	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
		Page No. : 1 / 60
GENERAL SPECIFICATION		

LV SWITCHGEAR / MCC

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

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

PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential

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



 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 3 / 60


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	9
<i>KODE DAN STANDAR</i>	
7. VENDOR QUALIFICATIONS	11
<i>KUALIFIKASI VENDOR</i>	
8. LANGUAGE AND SYSTEM OF UNITS	11
<i>BAHASA DAN UNIT SISTEM</i>	
9. GENERAL REQUIREMENTS	11
<i>PERSYARATAN UMUM</i>	
9.1 General	11
<i>Umum</i>	
9.2 Electrical System	11
<i>Sistem Kelistrikan</i>	
10. CONSTRUCTION	12
<i>KONSTRUKSI</i>	
10.1 Structural and Mechanical Requirements	12
<i>Persyaratan Struktural dan Mekanik</i>	
10.2 Circuit Breakers	17
<i>Circuit Breaker</i>	
10.3 Motor Starters	19
<i>Motor Starter</i>	
10.4 Feeders and Distribution Circuits	21
<i>Feeder dan Circuit Distribusi</i>	
10.5 Component Mounting Plates	21
<i>Pelat Pemasangan Komponen</i>	
10.6 Fuses	22
<i>Fuse</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 4 / 60

10.7	Contactors	22
	<i>Kontaktor</i>	
10.8	Motor Protection	23
	<i>Proteksi Motor</i>	
10.9	Busbar	24
	<i>Busbar</i>	
10.10	Earthing	26
	<i>Earthing</i>	
10.11	Secondary Wiring	27
	<i>Wiring Sekunder</i>	
10.12	Cable Terminations	28
	<i>Terminasi Kabel</i>	
10.13	Auxiliary Supplies	30
	<i>Suplai Auxiliary</i>	
10.14	Instrument Transformers	31
	<i>Transformator Instrumen</i>	
10.15	Metering and Indication	33
	<i>Pengukuran dan Indikasi</i>	
10.16	Relays and Timer	34
	<i>Relay dan Timer</i>	
10.17	Anti-Condensation Heaters	36
	<i>Pemanas Anti-Kondensasi</i>	
11.	INTERFACE WITH ICSS AND ECMS	37
	<i>INTERFACE DENGAN ICSS DAN ECMS</i>	
11.1	Interface With ICSS	37
	<i>Interface dengan ICSS</i>	
11.2	Interface with ECMS for Outgoing Feeders	38
	<i>Interface dengan ECMS untuk Outgoing Feeder</i>	
11.3	Interface with ECMS for Switchgear Incomer and Bus-Tie Feeders ...	38
	<i>Interface dengan ECMS untuk Switchgear Incomer dan Bus-Tie Feeder</i>	
11.4	Responsibility	39
	<i>Pertanggungjawaban</i>	
11.5	Redundancy	39
	<i>Redundansi</i>	
11.6	Technical Requirements	40
	<i>Persyaratan Teknis</i>	
11.7	Motor Control, Protection and Measurement	41
	<i>Motor Kontrol, Proteksi dan Pengukuran</i>	
11.8	Automatic Restart of Motors	50
	<i>Restart Otomatis Motor</i>	
11.9	Feeder Control, Protection and Measurement	51

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 5 / 60

	<i>Kontrol, Proteksi dan Pengukuran Feeder</i>	
11.10	Control Supply	51
	<i>Control Supply</i>	
11.11	Mounting of Motor CU and Feeder CU Modules	52
	<i>Pemasangan CU Motor dan Modul CU Feeder</i>	
11.12	Test Facilities	52
	<i>Fasilitas Pengujian</i>	
11.13	Engineering Access	53
	<i>Akses Engineering</i>	
11.14	Software	53
	<i>Software</i>	
11.15	Communication Integrity	53
	<i>Komunikasi Terintegrasi</i>	
11.16	Electrical Immunity	53
	<i>Ketahanan Electrical</i>	
11.17	Testing the Communication of the ICU/ CU and ICSS	54
	<i>Pengujian Komunikasi ICU/ CU dan ICSS</i>	
11.18	Testing of the ICU/ CU in the LC Switchgear/ MCC Assembly	54
	<i>Pengujian ICU/ CU di LC Switchgear/ Rangkaian MCC</i>	
11.19	Instruction for Installation, Operation and Maintenance	54
	<i>Instruksi untuk Instalasi, Operasional dan Perawatan</i>	
12.	OTHER REQUIREMENTS	55
	<i>PERSYARATAN LAINNYA</i>	
12.1	Labels	55
	<i>Label</i>	
12.2	Finish	57
	<i>Finish</i>	
12.3	Accessories	57
	<i>Aksesori</i>	
12.4	Drawing and Data	58
	<i>Gambar dan Data</i>	
12.5	Inspection and Testing	58
	<i>Inspeksi dan Pengujian</i>	
12.6	Shipping, Handling and Storage	59
	<i>Pengiriman, Penanganan dan Penyimpanan</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 6 / 60

1. INTRODUCTION

1.1 This General Specification establishes the minimum requirements for safe and reliable Electrical Distribution Board that meets the needs of the Project.

2. SCOPE

2.1 The purpose of this specification is to specify the minimum requirements for the design, fabrication, inspection and testing of Low Voltage Switchgear/ MCC (Motor Control Center). The switchgear/MCC shall include an Integrated Control System to Interface with ICSS and ECMS.

This specification shall be read in conjunction with other technical documents and drawings as attached to the Material Requisition.

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

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

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

4. ABBREVIATIONS

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

AC/ac Alternating Current
ACB Air Circuit Breaker

1. PENGANTAR

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

2. LINGKUP

2.1 Tujuan dari spesifikasi ini adalah untuk menentukan persyaratan minimum pada desain, fabrikasi, inspeksi dan pengujian *Switchgear/ MCC (Motor Control Center)* tegangan rendah. *Switchgear/ MCC* harus mencakup Sistem Kontrol Terintegrasi untuk *interface* dengan ICSS dan ECMS.

Spesifikasi ini harus dibaca bersama dengan dokumen teknis dan *drawing* lainnya sebagaimana dilampirkan pada *Material Requisition*.

3. KONFLIK DAN DEVIASI


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

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

4. SINGKATAN

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

AC/ac *Alternating Current*
ACB *Air Circuit Breaker*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 7 / 60

AMSL	Above Mean Sea Level	AMSL	<i>Above Mean Sea Level</i>
CU	Control Unit	CU	<i>Control Unit</i>
DC/dc	Direct Current	DC/dc	<i>Direct Current</i>
EMC	Electromagnetic Compatibility	EMC	<i>Electromagnetic Compatibility</i>
ECMS	Electrical Control and Monitoring System	ECMS	<i>Electrical Control and Monitoring System</i>
HRC	High Rupturing Capacity	HRC	<i>High Rupturing Capacity</i>
ICSS	Integrated Control and Safety System	ICSS	<i>Integrated Control and Safety System</i>
ICU	Interface Control Unit	ICU	<i>Interface Control Unit</i>
IEC	International Electrotechnical Commission	IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ISO	International Organization for Standardization	ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LED	Light Emitting Diode	LED	<i>Light Emitting Diode</i>
MCCB	Molded Case Circuit Breaker	MCCB	<i>Molded Case Circuit Breaker</i>
MCB	Miniature Circuit Breaker	MCB	<i>Miniature Circuit Breaker</i>
MTBF	Mean Time Between Failure	MTBF	<i>Mean Time Between Failure</i>
MTTR	Mean Time To Repair	MTTR	<i>Mean Time To Repair</i>
RCD	Residual Current Device	RCD	<i>Residual Current Device</i>
SIS	Safety Instrumented System	SIS	<i>Safety Instrumented System</i>
Un	Nominal Voltage	Un	<i>Nominal Voltage</i>
VT	Voltage Transformer	VT	<i>Voltage Transformer</i>

5. DEFINITIONS

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

OWNER	Owner of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional
CONTRACTOR/ CONSULTANT	Defined as the Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign

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

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 8 / 60

	the work		melakukan suatu pekerjaan
shall	Indicates that the statement is mandatory	<i>shall</i>	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib
should	Indicates a recommendation	<i>should</i>	Menunjukkan rekomendasi
PURCHASER/BUYER	Defined as the Company / Organization that placed the material requisition for equipment, materials or services	PEMBELI	Didefinisikan sebagai Perusahaan / Organisasi yang menempatkan <i>material requisition</i> untuk peralatan, <i>material</i> atau servis
VENDOR/SUPPLIER/MANUFACTURER	Defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification.	VENDOR/ PEMASOK/ PEMBUAT	Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan dan <i>service</i> yang dirinci dalam spesifikasi ini.

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 Code and Standards Title 2


IEC 60044 – 1	Instrument Transformers
IEC 60051	Direct Acting Indicating Analogue Electrical Measuring Instruments and their Accessories
IEC 60073	Basic and Safety Principles for Man-

6. KODE DAN STANDAR

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

6.1 Judul Standar dan Kode 2

IEC 60044 – 1	<i>Instrument Transformers</i>
IEC 60051	<i>Direct Acting Indicating Analogue Electrical Measuring Instruments and their Accessories</i>
IEC 60073	<i>Basic and Safety Principles for Man-Machine Interface,</i>


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 9 / 60

Machine Interface,
Marking and Identification
- Coding principles for
indication devices and
actuators

*Marking and Identification -
Coding principles for
indication devices and
actuators*

IEC 60186	Voltage Transformer	IEC 60186	<i>Voltage Transformer</i>
IEC 60227	Polyvinyl insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.	IEC 60227	<i>Polyvinyl insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.</i>
IEC 60255	Electrical Relays	IEC 60255	<i>Electrical Relays</i>
IEC 60269	Low-voltage fuses	IEC 60269	<i>Low-voltage fuses</i>
IEC 60288	PVC-insulated cables for switchgear and control gear wiring	IEC 60288	<i>PVC-insulated cables for switchgear and control gear wiring</i>
IEC 60417	Graphical symbols for use on equipment.	IEC 60417	<i>Graphical symbols for use on equipment.</i>
IEC 61439	Low-voltage switchgear and control gear assemblies.	IEC 61439	<i>Low-voltage switchgear and control gear assemblies.</i>
IEC 60445	Identification of equipment terminals and terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system.	IEC 60445	<i>Identification of equipment terminals and terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system.</i>
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures. (IP Code)	IEC 60529	<i>Degrees of protection provided by enclosures. (IP Code)</i>
IEC 60617	Electrical measuring transducers for converting a.c. Electrical quantities to analog or digital signals.	IEC 60617	<i>Electrical measuring transducers for converting a.c. Electrical quantities to analog or digital signals.</i>
IEC 60688	Electrical measuring transducers for converting a.c. Electrical quantities to analog or digital signals.	IEC 60688	<i>Electrical measuring transducers for converting a.c. Electrical quantities to analog or digital signals.</i>

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 10 / 60


IEC 60715	Dimensions of low-voltage switchgear and control gear. Standardized mounting on rails for mechanical support of electrical devices in switchgear and control gear installations	IEC 60715	<i>Dimensions of low-voltage switchgear and control gear. Standardized mounting on rails for mechanical support of electrical devices in switchgear and control gear installations</i>
IEC 60947	Low-voltage switchgear and control gear.	IEC 60947	<i>Low-voltage switchgear and control gear.</i>
IEC 61000-4	Electromagnetic Compatibility (EMC).	IEC 61000-4	<i>Electromagnetic Compatibility (EMC).</i>
IEC 61346-1	Industrial systems, installations, and products – Structuring principles and reference designations.	IEC 61346-1	<i>Industrial systems, installations, and products – Structuring principles and reference designations.</i>
IEC/ TR3 61641	Enclosed LV switchgear assemblies - Guide for testing under conditions of arcing due to internal fault.	IEC/ TR3 61641	<i>Enclosed LV switchgear assemblies - Guide for testing under conditions of arcing due to internal fault.</i>
International Organization for Standardization (ISO)		International Organization for Standardization (ISO)	
ISO 3864	Safety Colors and Safety Signs	ISO 3864	<i>Safety Colors and Safety Signs</i>

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

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

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

- *Data sheet*
- *Material Requisition*
- Spesifikasi
- Standar Referensi

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 11 / 60

7. VENDOR QUALIFICATION

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

7. KUALIFIKASI VENDOR

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

8. LANGUAGE AND SYSTEM OF UNITS

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

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

8. BAHASA DAN UNIT SISTEM

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

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

9. GENERAL REQUIREMENTS

9.1 General

- 9.1.1. LV Switchgear/ MCC shall be installed within a Substation. Switchgear/ MCC shall, in all respects, be suitable for operation under service the conditions stated on the datasheets.
- 9.1.2. LV Switchgear/ MCC shall have a design life of at least 30 years and a periodic maintenance interval of greater than 4 years.

9.2 Electrical System

- 9.2.1. The electrical arrangement of the


9. PERSYARATAN UMUM

9.1 Umum

- 9.1.1. *Switchgear/* MCC tegangan rendah harus dipasang di dalam *Substation*. *Switchgear/* MCC harus, dalam segala hal, cocok untuk beroperasi berdasarkan kondisi *service* yang dinyatakan pada *datasheet*.
- 9.1.2. *Switchgear/* MCC tegangan rendah harus memiliki umur desain minimal 30 tahun dan *interval* perawatan berkala lebih dari 4 tahun.

9.2 Sistem Kelistrikan

- 9.2.1. Susunan elektrikal *Switchgear/* MCC

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 12 / 60

LV Switchgear/ MCC, including protection, metering, control, interlocking, inter-tripping, etc., shall be as shown on the single line diagram.

- 9.2.2. All LV Switchgear/ MCC components shall be rated for the electrical system characteristics shown in the single line diagram. Particular reference is made regarding enhanced circuit making requirements and the DC component of fault current at breaking.
- 9.2.3. The current ratings of the incomer feeder, bus coupler, and sectionalized switches (circuit breaker) shall be the same.

tegangan rendah, termasuk proteksi, pengukuran, kontrol, *interlocking*, *inter-tripping*, dll harus sesuai dengan yang ditampilkan dalam *single line diagram*.

- 9.2.2. Semua komponen *Switchgear/ MCC* tegangan rendah harus digolongkan untuk karakteristik sistem kelistrikan seperti yang ditampilkan dalam *single line diagram*. Referensi khusus dibuat sehubungan dengan persyaratan *circuit making* yang ditingkatkan dan komponen DC dari arus gangguan saat *breaking*.
- 9.2.3. *Rating* arus *incoming feeder*, *coupler bus* dan *sectionalized switches (circuit breaker)* seharusnya sama.

10. CONSTRUCTION


10.1 Structural and Mechanical Requirement

- 10.1.1. Cubicles shall be metal-enclosed, free-standing, floor mounting with draw-out breakers, feeders, and starters. It is arranged to form a single structure with a typical busbar assembly
- 10.1.2. Assemblies shall be Form 4b (Type as stated in the datasheet) construction to IEC 61439. Busbars shall be separated from functional units utilizing rigid barriers. Terminals for field cabling associated with each functional unit shall be outside the functional unit and physically separated from the functional unit and other terminals by barriers or within individual cable boxes.


