Space for an additional 20% M32 cable glands or space for two additional M32 cable glands, whichever is greater, shall be provided on the exterior bulkhead of the control panel or enclosure. Cable glands shall be attached to a gasketed austenitic stainless steel plate.

The panel and control enclosure layout shall meet or exceed ISA RP60.8 "Electrical Guide for Control Centers" Figure 1 terminal spacing and wire routing

cocok dengan *junction box*. Wiring langsung dari instrumen di lapangan harus ditandai dengan nomor *tag* ISA dan polaritas sinyalnya. Terminasi lapangan langsung ke sebuah komponen di dalam *enclosure* atau *panel* harus tidak boleh diterima.

Internal wiring yang tidak berhubungan dengan sinyal antara perangkat harus ditandai dengan dua penandaan. *Label* pertama harus bisa mengidentifikasi setiap konduktor dengan nomor yang berurutan. Identifikasi harus digunakan sekali dalam sistem kelistrikan. Setiap konduktor harus memiliki identifikasi yang sama di semua *terminal* atau *tie point*. Semua konduktor yang terhubung ke *terminal* yang sama harus memiliki identifikasi yang sama. *Label* kedua, yang ditunjukkan pada *bracket*, untuk proses perbaikan harus mengindikasikan nomor *terminal* akhir di sisi yang berlawanan dan perangkat atau *terminal strip* terkait.

Akses dari bagian bawah dan samping harus digunakan untuk entri kabel menuju *panel* dan *junction box*. Jalur masuk di sisi bawah harus digunakan jika tersedia. Jalur masuk dari atas harus tidak dapat diterima atau untuk *cabinet* bagian dalam harus tidak diperbolehkan masuk dari samping.

Area yang cukup luas/ memadai harus disiapkan untuk entri dan *routing wiring* serta kabel *field*. Ruang untuk *cable gland* 20% M32 atau ruang untuk dua *cable gland* M32 tambahan, mana saja yang lebih besar, harus disediakan pada bagian luar *bulkhead* dari *control panel* atau *enclosure*. *Cable gland* harus dipasang pada *austenitic stainless steel plate* dengan *gasket*.

Layout panel dan *control enclosure* harus memenuhi atau melebihi rekomendasi ISA RP60.8 8 "Electrical Guide for Control Centers" Gambar 1 tentang jarak *terminal*

recommendations. For rows having more than 48 terminals, a proportionally greater space for wire routing than shown in Figure 1 shall be supplied.

10.2 Zone 2 Areas

Panels enclosed or installed in an area electrically classified as Zone 2 shall comply with the requirements for non-hazardous and Zone 2 areas.

To avoid electrical hazard purges; Type "P" and flame proof Type "d" construction Types "a", "e" and "n" shall be used as much as practical. Otherwise, housings and local panels shall be purged or have a flame-proof design to meet the electrical hazardous classification.

10.3 Zone 1 and Zone 0 Areas

Panels enclosing or installed in an area electrically classified as Zone 1 and Zone 0 shall comply with the requirements for non-hazardous, Zone 1 and Zone 0 areas.

Panels or enclosures installed in Zone 1 and Zone 0 areas shall comply with the classification either by using flame-proof components that are approved or listed for the location or by purging the enclosure according to IEC 60079-2.

11. NAMEPLATES

11.1 Nameplates and Tags

The field instruments shall be identified with a ≥ 0.5 mm thick, austenitic stainless steel tags deeply stamped, engraved or etched to .02 mm with 3 mm high letters attached to each instrument with either 1 mm² (18 AWG) UNS N04400 (Monel®) tie wire or

dan *wire routing*. Untuk barisan dengan lebih dari 48 *terminal*, harus disediakan ruang yang lebih besar secara proporsional untuk *wire routing* daripada yang ditunjukkan pada Gambar 1.

10.2 Area Zona 2

Panel yang tertutup atau dipasang di *area* yang secara kelistrikan terklasifikasi sebagai zona 2 harus memenuhi persyaratan untuk *area non-hazardous* dan zona 2.

Untuk mencegah *electrical hazard purge*; Tipe "P" dan konstruksi *flame proof* Tipe "d", Tipe "a", "e" dan "n" harus digunakan semaksimal mungkin. Jika tidak, *housing* dan *local panel* harus di *purge* atau memiliki desain *flame proof* untuk memenuhi klasifikasi *electrical hazardous*.

10.3 Area Zona 1 dan Zona 0

Panel yang tertutup atau dipasang di *area* yang secara kelistrikan terklasifikasi sebagai zona 1 dan zona 0 harus memenuhi persyaratan untuk *area non-hazardous*, zona 1 dan zona 0.

