



SUBHOLDING
REFINING & PETROCHEMICAL

Doc. No. :
RP-ETS-ELE-GS-0009-01-2021

Page No. : 1 / 54

GENERAL SPECIFICATION

MV SWITCHGEAR / MCC

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

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

PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential

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



 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 3 / 54


TABLE OF CONTENTS

DAFTAR ISI

1. INTRODUCTION	6
<i>PENGANTAR</i>	
2. SCOPE	6
<i>LINGKUP</i>	
3. CONFLICTS AND DEVIATIONS.....	6
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
4. ABBREVIATIONS	6
<i>SINGKATAN</i>	
5. DEFINITIONS	7
<i>DEFINISI</i>	
6. CODES AND STANDARDS.....	8
<i>KODE DAN STANDAR</i>	
7. VENDOR QUALIFICATION.....	11
<i>KUALIFIKASI VENDOR</i>	
8. LANGUAGE AND SYSTEM OF UNITS	11
<i>UNIT BAHASA DAN SISTEM</i>	
9. GENERAL REQUIREMENTS.....	11
<i>PERSYARATAN UMUM</i>	
8.1 Service Conditions	11
<i>Service Condition</i>	
8.2 Electrical System	12
<i>Sistem Kelistrikan</i>	
8.3 EMC	13
<i>EMC</i>	
10. CONSTRUCTION.....	13
<i>KONSTRUKSI</i>	
10.1 Structural and Mechanical Requirements	13
<i>Persyaratan Struktur dan Mekanik</i>	
10.2 Circuit Breakers.....	20
<i>Circuit Breaker</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 4 / 54

10.3 Motor Starters	25
<i>Starter Motor</i>	
10.4 Busbars	28
<i>Busbar</i>	
10.5 Earthing	30
<i>Earthing</i>	
10.6 Secondary Wiring	32
<i>Wiring Sekunder</i>	
10.7 Cable Terminations	33
<i>Terminasi Kabel</i>	
10.8 Auxiliary Supplies	35
<i>Supply Auxiliary</i>	
10.9 Control	37
<i>Kontrol</i>	
10.10 Instrument Transformers	38
<i>Transformator Instrumen</i>	
10.11 Metering, Protection, Control and Indication	41
<i>Metering, Proteksi, Kontrol, dan Indikasi</i>	
10.12 Communication	46
<i>Komunikasi</i>	
10.13 Indicating Lamps, Push Buttons and Selector Switches	46
<i>Indicating Lamp, Push Button dan Selector Switches</i>	
10.14 Anti-Condensation Heaters	47
<i>Anti-Condensation Heater</i>	
10.15 Additional Requirements for Double Busbar Switchgear/ MCC	47
<i>Persyaratan tambahan untuk Double Busbar Switchgear/ MCC</i>	
11. OTHER REQUIREMENTS	48
<i>PERSYARATAN LAINNYA</i>	
11.1. Labels	48
<i>Label</i>	
11.2. Finish	50
<i>Finish</i>	
11.3. Accessories	50
<i>Aksesoris</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 5 / 54

11.4. Drawing and Data	50
<i>Gambar dan Data</i>	
12. INSPECTION AND TESTING	52
<i>INSPEKSI DAN PENGUJIAN</i>	
13. SHIPPING, HANDLING AND STORAGE.....	53
<i>PENGIRIMAN, PENANGANAN DAN PENYIMPANAN</i>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 6 / 54

1. INTRODUCTION

This General Specification establishes the minimum requirements for safe and reliable MV Switchgear / MCC that meets the needs of Project.

2. SCOPE

2.1 This specification covers the design, manufacture and testing of industrial type metal-enclosed factory assembled integrated Medium Voltage Air Insulated Switchgear (AIS) /MCC.

This specification shall be read in conjunction with the relevant data sheet, single line diagram and 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:

ECMS Electrical Control and Monitoring System

EMC Electromagnetic Compatibility

1. PENGANTAR

Spesifikasi umum ini menetapkan persyaratan minimum untuk MV *Switchgear* / MCC yang aman dan mempunyai nilai keandalan serta memenuhi persyaratan dari Proyek.

2. LINGKUP

2.1 Spesifikasi ini mencakup desain, manufaktur, dan pengujian dari tipe industri *metal-enclosed* yang dirakit secara terintegrasi dari *Medium Voltage Air Insulated Switchgear* (AIS)/ MCC.