10. KONSTRUKSI

10.1 Persyaratan Struktural dan Mekanik

- 10.1.1. Kubikel harus *metal-enclosed*, *free-standing*, *floor mounting* dengan *draw-out breaker*, *feeder*, and *starter*. Hal ini disusun untuk membentuk struktur tunggal dengan perakitan *busbar* yang sama.
- 10.1.2. Perakitan harus sesuai konstruksi form 4b (Jenis sebagaimana dinyatakan dalam *data sheet*) sesuai IEC 61439. *Busbar* harus dipisahkan dari unit fungsional dengan menggunakan pembatas yang kuat. Terminal untuk *field cabling* yang terkait dengan setiap unit fungsional harus berada di luar unit fungsional dan dipisahkan secara fisik dari unit fungsional dan terminal lain dengan pembatas atau dalam masing-masing *cable box*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 13 / 60

- 10.1.3. The LV Switchgear portion shall consist of incomers, bus sections, and feeder units, which shall be housed in individual functional units. Unless expressly indicated otherwise, a functional unit shall control only one circuit. Sheet steel barriers shall be provided between vertical sections.
- 10.1.3. Bagian *Switchgear* LV terdiri dari *incomer*, *section bus*, dan *feeder unit*, yang ditempatkan di masing-masing unit fungsional. Kecuali secara khusus ditentukan lain, unit fungsional hanya akan mengontrol satu *circuit*. Pembatas-pembatas logam harus dipasang di antara bagian vertikal.
- 10.1.4. LV switchgear shall be arc-fault contained and certified as such per IEC 61641.
- 10.1.4. *Switchgear* LV harus dilengkapi dengan peredam *arc-fault* dan disertifikasi mengacu pada IEC 61641.
- 10.1.5. The LV MCC portion shall consist of motor starters and feeder units, which shall be housed in individual functional units. Unless expressly indicated otherwise, a functional unit shall control only one motor or one feeder circuit.
- 10.1.5. Bagian dari LV MCC terdiri dari *motor starter* dan *feeder unit*, yang ditempatkan di masing-masing unit fungsional. Kecuali secara khusus ditentukan sebaliknya, unit fungsional harus hanya mengontrol satu motor atau satu *feeder circuit*.
- 10.1.6. LV MCC portion shall be front access construction, and back-to-back construction shall be provided only when specified on the datasheet.
- 10.1.6. Bagian LV MCC harus di desain akses dari depan (*front access*) dan desain *back-to-back* harus dipilih apabila ditentukan pada *datasheet*.
- 10.1.7. LV Switchgear/ MCC provided with provisions for cable entry from the bottom, shall have protection in the form of insulating barriers to ensure that accidental contact with busbars does not occur.
- 10.1.7. LV *Switchgear/ MCC*, dilengkapi dengan entri kabel dari bawah, harus memiliki proteksi berupa penghalang isolasi (pemisah) untuk memastikan bahwa tidak terjadi kontak yang tidak disengaja dengan *busbar*.
- 10.1.8. The Assembly, including the framework, busbars, bus wiring, earth bar, etc., shall be suitable in all respects for the extension at both ends so that only a minimum of work will be required to make such extensions.
- 10.1.8. Perakitan, termasuk *framework*, *busbar*, *bus wiring*, *earth bar*, dll, harus sesuai dengan rencana penambahan di masa yang akan datang pada kedua sisi dimana hanya diperlukan pekerjaan yang minimal untuk rencana pengembangan tersebut.
- 10.1.9. The structure, including doors and panels, shall be capable of withstanding the internal pressure
- 10.1.9. Struktur, termasuk pintu dan panel, harus mampu menahan tekanan internal yang terjadi karena gangguan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 14 / 60

created by faults within the structure (equal to the maximum fault-current rating) without danger to the operating personnel. The test supply source shall have a fault capacity equal to the MCC fault rating. The minimum standard required is specified in IEC/TR3 61641. Type test reports regarding internal arc withstand performance shall indicate compliance with the IEC/TR3 61641 criterion.

10.1.10. Structures shall be self-ventilating. There is a requirement for louvers, filters shall be installed, and the specified IP rating of the panel maintained.

10.1.11. Interlocks, busbar shutters, and covers shall be provided to prevent incorrect or unsafe operations and prevent access to live parts.

10.1.12. The unit compartment door shall be mechanically interlocked with the MCCB operating handle to ensure that the door can only be opened when The MCCB is open.

10.1.13. When a withdrawable unit has been rack out removed from the Switchgear/ MCC, the live parts inside the fixed compartment shall be protected against touch, with a degree of protection as per the Manufacturer's standard. Where shutters are fitted to comply with the above requirement, they shall be mechanically operated by the movement of the withdrawable unit and not be dependent on gravity or springs.


dalam struktur (sama dengan *fault-current rating* maksimum) tanpa membahayakan bagi personel operasi. Sumber suplai untuk pengujian harus memiliki kapasitas yang sama dengan *rating* gangguan MCC. Persyaratan minimum standar ditentukan dalam IEC/ TR3 61641. Laporan *type test* mengenai ketahanan untuk internal *arc* harus menunjukkan pemenuhan terhadap kriteria IEC/ TR3 61641.

10.1.10. Struktur harus didesain *self ventilating*. Jika ada persyaratan adanya kisi-kisi, filter harus dipasang dan *rating* IP dari panel harus tetap.

10.1.11. *Interlock*, *busbar shutter* dan penutup *busbar* harus disediakan untuk mencegah kesalahan operasi atau operasi yang tidak aman, dan untuk mencegah akses ke bagian yang teraliri listrik

10.1.12. Pintu kompartemen unit harus memiliki *interlock* secara mekanis dengan pegangan untuk operasi MCCB untuk memastikan bahwa pintu hanya dapat dibuka ketika MCCB terbuka.

10.1.13. Ketika *withdrawable* unit telah *rack out* dan dilepas dari *switchgear/ MCC*, bagian yang *energized* di dalam kompartemen tetap harus dilindungi dari sentuhan, dengan tingkat proteksi sesuai standar Pembuat. Dimana *shutter* dipasang untuk persyaratan di atas, harus dioperasikan secara mekanis oleh pergerakan unit *withdrawable* dan tidak tergantung pada gravitasi atau pegas.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 15 / 60

10.1.14. Each set of shutters shall be capable of being individually operated and padlockable in the closed position. Shutters shall be marked as follows:

- 'BUSBAR' on shutters covering busbars
- 'INCOMING SUPPLY' on shutters covering incoming feeder cables
- 'CIRCUIT' on shutters covering outgoing feeder cables

10.1.15. The LV Switchgear/ MCC shall be designed and constructed to facilitate inspection, cleaning, repair, and maintenance and ensure absolute safety during operation, inspection, and maintenance. It shall be possible to work safely within individual compartments while the remainder of the Switchgear/MCC is energized.

10.1.16. Outgoing feeder units may be arranged in tier formation.

10.1.17. Equal parts and components shall be interchangeable.

10.1.18. Withdrawable units which are mechanically identical but electrically have a different function shall be non-interchangeable, e.g., it shall not be possible to install a motor starter unit into space for a basic feeder unit of the same size.

10.1.19. The enclosure shall have a degree of protection of IP 42.

10.1.20. Any non-equipped spare compartments shall be arranged to be fully equipped without de-energizing the LV

10.1.14. Setiap perangkat shutter harus mampu dioperasikan secara individual dan dapat dikunci dalam posisi tertutup. *Shutter* harus ditandai sebagai berikut:

- '*BUSBAR*' pada *shutter* yang menutupi *busbar*
- '*INCOMING SUPPLY*' pada *shutter* yang menutupi kabel *incoming feeder*
- '*CIRCUIT*' pada *shutter* yang menutupi kabel *outgoing supply*

10.1.15. *Switchgear* LV/ MCC harus dirancang dan dikonstruksi untuk memfasilitasi inspeksi, pembersihan, perbaikan dan pemeliharaan dan untuk memastikan keamanan mutlak selama operasi, inspeksi, dan pemeliharaan. Harus dimungkinkan bekerja dengan aman di dalam kompartemen individu sementara sisa *Switchgear/* MCC lainnya di *energized*.


10.1.16. Unit *outgoing feeder* dapat disusun dalam formasi tingkat.

10.1.17. Bagian dan komponen yang serupa harus dapat dipertukarkan.

10.1.18. *Withdrawable unit* yang secara mekanis identik, tetapi secara elektrik memiliki fungsi yang berbeda harus tidak dapat dipertukarkan, misalnya tidak mungkin untuk memasang unit *motor starter* pada ruang untuk unit *feeder* dengan ukuran yang sama.

10.1.19. *Enclosure* panel harus memiliki proteksi dengan *rating* IP 42.

10.1.20. Setiap kompartemen cadangan yang digunakan (kosong) harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat dilengkapi sepenuhnya tanpa de-

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 16 / 60

Switchgear/MCC.

10.1.21. The withdrawable devices shall be provided with a carriage arrangement or separate transport dolly/lifting truck to permit their movement, by one person, within the switch room.

10.1.22. Construction, including cable entry, shall be vermin proof.

10.1.23. All cover plates that exceed 0.7 m² that require removal for installation or maintenance of the equipment shall be equipped with lifting handles and self-supporting lips. Except for the backs of panels, cover plates shall not exceed 1.1 m² in the area or 27 kg in weight unless they are hinged and bolted or locked. Cover plates shall be secured using captive bolt fixings.

10.1.24. All doors, hinged covers, and hinged panels larger than 0.36 m² in area shall open at least 95° and be equipped with doorstops to hold them in the open position. All such doors and hinged covers shall be equipped with handles and secured by captive bolts, lockable with a key or padlock.

10.1.25. Enclosures shall not have sharp edges or pointed objects, such as the pointed ends of sheet metal screws, on the exterior, inside any wire way, or in any access space required for installation, operation, or maintenance.

10.1.26. Operating devices handles, push buttons, lamps, and indicating instruments shall be located above

energizing LV Switchgear/ MCC.

10.1.21. Perangkat *withdrawable* harus dilengkapi dengan peralatan angkut atau transportasi terpisah *dolly*/ truk pengangkut untuk memungkinkan pergerakan, oleh satu orang, di dalam *switchroom*.

10.1.22. Konstruksi, termasuk entri kabel, harus *vermin proof*.


10.1.23. Semua pelat penutup yang melebihi 0.7 m² yang memerlukan pemindahan untuk pemasangan atau pemeliharaan peralatan harus dilengkapi dengan pegangan untuk pengangkatan dan *self supporting lip*. Pengecualian untuk bagian belakang panel, pelat penutup tidak boleh melebihi 1.1 m² atau berat 27 kg, kecuali jika berengsel dan dibaut atau dikunci. Pelat penutup harus dikencangkan menggunakan *captive bolt*.

10.1.24. Semua pintu, penutup berengsel, dan panel berengsel yang lebih besar dari 0.36 m² harus terbuka setidaknya 95° dan dilengkapi dengan *stopper* untuk menahan pintu pada posisi terbuka. Semua pintu dan penutup berengsel tersebut harus dilengkapi dengan pegangan dan dikencangkan oleh baut penahan, dapat dikunci dengan kunci atau gembok.

10.1.25. *Enclosure* tidak boleh memiliki tepi yang tajam atau benda runcing, seperti ujung sekrup lembaran logam, di sisi luar, di dalam jalur *wire* apa pun, atau di tempat akses apa pun yang diperlukan untuk instalasi, operasi, atau pemeliharaan.

10.1.26. Perangkat *handle* pengoperasian, *push button*, lampu, dan indikasi instrument harus berada diantara 0.3

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 17 / 60

0.3 m and below 1.9 m from the finished floor level.

10.1.27. Where access is described as front only, no part that may require maintenance, replacement, alteration, or inspection during panel's life shall require rear access. This requirement includes all busbar connections and small wiring.

10.1.28. Seal off plates shall be provided for cable entry areas.

10.2 Circuit Breakers

10.2.1. Circuit breakers shall be:

- Withdrawable
- Of air brake design
- Have the number of poles specified on the system one line diagram
- Suitable for uninterrupted duty and utilization category B to IEC 60947

10.2.2. Circuit breaker operating mechanisms shall be as stated on the typical metering and protection single line diagram.

10.2.3. Tripping, closing, control, and indication supplies for circuit breakers shall be indicated in the datasheet.

10.2.4. Circuit breakers shall be supplied with a means to manually operate the open/ close mechanism.

10.2.5. Test facilities shall be provided to permit the operation of the circuit

m hingga 1.9 m dari permukaan lantai.

10.1.27. Jika akses digambarkan hanya pada bagian depan saja, maka tidak ada bagian yang mungkin memerlukan pemeliharaan, selama panel *energized*, penggantian, perubahan atau inspeksi harus memiliki akses dari belakang. Persyaratan ini termasuk semua koneksi *busbar* dan untuk *wiring* kecil.

10.1.28. *Seal off plate* harus disediakan untuk area entri kabel.

10.2 Circuit Breaker

10.2.1. *Circuit breaker* harus:


- *Withdrawable* (dapat di lepas)
- *Of air brake design* (dari desain *air brake*)
- Memiliki jumlah *pole* yang ditentukan pada sistem *one line diagram*
- Sesuai untuk *uninterrupted duty* dan *utilization* kategori B ke IEC 60947.

10.2.2. Mekanisme pengoperasian *circuit breaker* harus terdapat pada tipikal *metering* dan proteksi di *single line diagram*.

10.2.3. *Power supply* untuk *tripping*, *closing*, kontrol, dan indikator untuk *circuit breaker* harus tertulis di dalam *datasheet*.

10.2.4. *Circuit breaker* harus dapat dioperasikan *open/ close* secara manual.

10.2.5. Fasilitas pengujian harus disediakan untuk memungkinkan pengoperasian *circuit breaker* pada saat posisi

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 18 / 60

breaker while in the test position.

10.2.6. Circuit breakers shall be provided with two normally open and two normally closed spares, mechanism operated auxiliary contacts wired out to terminals.

10.2.7. Circuit breaker carriages shall be provided with normally open and normally closed position switches wired out to terminals for:

- The circuit breaker in service position
- The circuit breaker in the withdrawn position

10.2.8. Circuit breakers shall be interlocked to prevent:

- The breaker is inserted into the service position unless it is open
- The breaker is withdrawn from the service position unless it is open
- The breaker is closed unless it is fully in the service or test position
- Remote operation while in the test position
- Cubicle door being opened when the breaker is in service position
- Breaker being operated unless the door is closed and the control voltage plug is connected. All mechanical switching and racking operations, the circuit breaker shall be with the door closed

pengujian.


10.2.6. *Circuit breaker* harus dilengkapi dengan *auxiliary contact* yang terdiri dari dua *normally open* dan dua *normally closed*, yang terhubung ke terminal.

10.2.7. *Circuit breaker* harus dilengkapi dengan posisi sakelar *normally open* dan *normally closed* yang terhubung ke terminal untuk :

- *Circuit breaker* dalam posisi *service*.
- *Circuit breaker* dalam posisi ditarik/*rackout*.

10.2.8. *Circuit breaker* harus *interlock* untuk mencegah:

- *Circuit breaker* dimasukkan ke posisi servis kecuali jika dalam *open*.
- *Circuit breaker* ditarik dari posisi servis kecuali dalam posisi *open*.
- *Circuit breaker closed* kecuali jika dalam posisi servis, atau posisi pengujian.
- Operasi *remote* ketika pada posisi pengujian.
- Pintu kubikel sedang dibuka ketika *breaker* dalam posisi servis.
- *Circuit breaker* sedang beroperasi dengan syarat pintu tertutup dan *plug* tegangan kontrol telah tersambung. Semua *switching* mekanis operasi *racking*, *circuit breaker* harus dilakukan pada kondisi pintu tertutup.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 19 / 60

- The control voltage plug from being disconnected unless the circuit breaker is open and in the test position.