Panel atau *enclosure* yang dipasang di *area* zona 1 dan zona 0 harus memenuhi klasifikasi baik dengan menggunakan komponen *flame-proof* yang disetujui atau tercantum untuk lokasi tersebut atau dengan melakukan *purge enclosure* sesuai dengan IEC 60079-2.

11. NAMEPLATE

11.1 Nameplate dan Tag

Instrumen lapangan harus diidentifikasi menggunakan *austenitic stainless steel tag* berketebalan ≥ 0.5 mm yang di-*stamped*, di-*engraved* atau di-*etched* sedalam .02 mm dengan huruf setinggi 3 mm dan di tempel ke setiap instrumen menggunakan 1 mm²

stainless steel rivets.

Panel equipment as well as bulkhead penetrations shall be identified on the front and rear of panel with black on white laminated nameplates, engraved with Medium Helvetica letters at least 4 mm high. Laminated nameplates shall be fabricated from UV resistant HDPE or PMMA marine-grade plastic; such as an UVA acrylic.

The panel and other enclosures shall have a permanently attached laminated nameplate with 25 mm high letters. The nameplate shall have the tag number and service shown that is shown in the material requisition.

Nameplates integral with the case may be used if it matches the required colors. Nameplate colors shall be as follows:

- For BPCS or general purpose : White with Black lettering
- Emergency Shutdown Systems : Red with White lettering
- Fire & Gas Systems : Red with White lettering

The primary instrument nameplate on the front of the panel shall have the tag number and service description. Whenever an item; such as a hand switch, extends through the panel surface, a rear nameplate with the tag number shall be furnished.

Nameplates shall be attached with waterproof, high strength, temperature resistant contact cement.

The nameplates shall fully describe their service. This shall include the following:

(18 AWG) UNS N04400 (*Monel®*) tie wire atau stainless steel rivet.

Peralatan *panel*, termasuk *bulkhead penetration* harus diidentifikasi di bagian depan dan belakang *panel* menggunakan *nameplate* dengan laminasi putih dan tulisan hitam, tulisan harus menggunakan huruf *Helvetica* dengan ketinggian setidaknya 4 mm yang diukirkan. *Nameplate* yang dilaminasi harus difabrikasi dari UV resistant HDPE atau PMMA marine-grade plastic, seperti UVA acrylic.

Panel dan *enclosure* lainnya harus memiliki *nameplate* permanen yang dilaminasi dengan huruf setinggi 25 mm. *Nameplate* tersebut harus memiliki nomor *tag* dan servis sesuai dengan yang tertera di *material requisition*.

Nameplate integral dengan *case* dapat dipergunakan hanya jika warnanya sesuai dengan ketentuan di bawah ini:

- Untuk BPCS atau fungsi umum : Latar belakang putih dengan huruf hitam
- Sistem *emergency shutdown* : Latar belakang merah dengan huruf putih
- Sistem *Fire & Gas* : Latar belakang merah dengan huruf putih

Nameplate instrumen utama di bagian depan *panel* harus memiliki nomor *tag* dan deskripsi servis. Jika ada *item*; seperti *hand switch*, memanjang melalui permukaan *panel*, *nameplate* belakang dengan nomor *tag* harus dilengkapi.

Nameplate harus dipasang dengan *contact cement waterproof*, *contact* berkekuatan tinggi dan tahan suhu.

Nameplate harus sepenuhnya mendeskripsikan servisnya secara jelas. Dalam hal ini harus mencakup hal-hal

berikut:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> a. The tag number of the device b. The number and name of the equipment being controlled c. The variable, its general location and purpose d. Further, hand switches and push buttons shall have their positions or action described; e.g. "NORMAL-BYPASS." Rotary hand switches shall indicate spring return action with a (M) e.g. "NORMAL-RESET (M)" State descriptor use shall be consistent and kept to the smallest set of words possible. e. Scale factors shall be shown for meters and recorders when appropriate. | <ul style="list-style-type: none"> a. Nomor <i>tag</i> dari perangkat b. Nomor dan nama peralatan yang di kontrol c. Variabel, lokasi dan fungsi secara umum d. Selanjutnya, <i>hand switch</i> dan <i>push button</i> harus memiliki posisi dan tindakan yang dijelaskan; misalnya "NORMAL-BYPASS." <i>Rotary hand switch</i> harus menunjukkan aksi pengembalian <i>spring</i> dengan (M) misalnya: "NORMAL RESET (M)" Penggunaan <i>state descriptor</i> harus konsisten dan dibuat sependek mungkin. e. Faktor skala harus ditunjukkan untuk meter dan <i>recorder</i> jika sesuai. |
|---|--|

Items a through c shall preferably be on separate lines according to the example below. When applicable either Item d or e shall occupy the last line. Preferably, for hand switches and push buttons the last line shall be inscribed on a legend plate that is provided with the switch.