Spesifikasi ini harus dibaca bersama dengan *data sheet* yang relevan, *single line* diagram, dan daftar *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 untuk perlakuan 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:

ECMS *Electrical Control and Monitoring System*

EMC *Electromagnetic Compatibility*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 7 / 54

GOOSE	Generic Object Oriented Substation Event	GOOSE	<i>Generic Object Oriented Substation Event</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>
IEC	International Electrotechnical Commission	IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IED	Intelligent Electronic Devices	IED	<i>Intelligent Electronic Devices</i>
ISO	International Organization for Standardization	ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LCD	Liquid Crystal Display	LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
LED	Light Emitting Diode	LED	<i>Light Emitting Diode</i>
MCB	Miniature Circuit Breaker	MCB	<i>Miniature Circuit Breaker</i>
MCC	Motor Control Center	MCC	<i>Motor Control Center</i>
PVC	Polyvinyl Chloride	PVC	<i>Polyvinyl Chloride</i>
TOC	Truck-Operated Contact	TOC	<i>Truck-Operated Contact</i>

5. DEFINITIONS


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

OWNER	Owner of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional
CONTRACTOR/ CONSULTANT	Defined as the Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work
shall	Indicates that the statement is mandatory
should	Indicates a recommendation
PURCHASER/B	Defined as the

5. DEFINISI

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

PEMILIK	Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional
KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan
shall	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib
should	Menunjukkan rekomendasi
PEMBELI	Didefinisikan sebagai

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 8 / 54

UYER Company / Organisation that placed the material requisition for equipment, materials or services Perusahaan / Organisasi yang mengeluarkan *material requisition* untuk peralatan, *material* atau jasa.

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 jasa 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 International Electrotechnical Commission (IEC)


IEC 60044	Instrument Transformers
IEC 60051	Direct Acting Indicating Analogue Electrical Measuring Instruments and their Accessories
IEC 60068	Environmental testing
IEC 60073	Basic and Safety Principles for Man-Machine Interface, Marking and Identification - Coding principles for indication devices and actuators.
IEC 60186	Voltage Transformer

6. KODE DAN STANDAR

Kode, standar, dan spesifikasi berikut berlaku untuk spesifikasi ini. Ketika tanggal edisi Kode dan Standar pada spesifikasi ini tidak disebutkan, 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 *International Electrotechnical Commission (IEC)*

IEC 60044	<i>Instrument Transformers</i>
IEC 60051	<i>Direct Acting Indicating Analogue Electrical Measuring Instruments and their Accessories</i>
IEC 60068	<i>Environmental testing</i>
IEC 60073	<i>Basic and Safety Principles for Man-Machine Interface, Marking and Identification - Coding principles for indication devices and actuators.</i>
IEC 60186	<i>Voltage Transformer</i>

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 9 / 54


IEC 60255	Electrical Relays	IEC 60255	<i>Electrical Relays</i>
IEC 60258	Direct acting recording electrical measuring instruments and their accessories	IEC 60258	<i>Direct acting recording electrical measuring instruments and their accessories</i>
IEC 60265	High-voltage switches	IEC 60265	<i>High-voltage switches</i>
IEC 60269	Low-voltage fuses	IEC 60269	<i>Low-voltage fuses</i>
IEC 60282	High-voltage fuses	IEC 60282	<i>High-voltage fuses</i>
IEC 60420	High-voltage alternating current switch-fuse combinations	IEC 60420	<i>High-voltage alternating current switch-fuse combinations</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 60470	High-voltage alternating current contactors and contactor-based motor starters	IEC 60470	<i>High-voltage alternating current contactors and contactor-based motor starters</i>
IEC 60521	Class 0.5, 1 and 2 alternating-current watthour meters	IEC 60521	<i>Class 0.5, 1 and 2 alternating-current watthour meters</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 60644	Specification for high-voltage fuse-links for motor circuit applications	IEC 60644	<i>Specification for high-voltage fuse-links for motor circuit applications</i>
IEC 60694	Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards	IEC 60694	<i>Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards</i>

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 10 / 54

IEC 60947	Low-voltage switchgear and controlgear	IEC 60947	<i>Low-voltage switchgear and controlgear</i>
IEC 61000	Electromagnetic compatibility (EMC)	IEC 61000	<i>Electromagnetic compatibility (EMC)</i>
IEC 62271-100	High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers	IEC 62271-100	<i>High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers</i>
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches	IEC 62271-102	<i>High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches</i>
IEC 62271-200	High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1kV and up to and including 52kV	IEC 62271-200	<i>High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1kV and up to and including 52kV</i>
IEC 61850	Communication Network and Systems in Substations	IEC 61850	<i>Communication Network and Systems in Substations</i>
6.2	International Organization for Standardization (ISO)	6.2	<i>International Organization for Standardization (ISO)</i>
ISO 3864	Safety Colors and Safety Signs	ISO 3864	<i>Safety Colors and Safety Signs</i>
6.3	This specification shall also be read in conjunction with all other specifications and data sheets attached to the material requisition. Any conflicts between the referenced documents shall be identified to the PURCHASER in writing for resolution. In general, when resolving conflicts the following order of precedence shall apply:	6.3	Spesifikasi ini juga harus dibaca bersama dengan semua spesifikasi dan <i>data sheet</i> lain yang dilampirkan pada <i>material requisition</i> . Setiap konflik antara dokumen yang dirujuk harus diidentifikasi kepada PEMBELI secara tertulis untuk diselesaikan. Secara umum, ketika menyelesaikan konflik, urutan prioritas berikut akan berlaku:
a)	Data Sheets	a)	<i>Data Sheet</i>
b)	Material Requisition	b)	<i>Material Requisition</i>

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 11 / 54

c) This Specification

c) *This Specification*

d) Referenced Standards

d) *Referenced Standard*

7. VENDOR QUALIFICATION

7. KUALIFIKASI *VENDOR*

7.1 Prototype or first time designs are not acceptable.

7.1 Prototipe atau desain pertama kali tidak dapat diterima.

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.