10.2.9. Circuit breakers shall be fitted with busbar and circuit shutters:

- With padlocking facilities
- Colored red for busbar and yellow for circuit unless otherwise specified or explicitly precluded by relevant national standards
- For bus-section and coupler applications, the shutters shall be labeled with the busbar number
- Of non-metallic construction
- Of the positively driven type, gravity drop shutters are not acceptable
- Capable of being individually operated by hand.

10.2.10. Circuit breakers shall have provisions for padlocking in the test and isolated positions and have labels to indicate these positions.

10.2.11. The circuit breakers shall be mechanically and electrically trip-free and have a provision for manual closing and tripping.

10.2.12. Circuit breakers shall be provided with an anti-pumping facility in the circuit breaker closing circuit.

10.3 Motor Starters

10.3.1. Motor starters shall be of the combination type employing molded-case magnetic-trip circuit

- *Plug control* tegangan terputus kecuali *circuit breaker open* dan dalam posisi pengujian.

10.2.9. *Circuit breaker* harus dilengkapi dengan *busbar* dan *circuit shutter*.

- Dengan fasilitas *padlocking*
- Berwarna merah untuk *busbar* dan kuning untuk *circuit* kecuali ditentukan lain atau secara eksplisit dikecualikan oleh standar nasional yang relevan
- Untuk *bus-section* dan *coupler*, *shutter* harus diberi *label* dengan nomor *busbar*
- Konstruksi non-logam.
- Pada tipe positif *driven*, *shutter* dengan gravitasi *drop* tidak dapat diterima.
- Mampu dioperasikan secara individual dengan tangan.


10.2.10. *Circuit breaker* harus memiliki kelengkapan untuk *padlocking* dalam posisi pengujian dan terisolasi dan memiliki *label* untuk menunjukkan posisi tersebut.

10.2.11. *Circuit breaker* harus *trip-free* secara mekanis dan elektrik dan memiliki kelengkapan untuk *closing* dan *tripping* manual.

10.2.12. *Circuit breaker* harus dilengkapi dengan fasilitas *anti-pumping* pada *circuit breaker* dengan *circuit* tertutup.

10.3 Motor Starter

10.3.1. *Motor starter* harus dari jenis kombinasi yang menggunakan *circuit breaker molded case magnetic-trip*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 20 / 60

breakers (motor circuit protectors) and magnetically held contactors, protective devices, and terminals and shall be suitable for online starting, non-reversing operation unless otherwise specified.

10.3.2. Motor starter shall be withdrawable unless the size of the module is too large for the withdrawable type and by the specific approval of the PURCHASER.

10.3.3. Each motor starter shall consist of:

- Molded Case Circuit Breaker (Motor Circuit Protector)
- Air brake contactor
- Motor protection relay
- All other devices for the protection and control of the motor specified elsewhere
- Indicating lamps, 'Red' for motor running, 'Green' for motor stopped, "Amber" for motor Tripped on the compartment front cover.

10.3.4. Motor starters shall comply with 60947-4-1 Type 2 coordination being tested at prospective short circuit currents "r" and "Iq" and as detailed in Appendix B of the above standard.

10.3.5. Test facilities shall be provided to permit the operation of the motor controller without energizing the power circuit.

10.3.6. The test facility may be utilizing a pull to test button located inside the compartment or utilizing an additional position on the isolation device. It shall only be possible to select the test position when the

(*motor circuit protector*) dan kontaktor yang dioperasikan secara magnetis, proteksi, dan terminal dan harus sesuai untuk *online starting, non-reversing operation* kecuali ada ketentuan yang lain.

10.3.2. *Motor starter* harus *withdrawable* kecuali ukuran modul terlalu besar untuk tipe yang *withdrawable* dan dengan persetujuan khusus dari PEMBELI.

10.3.3. Setiap *motor starter* harus terdiri dari:


- *Molded Case Circuit Breaker (Motor Circuit Protector)*
- *Air brake contactor*
- *Motor protection relay*
- Semua perangkat untuk proteksi dan kontrol motor lainnya yang telah ditentukan
- Lampu indikator berwarna 'Merah' untuk motor *running*, 'Hijau' untuk motor *Stop*, "Amber" untuk motor *trip* pada penutup depan kompartemen.

10.3.4. *Motor starter* harus mematuhi koordinasi Tipe 2 60947-4-1 yang diuji pada arus hubung singkat prospektif "r" dan "Iq" dan sebagaimana dirinci dalam Lampiran B dari standar diatas.

10.3.5. Fasilitas pengujian harus disediakan untuk mengizinkan operasi kontrol motor tanpa *energizing power circuit*.

10.3.6. Fasilitas pengujian dapat menggunakan *pull to test button* yang berada di dalam kompartemen atau menggunakan posisi tambahan pada peralatan pemutus. Hanya dimungkinkan untuk memilih posisi

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 21 / 60

compartment door is open, it shall be automatically reset when the compartment door is closed, or it shall not be possible to close the door with the test function engaged.

pengujian ketika pintu kompartemen dalam keadaan terbuka, akan *reset* secara otomatis ketika pintu kompartemen ditutup atau tidak mungkin pintu dapat ditutup ketika masih dalam posisi pengujian.

10.4 Feeders and Distribution Circuits

10.4 Feeder dan *Circuit* Distribusi

10.4.1. Feeders and distribution circuits shall be withdrawable. In this case, the rating of the plug-in contacts need specific approval of the PURCHASER.

10.4.1. *Feeder* dan *circuit* distribusi harus *withdrawable*. Dalam hal ini *rating* dari kontak *plug-in* memerlukan persetujuan khusus dari PEMBELI.

10.4.2. Each feeder and distribution circuit shall be comprised of components specified on the single-line diagram, including:

10.4.2. Setiap *feeder* dan *circuit* distribusi harus terdiri dari komponen yang ditentukan pada *single line diagram* termasuk:

- A molded case circuit breaker (MCCB) or air circuit breaker (ACB) may combine the protection switching and isolation functions. MCCB shall be used up to 630 A, and above 630 A, ACB shall be used. MCCBs rated more than and including 400A shall be motorized.
- Air brake contactor for contactor-controlled circuits.
- All other devices for protection, indication, and control specified elsewhere.

- *Molded Case Circuit Breaker* (MCCB) atau *Air Circuit Breaker* (ACB) dapat mengkombinasikan fungsi pengalihan dan isolasi proteksi. MCCB akan digunakan sampai dengan 630 A dan untuk di atas 630 A, ACB harus digunakan. MCCB dengan *rating* lebih dari dan termasuk 400A harus *motorized*.
- Kontakor *air brake* untuk *circuit* yang dikontrol kontakor.
- Semua perangkat lain untuk proteksi, indikasi dan kontrol yang ditentukan lain.


10.5 Component Mounting Plates

10.5 Pelat Pemasangan Komponen

10.5.1. All components shall be fixed to the component mounting plate and not to the compartment sides or base. Component mounting plates shall be adequately protected against corrosion. Where plates are not painted for Electromagnetic Compatibility (EMC) reasons, they shall be galvanized. Where plates

10.5.1. Semua komponen harus dipasang ke pelat pemasangan komponen dan bukan ke sisi atau dasar kompartemen. Pelat pemasangan komponen harus dilindungi secara memadai terhadap korosi. Bila pelat tidak dicat untuk alasan *Electromagnetic Compatibility* (EMC) maka harus *galvanize*. Bila pelat

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 22 / 60

are painted, they shall be white.

10.5.2. The minimum thickness of any component mounting plate shall be sufficient to engage at least two entire threads of any fixing.

10.5.3. Fixings for components and component mounting plates shall not penetrate into busbar compartments or other compartments containing live parts.

10.6 Fuses

10.6.1. Control, indication, and instrument circuits shall be protected by HRC fuse disconnectors. All unearthed poles of auxiliary supplies shall be fused. Earthed poles shall be connected by a removable link. The removable link in the earthed poles shall not be interchangeable with the fuses in other poles.

10.6.2. MCBs affording the same protective and isolation function as control fuses and links are an acceptable alternative.

10.7 Contactors

10.7.1. Contactors shall be air break, electromagnetically operated unless otherwise specified, and complying with the listed codes and standards.

10.7.2. Contactors shall be electrically 'held' unless otherwise specified. The coil voltage shall be specified with the minimum voltage to pull in and maintain no lower than 85% of the nominal control voltage. The contractor shall not drop out at any voltage above 60% of the nominal control voltage.

dicat, warnanya harus putih.

10.5.2. Ketebalan minimum dari setiap pelat pemasangan komponen harus cukup untuk mengaitkan setidaknya dua ulir dari pemasangan apapun.

10.5.3. Pemasangan untuk komponen dan pelat pemasangan komponen tidak boleh menembus ke kompartemen busbar atau kompartemen lain yang berisi bagian yang aktif.

10.6 Fuse


10.6.1. Kontrol, indikasi, dan *circuit* instrumen harus dilindungi oleh pemutus sekering/ *fuse* HRC. Semua kutub yang tidak dibumikan dari perlengkapan tambahan harus menggunakan sekering/ *fuse*. Kutub yang dibumikan harus dihubungkan oleh *removable link*. *Removable link* pada kutub yang dibumikan tidak dapat dipertukarkan dengan sekering/ *fuse* di kutub lain.

10.6.2. MCB yang memberikan fungsi proteksi dan isolasi yang sama dengan *control fuse* dan *link* adalah alternatif yang dapat diterima.

10.7 Kontaktor

10.7.1. Kontaktor harus *air brake*, dioperasikan secara elektromagnetik kecuali ditentukan lain, dan mematuhi kode dan standar yang tercantum.

10.7.2. Kontaktor harus 'ditahan' secara elektrik kecuali ditentukan lain. Tegangan *coil* harus sebagaimana ditentukan dengan tegangan minimum untuk menarik dan mempertahankan tidak lebih rendah dari 85% dari tegangan kontrol nominal. Kontaktor tidak boleh putus pada setiap tegangan di atas 60%

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 23 / 60

dari tegangan kontrol nominal.

10.7.3. At the whole load, specified contractors shall have a utilization category AC-3 to IEC 60947 for motor starters and an AC-2 utilization category for distribution circuits unless a more onerous duty is indicated for the circuit.

10.7.3. Pada beban penuh, kontaktor yang ditentukan harus memiliki kategori pemanfaatan AC-3 hingga IEC 60947 untuk *motor starter* dan kategori pemanfaatan AC-2 untuk *circuit* distribusi kecuali *duty* yang lebih berat diindikasikan untuk *circuit*.

10.7.4. Contactors shall be rated for the equivalent uninterrupted and a 60 % intermittent duty class 12 of IEC 60947.

10.7.4. Kontaktor harus memiliki *rating* yang setara dengan *uninterrupted* dan 60 % *intermittent duty class 12* dari IEC 60947.

10.7.5. Mechanical interlocks shall be provided where it is necessary to prevent the simultaneous closing of contractors (for example, forward and reverse).

10.7.5. *Interlock* mekanik harus disediakan dimana ini diperlukan untuk mencegah penutupan simultan kontaktor (misalnya *forward* dan *reverse*).

10.7.6. Where contractors are of the mechanically latched type, it shall be possible to trip the contractor mechanically at the MCC.

10.7.6. Bila kontaktor dari jenis yang dikunci secara mekanis, dimungkinkan untuk *trip* kontaktor secara mekanis pada MCC.

10.8 Motor Protection

10.8 Proteksi Motor

10.8.1. Motor protection relays incorporating single phasing protection shall be provided.

10.8.1. *Relay* proteksi motor yang dilengkapi dengan proteksi *phase* tunggal harus disediakan.

10.8.2. Motor protection relays may include the thermistor or the RTD input in the main relay.


10.8.2. *Relay* proteksi motor dapat mencakup *thermistor* atau input RTD dalam *relay* utama.

10.8.3. All motors shall be provided with earth fault protection and include a delay to prevent operation for transient currents and operation of the contactor for currents above its breaking capability.

10.8.3. Semua motor harus dilengkapi dengan proteksi *earth fault* dan termasuk *delay* untuk mencegah operasi arus transien dan operasi kontaktor untuk arus di atas kemampuan putusnya.

10.8.4. Motor protection relays for motors shall be solid, microprocessor-based, and mounted in a modular, flush fronted case. Relays shall have provision for external

10.8.4. *Relay* proteksi motor untuk motor harus *solid*, berbasis mikroprosesor dan dipasang dalam modular, dengan *casing* menghadap depan. *Relay* harus memiliki ketentuan untuk

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 24 / 60

interrogation/set point adjustment via a laptop computer. Relay test and setting software, including interface leads, shall be provided by SUPPLIER. The relays shall offer a full thermal model of the motor and facilities for adjusting the stall time heating, cooling time, and the motor's tolerance to out-of-balance conditions.

10.8.5.SUPPLIER shall fully configure appropriate motor protection relays according to single line diagrams prior to the factory acceptance tests. Details of relay configuration shall be supplied to PURCHASER in both hard copy and electronic formats for review before commencement of tests.

10.8.6.Protection relays shall have hard-reset facilities and clear operating indications, e.g., light-emitting diodes. Non-tripping relays may be self-resetting if an indication of operation remains until hard reset.

10.8.7.Relays with multiple trip and alarm functions shall have separate operating contacts for each function wired out to separate terminals.

10.9 Busbar

10.9.1.Busbars and connections shall be manufactured from hard drawn high conductivity copper and shall be of the same cross-sectional area throughout the Switchboard/ MCC length.

10.9.2.Busbars shall be adequately braced to withstand the short-circuit

pengaturan interogasi eksternal/ *set point* melalui komputer *laptop*. Pengujian *relay* dan *software* untuk pengaturan *relay*, termasuk petunjuk interface, harus disediakan oleh PEMASOK. *Relay* harus berupa model *thermal* penuh dari motor dan memfasilitasi untuk menyesuaikan waktu tunda waktu pemanasan, waktu pendinginan dan toleransi motor untuk keluar dari kondisi keseimbangan.

10.8.5.*Relay* proteksi motor yang sesuai harus dikonfigurasi sepenuhnya oleh SUPPLIER sesuai dengan single line diagram sebelum *Factory Acceptance Test (FAT)*. Rincian konfigurasi *relay* harus diberikan kepada PEMBELI dalam format *hard copy* dan elektronik untuk ditinjau sebelum memulai pengujian.

10.8.6.*Relay* proteksi harus memiliki fasilitas *hard-reset* dan indikasi pengoperasian yang jelas, misalnya LED. *Non-tripping relay* bisa melakukan *reset* sendiri jika indikasi operasi tetap ada hingga dilakukannya *hard reset*.


10.8.7.*Relay* dengan fungsi *multiple trip* dan *alarm* harus memiliki kontak operasi terpisah untuk setiap fungsi yang dihubungkan ke terminal terpisah.

10.9 Busbar

10.9.1.*Busbar* dan koneksi harus diproduksi dari tembaga *hard drawn* dengan konduktivitas tinggi dan harus mempunyai area penampang yang sama sepanjang *Switchboard/ MCC*.

10.9.2.*Busbar* harus cukup kuat untuk menahan arus hubung singkat yang

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 25 / 60

current specified in the datasheet for 1 second.

ditentukan dalam *datasheet* selama 1 detik.

10.9.3. Busbar systems shall be fully insulated with a sleeve-type heat shrink material unless otherwise specified. The insulation shall be fully rated up to the voltage rating of the Switchgear.

10.9.3. Sistem *busbar* harus sepenuhnya diisolasi dengan material *sleeve-type heat shrink* kecuali adanya ketentuan lain. Isolasi memiliki *rating* yang sesuai dengan *rating* tegangan *switchgear*.