Poin a sampai c sebaiknya harus pada baris yang terpisah seperti contoh di bawah. Jika memungkinkan poin d dan e harus berada di baris terakhir. Lebih disukai, untuk *hand switch* dan *push button* pada baris terakhir harus dilengkapi dengan *legend plate* yang disertakan dengan *switch*.

Example Nameplate

a	058-HS-001
b	P-058-01 HYDRAULIC PUMP A HIGH PRESS S/D XMTR #1
c	ALARM
d	NORMAL RESET(M)

Abbreviations shall be used only when an inadequate description results due to space limitations. The abbreviations shall be derived in the following order:

Singkatan hanya harus boleh digunakan jika deskripsi lengkap tidak muat untuk dicantumkan. Singkatan-singkatan harus mengikuti ketentuan-ketentuan berikut secara urut :

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> a. M6-0000-0001 b. M6-0000-0002 c. ISA 60.6 Appendix B | <ul style="list-style-type: none"> a. M6-0000-0001 b. M6-0000-0002 c. ISA 60.6 Appendix B |
|--|--|

- d. ISA 5.1 Table 5.2.2
- e. ISA 5.1 Section A.14.2
- f. ASME Y14.38

Abbreviations not covered by the above shall be created according to ASTM F1166 Section 15.2 recommendations.

- d. ISA 5.1 *Table* 5.2.2
- e. ISA 5.1 *Section* A.14.2
- f. ASME Y14.38

Singkatan yang tidak dijelaskan di ketentuan diatas harus dibuat menurut rekomendasi ASTM F1166 *Section* 15.2.

12. TESTING REQUIREMENTS

12.1 If inspection is specified, the *VENDOR* shall supply a written test procedure for review prior to start of testing. The *VENDOR* shall perform 100% continuity testing of the wiring and functional testing of the instrumentation, data communications and mechanical items.

To ensure that there is adequate cooling, a series of temperature measurements shall be taken after the cabinet has been closed for a four hour period of continuous operation. Measurements shall include both the interior and exterior temperatures. The cabinet's temperature measurements shall be with the cabinet in the same relative position that it is going to be installed.

The dielectric cable tests shall be made. The system cables shall be unplugged or de-terminated prior to the tests and due to possibility of harm to the instruments the test voltage shall be no greater than 250V.

The instruments shall be calibrated or configured at the *VENDOR*'s facilities before shipment according to the instrument manufacturer's recommendations. Final calibrations shall be performed prior to shipment.

12. PERSYARATAN PENGUJIAN

12.1 Jika inspeksi diperincikan dalam dokumen, pihak *VENDOR* harus menyediakan prosedur pengujian tertulis untuk di-review sebelum mulainya proses pengujian. Pihak *VENDOR* harus melaksanakan pengujian kontinu 100% dari *wiring* dan pengujian fungsional instrumentasi, komunikasi data dan *item* mekanikal.

Untuk menjaga proses pendinginan yang cukup, serangkaian pengukuran suhu harus dilakukan sebelum *cabinet* ditutup selama periode empat jam dengan pengoperasian kontinu. Dalam pengukuran ini harus termasuk suhu *interior* dan eksterior dalam *cabinet*. Pengukuran suhu *cabinet* harus dilakukan di lingkungan yang kurang lebih sama dengan tempat yang direncanakan untuk *cabinet* tersebut.

Pengujian kabel dielektrik harus dilakukan. Kabel sistem harus dicabut atau diputuskan sebelum proses pengujian dimulai dan karena resiko terhadap instrumen, tegangan maksimal pengujian harus sama dengan atau lebih rendah dari 250V.

Instrumen harus di kalibrasi atau dikonfigurasi di fasilitas milik pihak *VENDOR* sebelum pengiriman sesuai dengan rekomendasi dari pihak pembuat instrumen. Kalibrasi terakhir harus dilakukan sebelum proses pengiriman.

13. DOCUMENTATION

13.1 Panel drawings according to ISA 60.4 section 5.3.1 shall be provided. They shall include the front and rear layout, as well as lifting points, typical cross sections, along with the outline dimensions and foundation loading.

Panel drawings for piping or tubing, including hydraulics, according to ISA 60.4 section 5.3.3 shall be supplied. This includes bulkhead layouts, interconnecting diagrams, tube and bundle schedules and bills of material.

Electrical drawings shall meet the requirements of IEC 60204-1 Section 17.