10.9.4. All busbar joints, junctions, and connection points shall be silver plated unless otherwise specified.

10.9.4. Semua sambungan *busbar*, percabangan, dan titik koneksi harus *silver plated* kecuali adanya ketentuan lain.

10.9.5. Phase and neutral busbars shall be run in a standard compartment containing no other equipment or wiring and not requiring access for any other purpose.

10.9.5. *Busbar phase* dan netral harus dijalankan dalam kompartemen standar yang tidak berisi peralatan atau *wiring* lain dan tidak memerlukan akses untuk tujuan lain.

10.9.6. All busbars shall be marked to indicate the phase coloring, which shall be Red, Yellow, Blue for phases, and Black for neutral unless otherwise specified or explicitly precluded by relevant national standards.


10.9.6. Semua *busbar* harus ditandai untuk menunjukkan pewarnaan *phase*, dimana harus warna merah, kuning, biru, untuk *phase* dan hitam untuk netral kecuali ada ketentuan lain atau secara eksplisit dilarang oleh standar nasional yang berlaku.

10.9.7. The vertical and horizontal busbars and connections throughout the Switchgear/ MCC, including adaptor chambers, shall be adequately sized, braced, and supported to withstand the mechanical forces and thermal effects resulting from the rated short circuit current and shall carry certification from a recognized Testing Authority.

10.9.7. *Busbar* vertikal, horizontal, dan sambungan diseluruh *Switchgear/ MCC* termasuk *adaptor chamber*, harus didesain dengan ukuran yang memadai, diperkuat dan didukung untuk menahan kekuatan mekanik dan efek *thermal* yang diakibatkan dari nilai arus hubung singkat dan harus memiliki sertifikasi dari otoritas pengujian yang diakui.

10.9.8. Busbars, at bus section switches, shall be arranged to permit safe work on one bus while the other remains energized. In addition, it shall not be possible for arcs to transfer across busbars in the bus

10.9.8. *Busbar*, pada *bus section switch*, harus diatur untuk memungkinkan pekerjaan yang aman di satu bus sementara yang lain tetap *energized*. Selain itu, *arc* tidak dapat melintasi *busbar* di *bus section cubicle*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 26 / 60

section cubicle.

10.9.9. An earthing busbar sized for the earth fault rating of the electrical system and Switchgear, shall be provided along the entire length of the structure with provision for earth cable connections at each end.

10.9.9. Ukuran *busbar earthing* untuk *earth fault rating* dari sistem kelistrikan dan *switchgear*, harus disediakan sepanjang struktur dengan penyediaan koneksi kabel *earthing* di setiap ujungnya.

10.9.10. The length of any cable connection sized based on a short circuit on the load side of the respective short circuit protective device, such as a connection from a busbar or dropper to a functional unit terminal, shall be less than 600 mm.

10.9.10. Panjang koneksi kabel apa pun yang diukur berdasarkan hubung singkat pada sisi beban dari masing-masing perangkat proteksi hubung singkat, seperti koneksi dari *busbar* atau *dropper* ke terminal unit fungsional, harus kurang dari 600 mm.

10.10 Earthing

10.10 *Earthing*

10.10.1. All metallic non-current carrying parts of the Switchgear shall be bonded together and connected to the earth busbar.

10.10.1. Semua bagian logam yang tidak menghantarkan arus dari *Switchgear* harus disambung bersama dan terhubung ke *earth busbar*.

10.10.2. All doors shall be bonded to the main structure utilizing a flexible copper connection arranged not to be trapped as the door is opened or closed.

10.10.2. Semua pintu harus disambungkan pada struktur utama melalui sambungan tembaga yang fleksibel dan diatur sehingga tidak dapat terperangkap saat pintu dibuka atau ditutup.

10.10.3. All earthing connections on withdrawable equipment shall be first made the last break design. Parts shall be effectively earthed until they are entirely withdrawn with all power and control connections disconnected.

10.10.3. Semua koneksi *earthing* pada peralatan *withdrawable* harus terlebih dahulu dibuat *last break design*. Beberapa bagian harus dibumikan secara efektif sampai sepenuhnya terpisah/ terlepas dengan semua koneksi *power* dan kontrol terputus.

10.10.4. Provision shall be made adjacent to the cable termination for earthing cable armoring to the earth busbar.

10.10.4. Ketentuan harus dibuat berkaitan dengan terminasi kabel untuk kabel *earthing* pada *busbar earthing*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 27 / 60

10.11 Secondary Wiring

10.11.1. Secondary wiring shall be PVC insulated 600 V grade with a stranded conductor, and the minimum conductor cross-sectional area shall be 1.5 mm². Wiring for CTs and VTs shall be a minimum of 2.5 mm². Wiring shall be terminated with crimped cable ends or lugs appropriate for the connected terminal. Where equipment terminals do not allow the connection of the specified conductor size, the connections to fit the equipment shall be wired to adjacent terminals for transition to the specified wiring size.

10.11.2. Secondary wiring within the Switchgear/ MCC shall be carried out neatly and systematically and securely held in position (either loomed or run in conduit/trunking). Where wiring passes through compartments, it shall be run in conduit/trunking that, if metallic, shall be bonded to the main earth busbar. The wiring layout shall be such that individual components can be readily removed without removing other components or sections of secondary wiring

10.11.3. Secondary wiring layout shall permit alterations to individual circuits without requiring shutdown of the complete Switchboard/ MCC.

10.11.4. Bus wires for control, indication, heaters, etc., shall be run within the Switchgear/ MCC and individually fused or MCB protected.


10.11 Wiring Sekunder

10.11.1. *Wiring* sekunder harus berisolasi PVC 600 V dengan *stranded conductor* dan luas area penampang konduktor minimum harus 1.5 mm². *Wiring* untuk CT dan VT harus minimal 2.5 mm². *Wiring* harus determinasi dengan ujung kabel *crimped* atau *lug* yang sesuai untuk terminal yang terhubung. Jika terminal peralatan tidak memungkinkan koneksi dengan ukuran konduktor yang ditentukan, koneksi yang sesuai dengan peralatan harus diikat ke terminal yang berdekatan untuk transisi ke ukuran *wiring* yang ditentukan.

10.11.2. Pemasangan *wiring* sekunder dalam *Switchgear/ MCC* harus dilakukan dengan cara yang rapi dan sistematis dan ditahan dengan aman pada posisinya (baik menjulang atau berada dalam *conduit/ trunking*). Jika *wiring* melewati kompartemen, kabel harus dilewatkan di *conduit/ trunking*, jika logam, harus diikat ke *busbar earthing* utama. Tata letak *wiring* harus sedemikian rupa sehingga komponen individu dapat dengan mudah dilepas tanpa melepas komponen atau bagian *wiring* sekunder lainnya.

10.11.3. Tata letak *wiring* sekunder harus memungkinkan perubahan pada *circuit* individual tanpa memerlukan *shutdown* menyeluruh dari *Switchboard/ MCC*.

10.11.4. *Wire bus* untuk kontrol, indikasi, pemanas, dll, harus dijalankan dalam *Switchgear/ MCC* dan mempunyai *fuse* secara individual atau dilindungi MCB.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 28 / 60

10.11.5. Wiring identification shall be provided using numbered and/or lettered interlocking sleeve ferrules of insulating material adjacent to the terminals. Ferrules shall be indelibly marked, and their removal without disconnecting the wire from its terminal shall not be possible.

10.11.6. Flexible cables shall be used for connections on door-mounted equipment. Wiring shall be loomed, wrapped in flexible conduit/ sleeving and firmly clamped at both ends to prevent movement at terminations.

10.11.7. All wiring for external connections or between functional units in the Switchgear shall be brought out to individual terminals on a readily accessible terminal block.

10.11.8. No more than two wires shall be connected to a terminal.

10.12 Cable Terminations

10.12.1. Cable terminating facilities and terminals shall be suitable for the specified cable type and conductor size.

10.12.2. Because of the substantial cable derating that is usually applied, adequate terminals and cable termination space shall be provided for the main cabling. Details on the size and type of cable and its conductors shall be given in the Schedule for LV Switchgear/ MCC.

10.12.3. For main incoming and outgoing

10.11.5. Identifikasi *wiring* harus disediakan dengan nomor dan atau huruf *dari interlocking sleeve ferrule* dari materi isolasi yang bersebelahan dengan terminal. *Ferrule* harus ditandai dan tidak dapat dihapus, dan tidak dimungkinkan untuk pemindahan tanpa melepaskan *wire* dari terminalnya.

10.11.6. Kabel fleksibel harus digunakan untuk koneksi pada peralatan yang dipasang di pintu. *Wiring* harus menggunakan *wire loom*, dibungkus dengan *conduit/ sleeving* yang fleksibel dan diapit dengan kuat di kedua ujungnya untuk mencegah bergerak saat terminasi.

10.11.7. Semua *wiring* untuk koneksi eksternal atau antara unit fungsional di *Switchgear* harus ditarik ke terminal individu pada blok terminal yang mudah diakses.

10.11.8. Tidak lebih dari dua *wire* yang terhubung ke terminal.


10.12 Terminasi Kabel

10.12.1. Fasilitas dan terminal terminasi kabel harus sesuai untuk jenis kabel dan ukuran konduktor yang ditentukan.

10.12.2. Karena *derating* kabel yang substansial seperti yang biasanya diterapkan, terminal yang memadai dan ruang terminasi kabel harus disediakan untuk pemasangan kabel utama. Rincian tentang ukuran dan jenis kabel dan konduktornya harus diberikan dalam *Schedule* untuk LV *Switchgear/ MCC*.

10.12.3. Untuk pemasangan kabel *power*

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 29 / 60

power circuit cabling, terminals allowing the conductors to be connected without using cable lugs of any type should be used. Adequate bracing and support for the cables shall be provided to avoid unrestrained movement under short circuit conditions.

10.12.4. Individual terminals shall be provided for each conductor of external auxiliary cables. These terminals shall be of the non-loosening wedge type or cage type construction, obviating the use of cable lugs. They shall be constructed so that direct contact between screw, bolt, or nut and conductor is avoided.

10.12.5. Terminal blocks shall be arranged and positioned to afford easy access for external cable termination, testing, inspection, and maintenance. There shall be ample clear space allowed between the terminal block and the gland plate to spread and terminate external conductors. Empty PVC trunking shall be provided for these conductors.

10.12.6. Terminal blocks shall be mounted in a single deck arrangement.

10.12.7. The panel wiring shall be on one side of the terminal block only.

10.12.8. All terminal blocks shall be shrouded or provided with transparent covers. Pinch screw-type terminals are not acceptable.

10.12.9. Partition shall separate

circuit incoming dan *outgoing* yang utama, konduktor dimungkinkan untuk dihubungkan ke terminal tanpa menggunakan kabel lugs jenis apapun. Penguatan dan dukungan yang memadai untuk kabel harus disediakan untuk menghindari pergerakan yang tidak terkendali pada kondisi hubung singkat.

10.12.4. Terminal individu harus disediakan untuk setiap konduktor dari kabel tambahan eksternal. Terminal-terminal ini harus dari tipe *non-loosening wedge* atau tipe konstruksi *cage*, meniadakan penggunaan kabel *lug*. Terminal harus dibangun sedemikian rupa sehingga kontak langsung antara sekrup, baut, atau mur dan konduktor dihindari.

10.12.5. Terminal blok harus diatur dan diposisikan untuk memberikan akses mudah bagi terminasi kabel eksternal, pengujian, inspeksi, dan pemeliharaan. Harus ada ruang yang cukup antara terminal blok dan *gland plate* untuk menyalurkan dan terminasi konduktor eksternal. PVC *trunking* kosong harus disediakan untuk konduktor ini.


10.12.6. Blok terminal harus dipasang dalam pengaturan dek tunggal.

10.12.7. *Wiring* panel harus berada di satu sisi terminal blok saja.

10.12.8. Semua terminal blok harus diselimuti atau dilengkapi dengan penutup transparan. Terminal tipe *pinch screw* tidak dapat diterima.

10.12.9. Partisi harus ada untuk memisahkan terminal yang berbeda

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 30 / 60

terminals for different voltages.

10.12.10. The SUPPLIER shall provide cable support to avoid undue strain on the cable termination.

10.12.11. Termination of single-core cables shall be through a non-magnetic metal panel or gland plate and provision made for bonding and earthing any armor and/or concentric earth conductors.

10.12.12. Cable terminal arrangements for LV power and control cables may be integrated, provided that a barrier separates the two.

10.12.13. A terminal box or chamber with an undrilled gland-plate or entry panel of sufficient Dimensions to terminate the specified cables (or busduct when specified) shall be provided. The direction of cable entry shall be as specified on the single line diagram or datasheet.

10.13 Auxiliary Supplies

10.13.1. Auxiliary supplies (closing, tripping, control, indication, heaters, etc.) shall be following the single line diagram or as specified elsewhere.

10.13.2. The coil voltage for contactors shall be derived from the phase to neutral within the starter.

10.13.3. There is more than one incomer, interlocks/changeover facilities shall be provided to permit closing power to be available to all circuit breakers when the Switchgear is being supplied by one incomer only (with the bus section circuit breaker closed).

tegangan.

10.12.10. PEMASOK harus menyediakan penyangga kabel untuk menghindari tegangan yang tidak semestinya pada terminasi kabel.

10.12.11. Terminasi kabel inti tunggal harus melalui panel logam non-magnetik atau *gland plate* dan ketentuan dibuat untuk *bonding* dan *earthing* setiap *armor* dan/ atau konduktor tanah konsentris.

10.12.12. Pengaturan terminal kabel untuk LV *power* dan kabel kontrol dapat diintegrasikan, disediakan pembatas untuk memisahkannya.


10.12.13. Terminal *box* atau *chambe* dengan *undrilled gland-plate* atau panel masuk dengan luasan yang cukup untuk terminasi kabel khusus (atau *busduct* bila ditentukan) harus disediakan. Arah entri kabel harus seperti yang ditentukan pada *single line diagram* atau *datasheet*.

10.13 Suplai Auxiliary

10.13.1. Suplai *auxiliary* (*closing, tripping, kontrol, indikasi, pemanas, dll*) akan mengikuti *single line diagram* atau sesuai ketentuan lainnya.

10.13.2. Tegangan *coil* untuk kontaktor harus berasal dari *phase* ke netral dalam *starter*.

10.13.3. Jika ada lebih dari satu incomer, fasilitas *interlock/ changeover* harus disediakan untuk memungkinkan *closing power* tersedia untuk semua pemutus *circuit* ketika *Switchgear* dipasok oleh satu *incomer* saja (dengan pemutus *circuit* bagian *bus* ditutup).

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 31 / 60

10.13.4. Circuit breaker tripping, control, indication power, and spring charging motor shall be supplied from suitably rated DC supply units. Where DC supply units are not in the SUPPLIERS scope, he shall specify the standing load, peak load, and permissible voltage variation.

10.13.5. All auxiliary supplies shall be individually fused, or MCB protected within each circuit breaker housing.

10.13.6. For shunt trip circuits, the protection shall be rated at least 300% of the load requirement.

10.13.7. All bus wired auxiliary supplies and test supplies shall be individually fused, or MCB protected within each functional unit. The wire sizes for the control circuit supply tap-off from the busbar shall be suitable to withstand the let-through energy (pre arc & post arc) of the upstream fuses. The control fuses connected for these circuits shall be as close as possible to the tap-off points.

10.13.8. Anti-condensation heater supplies shall be fed from a single source for each busbar section and MCC Heaters.

10.14 Instrument Transformers

10.14.1. Instrument transformers shall be provided as shown on the single line diagram and as required for use in connection with the selected protection and control equipment.

10.13.4. *Circuit breaker tripping*, kontrol, indikasi *power*, dan *spring charging* motor harus disuplai dari suplai DC dengan nilai yang sesuai. Jika unit pasok DC tidak berada dalam ruang lingkup PEMASOK, Pemasok harus menentukan, beban tetap, beban puncak, dan variasi tegangan yang diizinkan.

10.13.5. Semua suplai *auxiliary* harus mempunyai *fuse* secara individual, atau dilindungi MCB dalam setiap *housing circuit breaker*.

10.13.6. Untuk *shunt trip circuit*, proteksi harus memiliki *rating* setidaknya 300% dari kebutuhan beban.


10.13.7. Semua *bus wire* suplai *auxiliary* dan suplai untuk pengujian harus terpasang *fuse* secara individual, atau dilindungi MCB dalam setiap unit fungsional. Ukuran *wire* untuk *control circuit supply* diambil dari *busbar* harus sesuai untuk menahan *let-through energy (pre arc & post arc)* dari *fuse* hulu. *Control fuse* yang terhubung untuk *circuit* ini harus sedekat mungkin ke titik *tap-off*.

10.13.8. Suplai pemanas anti-kondensasi harus berasal dari satu sumber tunggal untuk setiap bagian *busbar* dan Pemanas MCC.

10.14 Transformator Instrumen

10.14.1. Transformator instrumen harus disediakan seperti yang ditunjukkan pada *single line diagram* dan sebagaimana diperlukan untuk digunakan sehubungan dengan peralatan proteksi dan kontrol yang dipilih.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 32 / 60

10.14.2. The SUPPLIER shall provide details of ratio, output, class, and accuracy for all instrument transformers in the SUPPLIER's supply.

10.14.3. The secondary windings of instrument transformers shall be earthed at one point through a removable link to attaching test links.

10.14.4. Instrument transformers shall be rated to withstand the thermal and magnetic stresses resulting from fault currents equal to the Switchgear/ MCC fault rating, taking into account the current limiting effects of protective devices.

10.14.5. Shorting terminals for current transformers shall be provided at the outgoing terminals where external connections are required.

10.14.6. HRC fuses shall protect voltage connections to instruments and relays.

10.14.7. The secondary windings of current transformers shall be earthed on one side. Where current transformers are connected in the star, the star point shall be earthed through a removable link.

10.14.8. Fuses shall protect the primary and secondary circuits of the voltage transformers, and the secondary winding shall be earthed at one point through a removable link or terminal.

10.14.9. Instrument transformer

10.14.2. PEMASOK harus memberikan perincian rasio, *output*, *class*, dan keakuratan untuk semua transformator yang dipasok oleh PEMASOK.

10.14.3. Gulungan sekunder dari transformator instrumen harus disambungkan dengan *earthing* pada satu titik melalui sambungan yang dapat dilepas untuk memasang sambungan pengujian.

10.14.4. Transformator instrumen harus dinilai untuk tahan terhadap tekanan *thermal* dan magnetik yang dihasilkan dari kesalahan arus gangguan yang sama dengan *rating* gangguan *Switchgear/ MCC*, dengan mempertimbangkan efek pembatasan arus dari perangkat proteksi.

10.14.5. Terminal *shorting* untuk transformator arus harus disediakan di terminal *outgoing* di mana koneksi eksternal diperlukan.


10.14.6. *Fuse* HRC harus melindungi koneksi tegangan ke instrumen dan *relay*.

10.14.7. Gulungan sekunder transformator arus harus disambungkan ke *earthing* di satu sisi. Jika transformator arus terhubung bintang, *star point* tersebut harus disambungkan ke *earthing* melalui sambungan yang dapat dilepas.

10.14.8. *Fuse* harus melindungi *circuit* primer dan sekunder dari transformator tegangan, dan lilitan sekunder harus dibumikan pada satu titik melalui sambungan atau terminal yang dapat dilepas.

10.14.9. *Nameplate* transformator

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 33 / 60

nameplates shall be fixed in a position so that details can easily be read when fitted in the cubicle.

instrumen harus dipasang pada posisi yang baik dan benar sehingga semua detail mengenai instrumen dapat dengan mudah dibaca di *cubicle*.

10.14.10.HRC fuses shall protect voltage transformer (where specified) primary and secondary windings. Primary fuses are only required if the VT is outside its relevant zone of protection.

10.14.10. *Winding* primer dan sekunder transformator tegangan (jika ditentukan) harus dilindungi oleh *fuse* HRC. *Fuse* primer hanya diperlukan jika VT berada di luar zona proteksi.

10.14.11. Busbar voltage transformers (where specified) shall have provisions for safely disconnecting the fuses and transformers from the energized busbar.

10.14.11. Transformer tegangan busbar (jika ditentukan) harus memiliki ketentuan untuk melepas *fuse* dan transformator dengan aman dari busbar yang energized.

10.15 Metering and Indication

10.15 Pengukuran dan Indikasi

10.15.1. Metering and indication shall be provided as shown on the single line diagram.

10.15.1. Pengukuran dan indikasi harus disediakan seperti yang ditunjukkan pada *single line diagram*.

10.15.2. Meters shall be flush mounting and fitted on the front of the Switchgear/ MCC.

10.15.2. *Meter* harus dipasang rata dan dipasang di bagian depan *Switchgear/ MCC*.

10.15.3. External zero adjustments shall be possible on all indicating analog instruments to facilitate adjustment without dismantling the instrument. Ammeters shall be scaled such that full load corresponds to between 50 and 80% of the angular deflection. Ammeters for motors (where applicable) shall have a compressed overload scale, and a red line shall indicate motor full load current.

10.15.3. *External zero adjustment* harus dimungkinkan pada semua instrumen *analog* yang menunjukkan untuk memfasilitasi penyetelan tanpa membongkar instrumen. *Ammeter* harus diskalakan sehingga beban penuh berada diantara 50 dan 80% dari defleksi sudut. *Ammeter* untuk motor (jika ada) harus memiliki skala kelebihan beban tekan, dan garis merah harus menunjukkan motor arus bermuatan penuh.

10.15.4. Meters and relays shall be capable of withstanding without damage the secondary currents associated with the Switchgear/

10.15.4. *Meter* dan *relay* harus mampu menahan tanpa merusak arus sekunder terkait dengan arus gangguan *Switchgear/ MCC* yang

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 34 / 60

MCC rated fault current flowing in the primary of current transformers taking into account the current limiting effects of protective devices.

mengalir di transformator arus yang utama dengan mempertimbangkan efek pembatas arus dari alat proteksi.

10.15.5. Unless indicated otherwise, low voltage equipment voltmeters and voltage coils shall generally be directly connected.

10.15.5. Kecuali ditentukan lain, peralatan bertegangan rendah dan tegangan *coil* umumnya harus terhubung langsung.

10.15.6. Ammeters and voltmeters shall be class index 1.5. Watt-hour meters and maximum demand meters shall be class index 2.5 for indication and class index 1 for measuring supplies to/from third parties. Where microprocessor-based relays or integrated protection and control devices (IPCDs) offering combined protection and metering are specified, the metering (including CTs) shall comply with the above-stated accuracy. Where this cannot be achieved, separate metering modules shall be provided.

10.15.6. *Ammeter* dan *voltmeter* harus indeks *class* 1.5. *Watt-hour meter* dan *maximum demand meter* adalah indeks *class* 2.5 untuk indikasi dan indeks *class* 1 untuk mengukur persediaan ke/ dari pihak ketiga. Jika ditentukan *relay* berbasis mikroprosesor atau *integrated protection and control device* (IPCD) yang menawarkan kombinasi proteksi dan pengukuran, pengukuran (termasuk CT) harus memenuhi akurasi yang disebutkan di atas. Jika ini tidak dapat dicapai, modul pengukuran terpisah harus disediakan.

10.15.7. Indication lamps (green-open, red-closed) and positive drive mechanical position indicators shall be provided for each circuit breaker.


10.15.7. Lampu indikasi (hijau-terbuka, tertutup-merah) dan indikator posisi mekanis penggerak positif harus disediakan untuk setiap *circuit breaker*.

10.16 Relays and Timer

10.16 *Relay* dan *Timer*

10.16.1. Relays and timers shall have dust proof covers. Relay bases shall be keyed to ensure correct contact alignment and shall include retaining clips for the relay. Where similar relays and timers are used for different coil operating voltages, they shall be non-interchangeable.

10.16.1. *Relay* dan *timer* harus memiliki penutup tahan debu. Bagian dasar *relay* harus dikunci untuk memastikan keselarasan kontak yang benar dan harus mencakup penjepit penahan untuk *relay*. Jika *relay* dan *timer* serupa digunakan untuk operasi *voltage* dengan *coil* yang berbeda, maka *relay* dan *timer* tersebut tidak dapat saling

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 35 / 60

dipertukarkan.

10.16.2. Relays shall have a means of visually indicating they are energized. Timers shall indicate that they are energized and that the timing is in progress.

10.16.2. *Relay* harus memiliki sarana yang menunjukkan secara visual bahwa sudah *energized*. *Timer* harus menunjukkan bahwa sudah *energized* dan bahwa waktunya sedang berlangsung.

10.16.3. The coil voltage shall be specified with the minimum voltage to pull in and maintain no lower than 85% of the nominal control voltage. The relay shall not drop out at any voltage above 60% of the nominal control voltage.

10.16.3. Tegangan *coil* harus ditentukan dengan tegangan minimum agar dapat menarik dan mempertahankan nilai tegangan yang tidak lebih rendah dari 85% dari tegangan kontrol nominal. *Relay* tidak boleh putus pada tegangan di atas 60% dari tegangan kontrol nominal.

10.16.4. Where appropriate, protection relays shall be fully configured by SUPPLIER in accordance with single line diagrams and Switchgear schedules prior to the factory acceptance tests. Details of relay configuration shall be supplied to PURCHASER in both hard copy and electronic formats for review before commencement of tests.

10.16.4. Apabila diperlukan, *relay* proteksi harus sepenuhnya dikonfigurasi oleh PEMASOK sesuai dengan *single line diagram* dan *Switchgear schedule* sebelum *Factory Acceptance Test (FAT)*. Rincian konfigurasi *relay* harus diberikan kepada PEMBELI dalam format cetak dan elektronik untuk ditinjau sebelum dimulainya pengujian.

10.16.5. Protection relays shall have hard-reset facilities and clear operating indications, e.g., light-emitting diodes. Non-tripping relays may be self-resetting if an indication of operation remains until hard reset.


10.16.5. *Relay* proteksi harus memiliki fasilitas *hard-reset/ reset* secara *manual* dan indikasi operasi yang jelas, sebagai contoh *light-emitting diode*. *Relay non-tripping* dapat *self-resetting* jika indikasi operasi tetap sampai *hard-reset/ reset* secara *manual*.

10.16.6. Relays with multiple trip and alarm functions shall have separate operating contacts for each function wired out to separate terminals.

10.16.6. *Relay* dengan *multi trip* dan *alarm* harus memiliki kontak operasi yang terpisah untuk setiap fungsi yang dihubungkan ke terminal yang terpisah.

10.16.7. Test blocks for injection testing of relays and measuring devices

10.16.7. *Test block* untuk pengujian injeksi *relay* dan alat pengukur harus

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 36 / 60

shall be provided on each panel. Current injection test blocks shall be provided with short-circuiting links.

disediakan pada setiap panel. *Test block* untuk injeksi arus harus dilengkapi dengan sambungan arus hubung singkat.

10.16.8. Indicating Lamps, Push Buttons and Selector Switches.

10.16.8. Lampu indikator, *push button* dan *selector switch*.

10.16.9. Indicating lamps shall be 22 mm diameter type. It shall be possible to replace the lamp element from the front.

10.16.9. Lampu indikasi harus berdiameter 22 mm. Harus dimungkinkan untuk mengganti elemen lampu dari depan.

10.16.10. Lamp elements shall be either multi-cluster LED type.

10.16.10. Lampu harus berupa tipe LED *multi-cluster*.

10.16.11. Push buttons shall match the indicating lamps in style. They shall be 22 mm type.

10.16.11. *Push button* harus sesuai dengan lampu indikator. Harus tipe 22 mm

10.16.12. Control and selector switches match lamps and push buttons in style. They shall be 22 mm type.

10.16.12. Kontrol dan *selector switch* harus sesuai dengan lampu dan *push button*. Tipe yang digunakan haruslah tipe 22 mm.

10.16.13. The number of contact blocks on each push button or selector switch shall be limited to two. Relays shall be used if additional contacts are needed.

10.16.13. Jumlah blok kontak pada setiap *push button* tekan atau *selector switch* harus dibatasi dua. *Relay* harus digunakan jika kontak tambahan diperlukan.

10.17 Anti-Condensation Heaters

10.17 Pemanas Anti-Kondensasi

10.17.1. Heaters rated to prevent condensation in the prevailing operating environment shall be provided within the Switchgear. Hygrostats shall be included in the control circuits. Heaters shall be shrouded to prevent inadvertent contact or be of a type where the maximum surface temperature is safe to touch.


10.17.1. Pemanas memiliki kapasitas untuk mencegah kondensasi yang terjadi di lingkungan operasi harus disediakan dalam *Switchgear*. *Hygrostat* harus dimasukkan dalam *control circuit*. Pemanas harus dipasang insulasi untuk mencegah kontak yang tidak disengaja atau dari jenis di mana saat mencapai suhu permukaan maksimum aman untuk disentuh tangan.

10.17.2. Motor anti-condensation heater.

10.17.2. Pemanas anti-kondensasi motor

a. Motor anti-condensation heaters (when specified) shall be controlled through a fuse and the

a. Pemanas anti-kondensasi motor (bila ditentukan) harus dikontrol melalui *fuse* dan *auxiliary* kontak

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 37 / 60

auxiliary contacts of the disconnecter and contactor. The heater shall be energized when the motor is stopped.

- b. The starter for 30 KW (40HP) motors or above shall be equipped with an anti-condensation heater circuit. This circuit shall be wired through normally closed contactor auxiliary contacts and terminated at a terminal block for the Purchaser's connections.
- c. The voltage of the anti-condensation heaters shall be 220 V – 240 V, 1 ph.

dari *disconnecter* dan kontaktor. Pemanas harus *energized* ketika motor berhenti.

- b. *Starter* untuk motor 30 KW (40HP) atau lebih tinggi harus dilengkapi dengan *heater circuit* anti-kondensasi. *Circuit* ini harus dihubungkan melalui *normally close* kontaktor dari kontak *auxiliary* dan determinasi di blok terminal untuk koneksi sisi Pembeli.
- c. Tegangan pemanas anti-kondensasi harus 220 V - 240 V, 1 ph.