For electro-mechanical circuit diagrams, the functional requirements of IEC 61082-1 section 7.4 shall be met. Symbols from either IEC 60617-SN or IEEE STD 315 shall be acceptable. See NFPA 79 figure D.1 (e) for an illustration of the information that is required. For hydraulic circuit diagrams, the functional requirements of ISO 4413 section 5.1 shall be met. IEC 61082-1 section 7.5 shall be used to develop the electrical diagrams.

The circuit diagrams shall include at least the tag numbers, component locations and wire and terminal identification numbers. Also, cross references shall be supplied.

The **VENDOR** shall furnish certified lifting lug calculations for review. The estimated enclosure temperature and heat loads shall also be provided.

For **VENDOR** provided instruments, ISA TR20.00.01 style data sheets shall be furnished. The manufacturer's name, the model number, the instrument range along with normal, maximum and minimum operating conditions shall be provided as

13. DOKUMENTASI

13.1 Gambar skematik *panel* menurut dokumen ISA 60.4 *Section* 5.3.1 harus disediakan. Dalam gambar ini harus termasuk *layout* bagian depan dan belakang, *lifting point*, *typical cross section*, bersama dengan dimensi garis besar dan beban fondasi.

Gambaran skematik *panel* untuk perpipaan atau *tubing*, termasuk *hydraulic*, sesuai dengan dokumen ISA 60.4 *section* 5.3.3 harus disuplai. Dalam hal ini termasuk *layout bulkhead*, *diagram* interkoneksi, *schedule tube* dan bundel, serta *bills of material*.

Gambaran skematik listrik harus memenuhi persyaratan IEC 60204-1 *Section* 17.

Untuk *diagram electro-mechanical circuit*, persyaratan fungsional IEC 61082-1 *section* 7.4 harus dipenuhi. Simbol dari IEC 60617-SN atau IEEE STD 315 harus dapat diterima. Lihat NFPA 79 gambar D.1 (e) untuk ilustrasi dari informasi yang dibutuhkan. *Diagram hydraulic circuit*, persyaratan fungsional ISO 4413 *section* 5.1 harus dipenuhi. Pembuatan *diagram electrical* harus mengacu kepada dokumen IEC 61082-1 *section* 7.5.

Diagram circuit harus mencakup setidaknya dengan nomor *tag*, lokasi komponen dan *wire*, dan nomor identifikasi *terminal*. Referensi silang juga harus disediakan.

Pihak **VENDOR** juga harus menyediakan kalkulasi *lifting lug* yang sudah disertifikasi untuk di-*review*. Estimasi suhu *enclosure* dan beban panas juga harus disediakan.

Untuk instrumen yang disediakan pihak **VENDOR**, *style data sheet* ISA TR20.00.01 harus dilengkapi. Nama dari pihak Pembuat, nomor *model*, batasan-batasan instrumen beserta suhu operasi *normal*, maksimum, dan *minimum* juga harus

well as other information; such as pressure rating, materials of constructions, etc. to describe the device. The full model number of the device shall be supplied including the accessory codes.

The *VENDOR* shall prepare a test report and submit it as the final test document. The certified calibration certificates and the Proof of Compliance documentation shall be furnished for the instruments. Further, the *VENDOR* shall revise and resubmit the affected drawings with the "as-built" changes.

14. SHIPPING

14.1 General

The shipping and handling of the control panels shall follow the instructions in the purchase order. The unit and equipment number shall be clearly marked on the item or its crating.

14.2 Shipping and Reassembly at the Site

Panels shall be packaged to protect their fitness during shipping. Panels shall be suitably packed and protected from water and dust. To avoid any damage during shipping, removable parts, including door keys shall be attached with cable ties, steel banding or fastened with screws. Removable lifting eyes shall be provided as required.

Unit and equipment number shall be clearly marked on the item or its crating. The *VENDOR* shall identify the lifting points and the center of gravity on the

disertakan beserta informasi terkait lainnya; seperti *rating* tekanan, *material* konstruksi, dan lain-lain untuk menjelaskan perangkat. Nomor *model* lengkap harus disuplai termasuk kode aksesori.

Pihak *VENDOR* harus menyiapkan laporan uji coba alat dan menyertakannya sebagai dokumen pengujian akhir. Sertifikat kalibrasi bersertifikat dan dokumentasi bukti kesesuaian harus dilengkapi untuk instrumen. Selanjutnya, pihak *VENDOR* harus merevisi dan mengirimkan kembali gambaran yang terdampak dari perubahan-perubahan "*as-built*"

14. PENGIRIMAN

14.1 Umum

Pengiriman dan penanganan *control panel* harus sesuai dengan instruksi yang tercantum dalam *Purchase Order*. Nomor *unit* dan peralatan harus ditandai dengan jelas di *item* tersebut atau di-*crating* tempat *item* tersebut disimpan.