11. INTERFACE WITH ICSS AND ECMS

11.1 Interface With ICSS

The interface with ICSS for control of process motors and heaters shall be achieved as described below:


- 11.1.1. Each functional unit, i.e., motor starter, contactor feeder for process heaters, shall be provided with a protection and control unit (CU) specified on the switchboard schedules. A number of these starter/feeder control units shall be connected to interface control units (ICU) within the Switchgear. The interface control units shall be used to enable communication with the ICSS.
- 11.1.2. The maximum response time for control signals shall not be greater than 0.5 s with the maximum number of CU modules connected to each ICU. The response time is measured from receipt of a

11. INTERFACE DENGAN ICSS DAN ECMS

11.1 *Interface* dengan ICSS

Interface dengan ICSS untuk mengendalikan motor dan pemanas harus seperti yang dijelaskan di bawah ini:

- 11.1.1. Setiap unit fungsional, misalkan *motor starter, contactor feeder* untuk proses pemanasan, harus dilengkapi dengan proteksi dan *control unit* (CU) yang ditentukan pada switchboard *schedule*. Sejumlah *control unit starter/ feeder* ini harus terhubung ke *interface control unit* (ICU) dalam *Switchgear*. *Interface control unit* (ICU) harus digunakan untuk dapat berkomunikasi dengan ICSS.
- 11.1.2. Waktu respons maksimum untuk sinyal kontrol tidak boleh lebih besar dari 0.5 detik dengan jumlah maksimum modul CU yang terhubung ke setiap ICU. Waktu respons diukur dari penerimaan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 38 / 60

command from the ICSS at the ICU to the confirmation at the ICU that the command has been actioned.

perintah dari ICSS di ICU ke konfirmasi di ICU bahwa perintah telah ditindaklanjuti.

11.1.3. Where applicable, communication between the CU and ICU shall be through Ethernet TCP/ IP star type or ring-type daisy chain non-redundant network. The ICU shall communicate with the ICSS via dual redundant serial links using a Modbus TCP/ IP protocol over fiber optic cable.

11.1.3. Jika dapat diterapkan, komunikasi antara CU dan ICU harus melalui sambungan *Ethernet* TCP/ IP tipe *star* atau *daisy chain non-redundant*. ICU harus berkomunikasi dengan ICSS melalui tautan *dual redundant* menggunakan protokol *modbus* TCP/ IP melalui kabel serat optik.

11.2 Interface with ECMS for Outgoing Feeders

11.2 *Interface* dengan ECMS untuk *Outgoing Feeder*

11.2.1. The interface between Switchgear/MCC and the ECMS for the outgoing feeders is mainly for monitoring purposes and maintenance management. The same motor feeders and contactor feeders for process heaters included for the ICSS interface will also be included for the ECMS interface. Therefore, the same CU and ICU used for interface with ICSS will also be utilized for interfacing with the ECMS. The ICU shall be provided with a separate communication port for communication with the ECMS.

11.2.1. *Interface* antara *Switchgear/ MCC* dan ECMS untuk *outgoing feeder* terutama digunakan untuk tujuan *monitoring* dan manajemen pemeliharaan. *Motor feeder* dan *contactor feeder* yang sama untuk pemanas proses termasuk untuk *interface* ICSS akan juga disertakan untuk *interface* ECMS. Oleh karena itu, CU dan ICU yang sama yang digunakan untuk *interface* dengan ICSS juga akan digunakan untuk berinteraksi dengan ECMS. ICU harus dilengkapi dengan *port* komunikasi terpisah untuk komunikasi dengan ECMS.

11.2.2. The ICU shall communicate with the ECMS via dual redundant serial links using a Modbus TCP/ IP protocol over fiber optic cable.


11.2.2. ICU harus berkomunikasi dengan ECMS melalui *dual redundant serial link* menggunakan protokol *modbus* TCP/ IP melalui kabel serat optik.

11.3 Interface with ECMS for Switchgear Incomer and Bus-Tie Feeders

11.3 *Interface* dengan ECMS untuk *Switchgear Incomer dan Bus-Tie Feeder*

11.3.1. The protection relay at the incomer and bus-tie shall communicate individually with the ECMS through IEC 61850 using Ethernet ports. The Manufacturer

11.3.1. *Relay* proteksi di *incomer* dan *bus-tie* harus berkomunikasi secara individual dengan ECMS melalui IEC 61850 menggunakan *port ethernet*. Pembuat juga dapat menyediakan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 39 / 60

can also provide an Ethernet switch instead of separate communication links between each protection relay and the ECMS.

sakelar *ethernet* dibandingkan dengan tautan komunikasi terpisah antara setiap *relay* proteksi dan ECMS.

11.3.2. The design of ECMS will utilize IEC 61850 standard communication protocol for the transmission of periodic, mission-critical messages and monitoring interfaces.

11.3.2. Desain ECMS akan menggunakan protokol komunikasi standar IEC 61850 untuk *interface* transmisi pesan berkala, pesan *mission-critical*, dan *monitoring*.

11.4 Responsibility

11.4 Tanggung jawab

11.4.1. The final responsibility for the system, including the software package(s) required to operate the ICU/ CU, shall be with the Manufacturer of the LV Switchgear/ MCC.

11.4.1. Tanggung jawab akhir untuk sistem, termasuk *software* yang diperlukan untuk mengoperasikan ICU/ CU, harus menjadi tanggung jawab Pembuat LV *Switchgear/ MCC*.

11.4.2. The Manufacturer of the LV Switchgear/ MCC shall liaise with the Manufacturer of the ICSS and ECMS for procedures, execution of interface, and testing.

11.4.2. Pembuat LV *Switchgear/ MCC* akan bekerja sama dengan Pembuat ICSS dan ECMS untuk prosedur, pelaksanaan *interface*, dan pengujian.

11.5 Redundancy

11.5 Redundansi

11.5.1. Redundancy in the connection between the CU and the ICU shall be provided when stated in the datasheet. If this is the case, one failure in the connection shall not cause an interruption in the communication to any of the CUs.


11.5.1. Redundansi dalam hubungan antara CU dan ICU harus disediakan jika dinyatakan dalam *datasheet*. Jika ini masalahnya, satu kegagalan dalam koneksi seharusnya tidak akan menyebabkan gangguan dalam komunikasi ke salah satu CU.

11.5.2. A dual redundant ICU and a dual redundant serial link configuration shall be provided when stated on the data sheet.

11.5.2. ICU *dual redundant* dan konfigurasi *dual redundant serial link* harus disediakan ketika dinyatakan pada *datasheet*.

11.5.3. If a dual redundant ICU arrangement is required, it should be a 'Master – Slave' hot standby system, such that in the event of a failure of one unit, the second shall take over control in a bumpless

11.5.3. Jika pengaturan *dual redundant* ICU diperlukan, itu harus menjadi sistem *hot standby 'Master - Slave'*, sedemikian rupa sehingga dalam hal terjadi kegagalan satu unit, unit kedua akan mengambil alih kendali

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 40 / 60

fashion and shall also provide both a local and remote alarm to indicate the failed unit.


dengan mulus dan juga harus menyediakan *alarm* lokal maupun *remote* yang akan mengindikasikan unit yang gagal.

11.6 Technical Requirements

- 11.6.1. Motor circuits and, where applicable, outgoing feeders shall be controlled by their CU, which performs measurement, control, and protection and constitutes a complete and self-sufficient system with a non-volatile memory of all specific pre-programmed parameters.
- 11.6.2. The use of battery backup for CU is not permitted. The Control Units shall be able to maintain operational capability after a voltage interruption automatically.
- 11.6.3. The Control Units shall be adequately protected against external short circuits or ground faults on the connected control cables and shall maintain the whole operation after clearance of any such fault.
- 11.6.4. If a failure of an individual CU's protection and control functions, the associated circuit shall be field configurable to either automatically trip or maintain the current operation.
- 11.6.5. In the event of a communication failure of any individual CU or any failure of the ICU, the associated circuit(s) shall be field configurable to either trip or maintain the current operation. Any such failure of either the

11.6 Persyaratan Teknis

- 11.6.1. *Motor circuit* dan bila memungkinkan *outgoing feeder* harus dikontrol oleh CU mereka sendiri, yang menampilkan pengukuran, kontrol, dan proteksi yang merupakan sistem yang lengkap dan mandiri dengan *non-volatile memory* dari semua parameter tertentu yang telah diprogram.
- 11.6.2. Penggunaan cadangan baterai untuk CU tidak diizinkan. *Control Unit* harus secara otomatis dapat mempertahankan kemampuan operasionalnya setelah gangguan tegangan.
- 11.6.3. *Control unit* harus dilindungi secara memadai terhadap hubung singkat eksternal atau *ground fault* yang terjadi pada kabel kontrol yang terhubung dan harus mempertahankan keseluruhan operasi setelah penyelesaian kesalahan tersebut.
- 11.6.4. Jika kegagalan fungsi proteksi dan kontrol CU individu, *circuit* terkait harus dapat dikonfigurasi di lapangan untuk melakukan *trip* secara otomatis atau mempertahankan pengoperasian saat ini.
- 11.6.5. Dalam hal terjadi kegagalan komunikasi CU individu atau kegagalan ICU, *circuit* terkait harus dapat dikonfigurasi di lapangan untuk melakukan *trip* atau mempertahankan pengoperasian saat ini. Kegagalan komunikasi atau

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 41 / 60

communication or the CU shall generate an alarm in the ICU for onward transmission to the ICSS and ECMS.

CU tersebut akan menghasilkan *alarm* di ICU untuk transmisi selanjutnya ke ICSS dan ECMS.

11.6.6. All protection and control devices shall incorporate self-supervision and checking routines with watchdog function to indicate all system errors and/or failures directly to the ICU for onward transmission to the DCS and ECMS.

11.6.6. Semua perangkat proteksi dan kontrol harus menggabungkan *self-supervision* dan memeriksa rutinitas dengan fungsi pengawas untuk menunjukkan semua kesalahan sistem dan/ atau kegagalan langsung ke ICU untuk ditransmisikan selanjutnya ke DCS dan ECMS.

11.6.7. Programming of the protection and operational parameters shall be carried out via a local keypad on the CU. Once protection and operating parameters are loaded into the system, they shall be stored in non-volatile memory to retain all information during power failures.

11.6.7. Pemrograman parameter proteksi dan operasional harus dilakukan melalui keypad lokal pada CU. Setelah parameter proteksi dan operasi dimuat ke dalam sistem, parameter tersebut harus disimpan dalam *non-volatile memory* yang berfungsi untuk menyimpan semua informasi selama kegagalan *power*.

11.6.8. In the event of a failure of an individual CU module, it shall be possible to replace any failed module and readily download or program the specific drive/feeder parameters to the replacement.

11.6.8. Jika terjadi kegagalan modul CU individu, harus dimungkinkan untuk mengganti modul yang gagal dan dengan mudah mengunduh atau memprogram parameter *drive/feeder* tertentu untuk penggantian.

11.6.9. Access to change the operating parameters shall be restricted utilizing a password or key.

11.6.9. Akses untuk mengubah parameter operasi harus dibatasi dengan menggunakan kata sandi atau kunci.

11.7 Motor Control, Protection and Measurement

11.7 Motor Kontrol, Proteksi dan Pengukuran

11.7.1. The table below summarizes typical monitoring and control interfaces. The actual interfaces shall be indicated in the Switchgear or control/indication schedule.


11.7.1. Tabel di bawah ini merangkum interface tipikal *monitoring* dan kontrol. *Interface* aktual harus ditunjukkan dalam *Switchgear* atau *schedule* kontrol/ indikasi.

FEATURE FITUR		LOCATION LOKASI			
		Compartment	On CU	ICSS	ECMS
Status <i>Status</i>	Motor running <i>Motor running</i>	I (LED)	I	I	
	Motor stopped <i>Motor Stop</i>	I (LED)	I	I	
	Motor tripped <i>Motor trip</i>	I (LED)	I	I	
	MCU healthy MCU dalam keadaan normal	I	I		
Operation <i>Operasional</i>	Start of motor (in addition to motor LCS) <i>Motor Start (Selain LCS motor)</i>			A	
	Stop of motor (in addition to LCS or SIS) <i>Motor Stop (Selain LCS dan SIS)</i>	A		A	
	Automatic restart (where specified) <i>Restart otomatis (Jika Diperlukan)</i>	A			

FEATURE FITUR		LOCATION LOKASI			
		Compartment	On CU	ICSS	ECMS
Number of contactor operations (on-off) Banyaknya operasional kontraktor (<i>on-off</i>)					I
Operating hours Jam operasional					I
Motor current Arus Motor			I	I	
Active power and Power factor <i>Power aktif dan power factor</i>			I		I
Overload Protection Proteksi <i>Overload</i>	Setting Pengaturan		A		I
	Status <i>Status</i>		I		
	Pre-alarm/time to trip <i>Pre-alarm/ waktu untuk trip</i>		I	I	
	Thermal status of the motor <i>Status thermal motor</i>		I	I	
	Restart inhibit time (where applicable) <i>Restart waktu inhibit</i>		I	I	
	Reset (manual) <i>Reset (manual)</i>		A		
	History of trips, etc. Riwayat <i>trip</i> , dll		I		I

FEATURE FITUR		LOCATION LOKASI			
		Compartment	On CU	ICSS	ECMS
Unbalance Protection Proteksi yang tidak seimbang	Setting Pengaturan		A		
	Status <i>Status</i>		I		
	Reset (manual) <i>Reset (manual)</i>		A		
	History of trips, etc. Riwayat <i>trip</i> , dll		I		I
Stalling Protection Proteksi yang gagal	Setting Pengaturan		A		
	Status Status		I		
	Reset (key/password) <i>Reset (kunci/ kata sandi)</i>		A		
	History of trips, etc. Riwayat <i>trip</i> , dll		I		I
Ground fault protection (where provided) Proteksi kesalahan yang mendasar (Jika disediakan)	Setting Pengaturan		A		
	Status <i>Status</i>		I		
	Reset (key/password) <i>Reset (kunci/ kata sandi)</i>		A		
	History of trips, etc. Riwayat <i>trip</i> , dll		I		I

FEATURE FITUR		LOCATION LOKASI			
		Compartment	On CU	ICSS	ECMS
Thermistor or RTD protection (where provided) Proteksi <i>thermistor</i> atau RTD (Jika tersedia)	Setting Pengaturan		A		I
	Status <i>Status</i>		I		
	Pre-alarm/time to trip <i>Pre-alarm/ waktu untuk trip</i>		I		
	Thermal status of the motor <i>Status thermal motor</i>		I		
	Restart inhibit time (where applicable) <i>Restart waktu penghambat (Jika dapat diaplikasikan)</i>		I		
	Reset (manual) <i>Reset (manual)</i>		A		
	History of trips, etc. <i>Riwayat trip, dll</i>		I		I
Undercurrent Protection (where provided)	Setting <i>Setting</i>		A		
	Status <i>Status</i>		I		
	Reset (key/password) <i>Reset (kunci/ kata sandi)</i>		A		

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 46 / 60

FEATURE FITUR	LOCATION LOKASI			
	Compartment	On CU	ICSS	ECMS
History of trips, etc. Riwayat <i>trip</i> , dll		I		I

I : Indication

I (LED) : Indication by LED


A : Action

11.7.2. The Motor CU shall constitute a self-sufficient monitoring, control, and protection system. Each device shall provide as a minimum the following functionality:

- Status (running stopped, tripped)
- Number of contactor operations
- Motor current
- Motor running uptime (time from start to reaching operational speed)
- Motor operating time (operating hours)
- Motor overload protection, setting, status, pre-alarm, and time to trip. The unit shall model the hot and cold motor thermal capacity utilizing fixed or adjustable thermal time constants. Certified thermal curves for Ex'n' motors shall be incorporated
- Load unbalance protection, setting, and status, including pre-alarm

11.7.2. Motor CU harus merupakan sistem *monitoring*, kontrol, dan proteksi mandiri. Setiap perangkat harus menyediakan seminimal-minimalnya fungsi berikut ini :

- *Status (running, stop, trip)*
- Jumlah operasi kontraktor
- Arus motor
- *Motor running uptime* (waktu dari mulai hingga mencapai kecepatan operasional)
- *Motor operating time* (waktu operasional)
- Proteksi *overload* motor, pengaturan, status, *pre-alarm*, dan *time to trip*. Unit harus memodelkan kapasitas *thermal* motor panas dan dingin dengan menggunakan waktu *thermal* konstan tetap atau dapat diatur. Kurva *thermal* bersertifikat untuk motor Ex'n 'harus digabungkan
- Proteksi *load unbalance*, pengaturan, dan status, termasuk *pre-alarm*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 47 / 60

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Thermal status of the motor, including restart inhibit time - Ground fault protection for motors (where applicable), setting and status - Stalling protection setting and status - Local Stop - Reset of alarms and trips via a password or key for locked rotor and ground fault - Manual reset of all other alarms and trips - Configurable inputs for external trips (2 as a minimum) | <ul style="list-style-type: none"> - Status <i>thermal</i> motor, termasuk waktu <i>inhibit restart</i> - Proteksi <i>ground fault</i> untuk motor (jika ada), pengaturan dan <i>status</i> - Pengaturan proteksi terhadap kegagalan dan status. - <i>Local stop</i> - <i>Reset alarm</i> dan <i>trip</i> melalui kata sandi atau kunci untuk <i>locked rotor</i> dan <i>ground fault</i>. - <i>Reset manual</i> semua <i>alarm</i> dan <i>trip</i> lainnya. - <i>Input</i> yang dapat dikonfigurasi untuk eksternal <i>trip</i> (minimal 2) |
|--|---|

11.7.3. The following functionality shall be provided if specified on the Requisition or switchgear schedule or single-line diagrams:


- Automatic restart on the loss of voltage
- Monitoring of consumed active power and the power factor
- A thermistor or PT100 element for over-temperature protection, including pre-alarm
- Under-current protection, setting, and status, including pre-alarm
- Under-voltage trip for latched contractors, setting and status, per unit or from a central unit.

11.7.4. The control set-up of the CU shall allow for possible additional hardwired control of the motor.

11.7.3. Fungsi dibawah ini harus tersedia jika ditetapkan pada *material requisition* atau *switchgear schedule* atau *single-line diagram* :

- *Restart* otomatis saat hilang tegangan
- *Monitoring power* aktif yang dikonsumsi dan faktor daya (*power factor*)
- *Thermistor* atau elemen PT100 untuk proteksi *over temperature*, termasuk *pre-alarm*
- Proteksi, pengaturan, dan *status under current*, termasuk *pre-alarm*
- *Under-voltage trip* untuk *latching* kontraktor, pengaturan, dan status, per unit dari *central unit*.

11.7.4. Pengaturan kendali CU harus memungkinkan tambahan kendali yang terpasang pada motor.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 48 / 60

11.7.5. CUs may provide either a 4-20 mA or 0-20 mA output for connection to the Remote Control Unit (RCU) ammeter as an alternative to a dedicated 1A secondary current transformer.

11.7.6. Trending and recording facilities shall be made available for monitoring and recording by the ECMS system on an as-required basis.

11.7.7. Unless specified differently by the company, every drive that has a local and remote control shall be controlled as detailed below.

1. Local, adjacent to the motor

Local control shall be from a Local Control Station (LCS) located close to the motor. Motor LCS includes Local-Off-Remote selector switch, start push button (momentary) and stop push button (stay-put). If a motor is available (i.e. the motor starter is in a healthy condition) and when the LCS is in the Auto position the motor can be started and stopped remotely from the ICSS or UCP as applicable.

The LCS stop push button shall be able to stop the motor when the Hand-Off-Auto (H-O-A) selector switch is in "Auto" position. Hand-Off-Auto selector switch shall be pad lockable at any position. Each LCS except those containing only Emergency Stop, shall include indicating lamps for

11.7.5. CU dapat menyediakan *output* 4-20 mA atau 0-20 mA untuk sambungan ke *ammeter Remote Control Unit* (RCU) sebagai alternatif dari transformator sekunder khusus 1A.


11.7.6. Fasilitas *trending* dan perekaman harus tersedia untuk *monitoring* dan pencatatan oleh sistem ECMS sesuai dengan kebutuhan.

11.7.7. Kecuali adanya ketentuan lain yang ditentukan oleh perusahaan, setiap drive yang memiliki kontrol lokal dan *remote* harus dikontrol sebagaimana dirinci di bawah ini.

1. Lokal, berdekatan dengan motor

Kontrol lokal harus dari *Local Control Stasiun* (LCS) yang terletak dekat dengan motor. LCS motor termasuk sakelar pemilih *Local-Off-Remote, push button start* (sementara), dan *push button stop (stay-put)*. Jika motor tersedia (misalnya *motor starter* dalam kondisi baik) dan ketika LCS berada dalam posisi otomatis, motor dapat dinyalakan dan dihentikan dari *remote* dari ICSS atau UCP yang dapat digunakan.

Push button stop LCS akan menghentikan motor saat sakelar *Hand-Off-Auto* (H-O-A) dalam posisi "Otomatis". Sakelar *Hand-Off-Auto* harus dapat dikunci pada posisi mana pun. Setiap LCS, kecuali yang hanya berisi, *Emergency Stop* harus mencakup lampu indikator untuk

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 49 / 60

motor status running and stopped.

LCS stop command shall in all cases overrule the ICU/ CU. The LCS shall at all times be able to stop the drive even with the Motor CU defective.

All control schemes shall be in line with the metering and protection single line diagrams.

2. Remote, from an ICSS/ SIS system

Remote control shall be possible from the ICSS or SIS system. This type of control, if required for plant operation, shall be applied in addition to the manual control described above. Automatic process control shall consist of the following:

- "On" and "Off" controls
- SIS control signals, which shall be hardwired into the motor starter circuit
- ICSS control signals, which may be hardwired into the motor starter circuit or serially connected into the ICU/ CU, as shown on the metering and protection single line diagrams
- No "On" command may be given by the Motor CU during normal plant operating conditions.

status motor *running* dan *stop*.


Perintah *stop* LCS harus, dalam semua kasus, mengesampingkan ICU/ CU. LCS harus selalu dapat menghentikan motor bahkan dengan CU Motor yang sedang rusak.

Semua skema kendali harus sejalan dengan *metering* dan proteksi *single line diagram*.

2. *Remote*, dari ICSS/ SIS

Sistem kendali *remote* harus dapat diakses dari sistem ICSS atau SIS. Jenis pengendalian ini, jika diperlukan untuk operasional kilang, harus digunakan sebagai tambahan dari pengendalian manual yang dijelaskan di atas. Kontrol proses otomatis harus terdiri dari berikut ini :

- Kontrol "*On*" dan "*Off*"
- Sinyal kontrol SIS, yang harus dihubungkan dengan *wire* ke *motor starter circuit*.
- Sinyal kontrol ICSS, dapat dihubungkan dengan *wire* ke *motor starter circuit* atau terhubung secara seri ke ICU/ CU, seperti yang ditunjukkan pada *metering* dan proteksi *single line diagram*
- Motor CU tidak dapat memberikan perintah "*ON*" selama kondisi operasi pabrik normal.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 50 / 60

11.8 Automatic Restart of Motors

11.8.1. If specified in the requisition an automatic restart facility shall be provided within the ICU/ CU to restart the motors after voltage dips. If specified, this facility shall be incorporated in all Motor CUs, and shall be fully configurable per drive.

11.8.2. Automatic motor restart facility shall be initiated under following conditions.

- Voltage dip detection level at 65 % of Un, followed by voltage restoration detection level at 90 % of Un
- Immediate restart after voltage dips ≤ 0.2 s
- Delayed restart after voltage dips of > 0.2 s with an adjustable maximum of 60 s in steps of 5 s after which the unit shall be not restarted without an external start command
- If a second voltage dip, with duration less than 0.2 s, occurs within 1 s after the first voltage dip, a delayed restart command shall be given
- The under voltage memory time buffer shall be at least 4.5 s

It shall be possible to set the maximum dip duration, after which the system will initiate a restart, between 4 s and 30 s.

11.8 Restart Otomatis Motor

11.8.1. Jika ditentukan dalam *requisition*, fasilitas *restart* otomatis harus disediakan dalam ICU/ CU untuk *me-restart* motor setelah *dip* tegangan. Jika sudah ditetapkan, fasilitas ini harus dimasukkan dalam semua CU Motor, dan harus sepenuhnya dikonfigurasi pada setiap *drive*.

11.8.2. Fasilitas *restart* motor otomatis harus dimulai dalam kondisi berikut:

- Tingkat deteksi *dip* tegangan pada 65% Un, diikuti oleh deteksi perbaikan tegangan pada 90% Un
- Segera *restart* setelah perbaikan tegangan ≤ 0.2 s
- *Delayed restart* setelah perbaikan tegangan > 0.2 detik dengan penyesuaian maksimum 60 detik dalam langkah 5 detik, setelah itu unit tidak akan *restart* kembali tanpa perintah *start* eksternal
- Jika perbaikan tegangan kedua, dengan durasi kurang dari 0.2 detik, terjadi dalam 1 detik setelah perbaikan tegangan pertama, perintah *restart* yang tertunda harus dijalankan.
- *Buffer* dari *under-voltage memory time* harus sekurang-kurangnya 4.5 detik

Harus dimungkinkan untuk mengatur durasi *dip* maksimum, setelah itu sistem akan memulai *restart*, antara 4 detik dan 30 detik.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 51 / 60

11.9 Feeder Control, Protection and Measurement

11.9.1. The requisition/ switchgear schedule/ single line diagram shall state which feeders if any, Feeder CUs are required.

11.9.2. Feeders that are equipped with a CU shall provide as a minimum the following:

- Switching device status
- Feeder current
- Consumed active power
- Power factor
- Overcurrent protection (adjustable for coordination purposes)
- Ground fault protection (With adjustable tripping time for coordination purposes)
- Reset of ground fault alarm and trip via a password or a key.

11.10 Control Supply

11.10.1. The power supply to the individual Motor CU and Feeder CU modules shall be specified on the datasheet and either be derived from its related starter/feeder unit or a centralized power supply.

11.10.2. A centralized DC power supply is required, a DC/ DC converter shall be included in the ICU power supply unit to avoid the ICU grounding an external DC power source such as the substation trip/ close DC supply.

11.9 Kontrol, Proteksi dan Pengukuran Feeder

11.9.1. *Requisition/ switchgear schedule/ single line diagram* harus menyatakan *feeder* yang mana jika ada yang memerlukan CU *Feeder*.


11.9.2. *Feeder* yang dilengkapi dengan CU harus menyediakan minimal berikut ini:

- Status perangkat *switching*
- Arus *feeder*
- Konsumsi *power* aktif
- *Power factor*
- Proteksi *overload* (dapat disesuaikan untuk tujuan koordinasi)
- *Ground fault protection* (Dengan waktu *trip* yang dapat disesuaikan untuk keperluan koordinasi)
- *Reset ground fault alarm* dan *trip* melalui kata sandi atau kunci.

11.10 Control Supply

11.10.1. *Power supply* untuk individual modul Motor CU dan *Feeder* CU harus ditentukan pada *datasheet* dan berasal dari unit *starter/ feeder* terkait atau *power supply* terpusat.

11.10.2. *Power supply* DC terpusat diperlukan, *converter* DC/ DC harus diikutsertakan dalam unit *power supply* untuk menghindari ICU *grounding* sebuah DC sumber *power* eksternal seperti *substation trip/ close DC supply*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 52 / 60

11.11 Mounting of Motor CU and Feeder CU Modules

11.11.1. CU modules shall be suitable for mounting in the motor starter/feeder compartments or an adjacent (common) compartment. If the unit is mounted within the starter unit, the electronics shall be rated accordingly. Any ventilation requirements shall not undermine the degree of protection (IP).

11.11.2. The interface between the installed starter/feeder unit and the communication bus within the Assembly shall be an integral part of the starter/feeder. The starter/feeder compartment shall remain withdrawable, and the connection to the communication bus shall be a single connection using self-centering plugs and sockets.

11.12 Test Facilities

11.12.1. Facilities shall be provided to allow functional testing of the CU modules without having to run the motor. This facility may be provided by a test set on the Switchgear, an umbilical cord for the controls to allow testing outside the Assembly, or utilizing a standalone test rig to simulate all possible control functions, including the automatic restart function if applicable.

11.11 Pemasangan CU Motor dan Modul CU Feeder

11.11.1. Modul CU harus sesuai untuk pemasangan di kompartemen *starter/ feeder* motor atau kompartemen (umum) yang berdekatan. Jika unit dipasang di dalam unit *starter*, elektronik harus diberi *rating* yang sesuai. Tiap kebutuhan ventilasi tidak boleh merusak tingkat proteksi (IP).

11.11.2. *Interface* antara unit *starter/ feeder* yang dipasang dan *bus* komunikasi di dalam perakitan harus menjadi bagian *integral* dari *starter/ feeder*. Kompartemen *starter/ feeder* harus tetap dapat ditarik, dan sambungan ke *bus* komunikasi harus koneksi tunggal menggunakan *plug* dan *socket* sendiri.

11.12 Fasilitas Pengujian

11.12.1. Fasilitas harus disediakan untuk memungkinkan pengujian fungsional modul CU tanpa harus *running* motor. Fasilitas ini dapat dilengkapi dengan perangkat pengujian pada *Switchgear*, kabel pusat untuk kontrol untuk memungkinkan pengujian di luar perakitan, atau menggunakan perlengkapan pengujian mandiri untuk mensimulasikan semua fungsi kontrol, termasuk fungsi *restart* otomatis jika dapat diterapkan.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 53 / 60

11.13 Engineering Access

11.13.1. The ICU software shall allow access for engineering purposes to CU's, on or offline. Facilities shall be provided to change set points, prepare or examine a motor trend analysis, etc. A password shall govern access to vital motor settings and the ICU configuration.

11.14 Software

11.14.1. All software shall be menu-driven, and all configurations of the communication to the ICSS/ ECMS and the loading and modification of drive/ feeder set points shall be designed for use by engineer/ technicians without specialized software knowledge.

11.15 Communication Integrity

11.15.1. The communication interface bus between the ICU and the Motor or Feeder CU shall be tolerant to electromagnetic disturbances and shall be fully protected against any short circuit or similar faults without loss of communication.

11.15.2. Failure of the communication bus shall generate an alarm to the Central Control Room via the ICU, but the current state of devices shall be maintained unless configured otherwise.

11.16 Electrical Immunity

11.16.1. The CU and ICU shall withstand the impact of the electrical tests imposed upon the Assembly without any

11.13 Akses *Engineering*

11.13.1. ICU *software* harus memungkinkan akses untuk tujuan *engineering* ke CU, *on* atau *offline*. Fasilitas ini harus disediakan untuk mengubah *set point*, menyiapkan atau memeriksa analisis *trend motor*, dll. Kata sandi harus mengatur akses ke pengaturan *motor vital* dan konfigurasi ICU.

11.14 *Software*

11.14.1. Semua *software* harus *menu-driven*, dan semua konfigurasi komunikasi ke ICSS/ ECMS dan pemuatan dan modifikasi *set point drive/ feeder* harus didesain agar dapat digunakan oleh *engineer/* teknisi tanpa pengetahuan khusus tentang *software*.


11.15 Komunikasi Terintegrasi

11.15.1. *Bus interface* komunikasi antara ICU dan Motor atau *Feeder* CU harus tahan terhadap gangguan elektromagnetik dan harus sepenuhnya dilindungi terhadap hubung singkat atau kesalahan serupa tanpa kehilangan komunikasi.