14.2 Pengiriman dan Perakitan Kembali di Lokasi Proyek

Panel harus dikemas sedemikian rupa untuk melindungi performanya selama proses pengiriman. *Panel* harus dikemas dengan baik dan yang bisa melindunginya dari air dan debu. Untuk menghindari kerusakan selama pengiriman, bagian yang bisa dilepas, termasuk kunci pintu, harus dipasang dengan *cable tie*, *steel banding* atau diikat dengan *screw*. *Lifting eye* yang bisa dilepas harus disediakan sesuai kebutuhan.

Nomor *unit* dan peralatan harus ditandai dengan jelas pada *item* dan *crating*-nya. Pihak *VENDOR* harus mengidentifikasi *lifting point* dan pusat gravitasi dari

equipment and its crating.

To maintain the existing state of the equipment, panels and enclosures shall be immediately packed and sealed upon completion of system tests and resolution of punch list items.

Instruments, electronic cards and other devices shall not be removed for shipment rather the equipment shall be secured in place with dense foam padding, cable ties, stretch wrap and the like. Also, to seal the doors and prevent panel face component movement stretch wrap shall be tightly wound around the enclosures place before final crating.

Desiccant shall be placed in all enclosed panels and system cabinets to prevent ingress of moisture in the electrical/ electronic components while being transported.

The **VENDOR's** design shall minimize rewiring at the site. When disconnecting cables or mechanical disassembly cannot be avoided, the **VENDOR** shall supply the documentation to re-assemble and rewire the equipment as well as the items required for re-assembly. Wiring shall be disconnected at one end, coiled and taped. Cables shall be clearly identified with the wire number and its re-termination point.

14.3 Storage Requirements

Special storage requirements to maintain the fitness of the shipped items shall be provided by the **VENDOR**. Clearly marked space heater and dehumidifier wiring shall be accessible for use during storage. Prior to installation, panels shall be stored in a

peralatan dan *crating*-nya.

Untuk menjaga kondisi peralatan, *panel*, dan *enclosure* harus langsung dikemas dan di-*seal* setelah pengujian sistem selesai dan resolusi dari *punch list item*.

Instrumen, *electronic card*, dan perangkat lainnya harus tidak dipisahkan dalam proses pengiriman, melainkan peralatan tersebut harus diamankan pada tempatnya dengan menggunakan *foam padding*, *cable tie*, *stretch wrap* dan sejenisnya. Juga, untuk menyegel pintu dan mencegah pergerakan dari permukaan komponen *panel*, maka *stretch wrap* harus dililitkan dengan kuat di sekitar *enclosure* sebelum dimasukkan ke kemasan terakhir.

Desiccant harus diletakkan didalam semua *panel* tertutup dan *cabinet* sistem untuk mencegah masuknya kelembaban di komponen listrik/ elektronik selama proses transportasi.

Desain dari pihak **VENDOR** harus meminimalisir jumlah pengalihan kabel (*rewiring*) di lokasi proyek. Ketika melepaskan kabel atau pembongkaran mekanis tidak bisa dihindari, pihak **VENDOR** harus mensuplai dokumentasi cara perakitan kembali dan memasang kembali peralatan serta *item* yang dibutuhkan untuk perakitan kembali. *Wiring* harus dilepas di salah satu ujungnya, digulung dan direkatkan. Kabel harus bisa diidentifikasi secara jelas dengan nomor kabel dan poin terminasi ulangannya.

14.3 Persyaratan Penyimpanan

Persyaratan penyimpanan khusus untuk menjaga kesesuaian dari *item* yang dikirim harus disediakan oleh pihak **VENDOR**. *Space heater* dan *dehumidifier wiring* yang ditandai dengan jelas harus bisa diakses selama proses penyimpanan. Sebelum



Engineering Technical
Standards & Procedures

**SUBHOLDING
REFINING & PETROCHEMICAL**

**GENERAL SPECIFICATION
CONTROL PANEL**

Doc. No. :
RP-ETS-INS-GS-0013-01-2021

Page No. : 46 / 46

protected and secure environment in the original VENDOR's packaging. The integrity of the sealed protective covers shall be maintained during storage.

proses instalasi, *panel* harus disimpan di lingkungan yang aman dan terlindung didalam kemasan yang disediakan pihak VENDOR. *Integritas* penutup pelindung yang di-seal harus bisa dijaga selama proses penyimpanan.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:17:12 oleh