11.15.2. Kegagalan *bus* komunikasi akan menghasilkan *alarm* ke *control room* pusat melalui ICU, tetapi kondisi perangkat saat ini harus dipertahankan kecuali jika tidak dikonfigurasi.

11.16 Ketahanan *Electrical*

11.16.1. CU dan ICU harus tahan terhadap dampak dari pengujian listrik yang dikenakan pada perakitan tanpa kerusakan atau

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 54 / 60

damage to or malfunction.

11.16.2. Loss of control power supply shall not result in the loss of the application software, data, or the dynamic data relevant to the operation of protection systems and operation of the automatic motor restart. On the restoration of the power supply, the system shall be able to automatically resume normal operation.

11.16.3. Battery backup of individual CU modules is not acceptable.

11.17 Testing the Communication of the ICU/ CU and ICSS

11.17.1. A full functional communication test with the ICSS shall be included in the test program.

11.17.2. The test shall verify all aspects of the communication between the ICSS and the ICU/ CU. All functions shall be tested and verified.

11.18 Testing of the ICU/ CU in the LC Switchgear/ MCC Assembly

11.18.1. Each of the CU modules shall be functionally tested. Additionally, the operation of the ICU and the communication between all CU and higher level systems shall be verified.

11.19 Instruction for Installation, Operation and Maintenance

11.19.1. In addition to the drawings/ documents mentioned for switchgear/ MCC assembly,

kegagalan.

11.16.2. Kehilangan kontrol pada *power supply* tidak boleh mengakibatkan kehilangan aplikasi *software*, data, atau dinamika data yang relevan dengan pengoperasian sistem proteksi dan pengoperasian *motor restart* otomatis. Pada saat pemulihan *power supply*, sistem harus dapat secara otomatis melanjutkan operasional secara normal.

11.16.3. *Backup* baterai untuk modul individual CU tidak diperbolehkan.

11.17 Pengujian Komunikasi ICU/ CU dan ICSS

11.17.1. Pengujian komunikasi fungsional secara penuh dengan ICSS harus dimasukkan dalam program pengujian.


11.17.2. Pengujian harus memverifikasi semua aspek komunikasi antara ICSS dan ICU/ CU. Semua fungsi harus diuji dan diverifikasi.

11.18 Pengujian ICU/ CU di LC *Switchgear/ Rangkaian MCC*

11.18.1. Setiap modul CU harus diuji secara fungsional. Selain itu, pengoperasian ICU dan komunikasi antara semua CU dan dengan sistem dengan tingkat yang lebih tinggi harus diverifikasi.

11.19 Instruksi untuk Instalasi, Operasional dan Perawatan

11.19.1. Selain gambar/ dokumen yang disebutkan untuk perakitan *switchgear/ MCC*, hal-hal berikut

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 55 / 60

the following shall be supplied:

- Cabling and wiring diagrams showing power input, output, terminals of CU and ICU interface connections
- Set point setting tables for all CUs as set in the factory, as *hardcopy*, and on computer media
- Configuration software on computer media for ICU and CU
- Programming (logic) diagrams
- Certificate of conformity for communication with ICSS/ ECMS systems.

harus disediakan :

- Diagram kabel dan *wiring* menunjukkan *input power*, *output*, terminal koneksi *interface* dari CU dan ICU.
- Tabel pengaturan *set point* untuk semua CU sebagaimana diatur di pabrik, sebagai *hardcopy*, dan pada media komputer.
- Konfigurasi *software* pada media komputer untuk ICU dan CU
- *Diagram programming (logic)*
- Sertifikat kesesuaian untuk komunikasi dengan sistem ICSS/ ECMS.

12. OTHER REQUIREMENTS

12.1 Labels

12.1.1. Labels shall identify LV Switchgear/ MCC cubicles, compartments, and components. Nameplates, rating plates, and equipment labeling and wiring shall be following the relevant Standards and ISO 3864. Functional unit label designations shall be located at the front and rear of the panel and follow the single-line diagram. All withdrawable components shall have a circuit label.


12.1.2. Cubicle numbering shall be following IEC 61346-1 principle providing a logical, location-oriented system that will allow for LV Switchgear/ MCC expansion in both directions and future

12. PERSYARATAN LAINNYA

12.1 Label

12.1.1. *Label* harus mengidentifikasi kompartemen, dan komponen LV *Switchgear/ MCC*. *Nameplate*, *rating plate*, dan pelabelan peralatan dan *wiring* harus mengikuti standar yang relevan dan ISO 3864. Penunjukan *label* unit fungsional harus ditempatkan di bagian depan dan belakang panel dan mengikuti *single line diagram*. Semua komponen *withdrawable* harus memiliki *circuit label*.

12.1.2. Penomoran *cubicle* harus mengikuti prinsip IEC 61346-1 yang menyediakan sistem yang logis dan sistem yang berorientasi pada lokasi yang akan memungkinkan ekspansi LV *Switchgear/ MCC* di

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 56 / 60

modifications.

kedua arah dan memodifikasinya di masa depan.

12.1.3. Each device, including relays, meters, push buttons, lamps, fuses, MCBs, contactors, and timers, shall be clearly labeled to indicate its purpose. Labels shall be positioned to provide easy identification and correspond to the designation on the panel drawings. Such labels shall have minimum lettering sizes of approximately 6 mm high for external labels and 4 mm high for internal labels. Fuse labels shall show the rating of each fuse.

12.1.3. Setiap perangkat, termasuk *relay*, meteran, *push button*, lampu, sekering/ *fuse*, MCB, kontaktor, dan *timer*, harus diberi *label* dengan jelas untuk menunjukkan tujuannya. *Label* harus diposisikan untuk memudahkan identifikasi dan sesuai dengan penunjukan pada gambar panel. *Label* tersebut harus memiliki ukuran huruf minimum sekitar 6 mm untuk *label* eksternal dan 4 mm untuk *label* internal. *Fuse label* harus menunjukkan *rating* setiap *fuse*.

12.1.4. Where devices such as push buttons are attached to doors, a label with the same designation shall be fixed to the reverse (panel-wiring) side.

12.1.4. Jika perangkat seperti *push button* dipasang pada pintu, *label* dengan tujuan yang sama harus dipasang di sisi sebaliknya, (*panel-wiring*).

12.1.5. Internal labels shall be secured adjacent to the equipment but not on removable covers. They shall be positioned to allow the replacement of labels, equipment, or fixings. Internal labels may make use of a durable proprietary labeling system unless specifically indicated otherwise.

12.1.5. *Label internal* harus diamankan berdekatan dengan peralatan tetapi tidak pada penutup yang dapat dilepas. Mereka harus diposisikan untuk memungkinkan penggantian *label*, peralatan, atau pemasangan. *Label internal* dapat menggunakan sistem pelabelan paten yang tahan lama kecuali adanya indikasi lain secara khusus.


12.1.6. External labels shall be engraved on laminated plastic and attached with screws and nuts or screws into tapped holes. The label is longer than 100 mm, holes shall be elongated and provided approximately every 100 mm.

12.1.6. *Label* eksternal harus diukir pada plastik laminasi dan dipasang dengan sekrup dan mur atau sekrup ke dalam lubang yang sudah dilubangi. *Label* lebih panjang dari 100 mm, lubang harus diperpanjang dan disediakan kira-kira setiap 100 mm.

12.1.7. The main nameplate shall be affixed in a prominent position on each LV Switchboard/ MCC,

12.1.7. *Nameplate* utama harus ditempelkan pada posisi yang menyolok mata pada setiap LV

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:21 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 57 / 60

giving the following information:

- Manufacturers name and type
- LV Switchboard/ MCC Tag Number
- System voltage, phases, wires, and frequency
- Rated fault current
- Busbar rating
- Year of manufacture
- Purchasers name
- Order Item No.

12.1.8. Each circuit shall be fitted with a label giving the equipment tag number and circuit description.

12.1.9. Labels shall have black characters on a white background. Danger labels shall have white characters on a red background. Warning labels shall have black characters on a yellow background. Labels shall be made of a non-corrodible material.

12.2 Finish

12.2.1. The color and finish shall be as stated in the datasheet.

12.3 Accessories

12.3.1. A complete set of any special tools required for operation, maintenance, and testing of the LV Switchgear/ MCC shall be provided. SUPPLIER shall provide a full list with his quotation. A suitable storage box or wall-mounted rack shall also be

Switchboard/ MCC, memberikan informasi berikut :

- Nama dan tipe Pembuat
- LV *Switchboard/* Nomor *Tag* MCC
- Tegangan sistem, *phase, wire*, dan frekuensi
- *Rated fault current*
- *Rating busbar*
- Tahun pembuatan
- Nama Pembeli.
- Nomer *Item Order*

12.1.8. Setiap *circuit* harus dilengkapi dengan *label* yang memberikan peralatan *tag number* dan deskripsi *circuit*.


12.1.9. Label harus memiliki karakter hitam dengan latar belakang putih. *Danger label* harus memiliki karakter putih dengan latar belakang merah. *Warning label* harus memiliki karakter hitam dengan latar belakang kuning. *Label* harus terbuat dari bahan yang tidak mudah korosi.

12.2 *Finish*

12.2.1. Warna dan penyelesaian akhir harus sesuai dengan yang dinyatakan dalam *datasheet*.

12.3 Aksesori

12.3.1. Satu *set* lengkap perkakas khusus yang diperlukan untuk operasional, pemeliharaan, dan pengujian LV *Switchgear/* MCC harus sudah disediakan. PEMASOK akan memberikan daftar lengkap dengan *quotation* nya. *Storage box* atau *rack* yang dipasang di dinding juga

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 58 / 60

provided.

harus disediakan.

12.4 Drawing and Data

12.4 Gambar dan Data

12.4.1. The SUPPLIER shall provide drawings and data following:

12.4.1. PEMASOK harus menyediakan gambar dan data berikut ini :

- The purchase requisition and its attachments, including "vendor drawing and data requirements."
- Instructions to SUPPLIER's

- *Purchase requisition* dan lampirannya, termasuk "gambar *vendor* dan data yang diperlukan."
- Instruksi untuk PEMASOK

12.4.2. Type test certificates supplied shall be for each design and rating of LV Switchgear/ MCC. Tests shall be those listed in the relevant standards. The tests shall be for the precise cubicle configuration proposed, including any adaptor units such as Switchgear and MCC.

12.4.2. Jenis sertifikat uji yang diberikan harus untuk setiap desain dan *rating* LV *Switchgear/* MCC. Pengujian harus sesuai dengan yang tercantum dan dengan standar yang relevan. Pengujian ini bertujuan agar konfigurasi *cubicle* tepat sehingga sesuai dengan yang diusulkan, termasuk unit adaptor seperti *Switchgear* dan MCC.

12.5 Inspection and Testing


12.5 Inspeksi dan Pengujian

12.5.1. The PURCHASER reserves the right to witness the following tests:

12.5.1. PEMBELI berhak untuk menyaksikan pengujian berikut ini :

- Routine tests on all LV Switchgear/ MCC components as specified in the relevant standards
- Operational (electrical and mechanical) tests on all components
- Protection operation by primary injection of current and voltage as required
- Busbar insulation shall be tested by wrapping metallic foil around the busbar insulation and applying a high voltage (value following IEC standards) between the busbar and the foil. Type test

- Pengujian rutin pada semua komponen LV *Switchgear/* MCC sebagaimana ditentukan dalam standar yang relevan
- Pengujian operasional (listrik dan mekanik) pada semua komponen
- Operasi proteksi dengan injeksi utama arus dan tegangan sesuai kebutuhan
- Isolasi *busbar* harus diuji dengan membungkus *metallic foil* di sekitar isolasi *busbar* dan dialiri dengan tegangan tinggi (nilai mengikuti standar IEC) antara *busbar* dan *foil*. Jenis hasil pengujian yang

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 59 / 60

results showing that this test has been performed will be an acceptable alternative

- Verification of availability and correct operation of all protection and control functions within all protection relays
- Interchangeability test
- Type tests were carried out for this application.

12.5.2. Certificate for witnessed tests shall be available for signature on the day of the test.

12.5.3. The PURCHASER reserves the right to inspect the LV Switchgear/ MCC at the Manufacturer's works before dispatch to prove compliance with the specification.

12.6 Shipping, Handling and Storage

12.6.1. Shipping, handling, and storage requirements shall be as stated in the purchase order.

12.6.2. LV Switchgear/ MCC shall be shipped in sections to suit ease of handling for transportation and installation.

12.6.3. Each shipping section shall be provided with supports in suitable steel sections and lifting eyes to maintain alignment of parts during shipping, handling, hoisting, and installation. The location of lifting points shall be marked on shipping containers and drawings. Each shipping section

menunjukkan bahwa pengujian ini telah dilakukan akan menjadi alternatif yang dapat diterima

- Verifikasi ketersediaan dan operasi yang benar dari semua fungsi proteksi dan kontrol dalam semua *protection relay*
- Pengujian *interchangeability*
- Jenis pengujian yang dilakukan untuk aplikasi ini.

12.5.2. Sertifikat untuk pengujian yang disaksikan harus tersedia untuk ditandatangani pada hari pengujian.


12.5.3. PEMBELI berhak untuk memeriksa LV *Switchgear/* MCC pada Pembuat sebelum dikirim untuk membuktikan adanya kecocokan dengan spesifikasi.

12.6 Pengiriman, Penanganan dan Penyimpanan

12.6.1. Persyaratan pengiriman, penanganan, dan penyimpanan harus sebagaimana dinyatakan dalam *purchase order*.

12.6.2. LV *Switchgear/* MCC harus dikirim dalam beberapa bagian agar mempermudah penanganan untuk transportasi dan pemasangan

12.6.3. Setiap bagian pengiriman harus dilengkapi dengan penyangga dengan bagian baja yang sesuai dan *lifting eye* untuk menjaga keseimbangan bagian selama pengiriman, penanganan, pengangkat, dan pemasangan. Lokasi titik pengangkatan harus ditandai pada kontainer pengiriman

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0008-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION LV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 60 / 60

shall have its weight and center of gravity marked on the container.

- 12.6.4. Preparation for shipment shall protect the Switchgear/ MCC circuit breakers, auxiliary devices, and accessories against corrosion, dampness, breakage, or vibration injury during transportation and handling. This shall include the separate shipment of circuit breakers where necessary.
- 12.6.5. Each shipping container shall be identified with the contents, purchase order number, and item number.
- 12.6.6. Instructions shall be provided for the reassembly of sections in the field. Pre-terminated and ferruled wiring looms or plugs and sockets shall be provided where bus wiring requires reconnection after Assembly of shipping sections.

dan gambar. Setiap bagian pengiriman harus memiliki berat dan pusat gravitasinya yang ditandai pada container.

- 12.6.4. Persiapan untuk pengiriman dengan kapal harus melindungi *Switchgear/ MCC circuit breaker*, perangkat tambahan, dan aksesoris pencegah korosi, kelembaban, kerusakan, atau kerusakan akibat getaran selama transportasi dan pemeliharaan. Ini harus mencakup pengiriman terpisah dari *circuit breaker* jika perlu.
- 12.6.5. Setiap kontainer pengiriman harus dapat teridentifikasi dengan isi, nomor *purchase order*, dan nomor barang.
- 12.6.6. Instruksi harus disediakan untuk pemasangan kembali bagian-bagian saat berada di lapangan *wiring loom* atau *plug* dan *socket* kabel yang sudah putus harus disediakan di mana *bus wiring* memerlukan penyambungan kembali setelah proses pengiriman.