Peralatan yang ditawarkan harus memiliki pengalaman operasi *minimum* 5 (lima) tahun. Komponen individu dengan peralatan yang ditawarkan juga harus memiliki pengalaman lima (5) tahun.

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.

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. *UNIT* BAHASA DAN SISTEM

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

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

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.

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

9. GENERAL REQUIREMENTS

9. PERSYARATAN UMUM

9.1 Service Conditions


9.1 *Service Condition*

9.1.1. Switchgear/ MCC shall, in all respects, be suitable for operation under service the conditions stated on the single line diagram and elsewhere.

9.1.1. *Switchgear/ MCC* harus sesuai untuk operasi dalam kondisi servis seperti yang dinyatakan pada *single line diagram* dan ditempat lainnya di semua aspek.

9.1.2. Switchgear/ MCC shall have a design life of at least 30 years and

9.1.2. *Switchgear/ MCC* harus memiliki *desain life* minimal 30 tahun dan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 12 / 54

periodic maintenance.

pemeliharaan secara berkala.

9.1.3. Switchgear/ MCC shall be designed for continuous operation at full load for at least 60,000 hours without maintenance that would require the circuit or busbar system to be de-energized.

9.1.3. *Switchgear/* MCC harus didesain untuk operasi secara kontinu pada beban penuh selama setidaknya 60.000 jam tanpa pemeliharaan yang akan membutuhkan sistem sirkuit atau *busbar de-energized*.

9.2 Electrical System

9.2 Sistem Kelistrikan

9.2.1. The electrical arrangement of the switchgear/ MCC - including protection, metering, control, interlocking, inter-tripping - shall be as shown on the single line diagram.

9.2.1. Susunan kelistrikan *switchgear/* MCC - termasuk proteksi, pengukuran, kontrol, *interlocking*, *inter-tripping* - harus seperti yang ditunjukkan pada *single line diagram*.

9.2.2. All components of switchgear/ MCC shall be rated for the electrical system characteristics shown in the single line diagram.

9.2.2. Semua komponen *switchgear/* MCC harus memiliki *rating* karakteristik sistem kelistrikan yang ditunjukkan dalam *single line diagram*.

9.2.3. Whenever possible, rated voltages and lightning impulse withstand voltages shall be selected from the standards listed above.

9.2.3. Bilamana memungkinkan, *rating* tegangan dan *lightning impulse withstand voltage* harus dipilih dari standar yang tercantum di atas.

9.2.4. The current ratings of the incomer feeder, bus coupler and sectionalizer switches (circuit breaker) shall be the same.

9.2.4. *Rating* arus dari *incomer feeder*, *bus coupler* dan *sectionalizer switch (circuit breaker)* harus sama.

9.2.5. Main busbar system shall be fully current rated for the entire length of the Switchgear/ MCC.


9.2.5. Sistem *busbar* utama harus memiliki *rating fully current* sepanjang *switchgear/* MCC.

9.2.6. The rated normal current shall be as indicated on the single line diagram. Ratings shall be quoted on the basis of circuit breakers and contactors being housed in cubicles under natural ventilation conditions.

9.2.6. *Rating* arus normal yang harus sama dengan yang ditunjukkan pada *single line diagram*. *Rating* harus diajukan berdasarkan *circuit breaker* dan kontaktor yang ditempatkan di kubikal dalam kondisi ventilasi alami.

9.2.7. Switchgear shall be naturally cooled. The use of cooling fans

9.2.7. *Switchgear* harus didinginkan secara alami. Penggunaan *cooling fan* dalam

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 13 / 54

within the Switchgear/ MCC enclosure is not acceptable.

enclosure switchgear/ MCC tidak dapat diterima.

9.2.8. Feeders Breaker/contactor in Switchgear/ MCC shall be fully withdrawable.

9.2.8. *Feeder Breaker/* kontaktor dalam *switchgear/* MCC harus *fully withdrawable*.

9.3 EMC

9.3 EMC

9.3.1. Switchgear/ MCC, MCC and all components such as electronic protection relays shall comply with generic emission requirements for the industrial environment as specified in IEC 61000-6-4.

9.3.1. *Switchgear/* MCC, MCC dan semua komponen seperti *relay* proteksi elektronik harus memenuhi persyaratan emisi umum untuk lingkungan industri sebagaimana ditentukan dalam IEC 61000-6-4.

9.3.2. Switchgear/ MCC, MCC and all components such as electronic protection relays shall comply with immunity requirements as specified in IEC TS 61000-6-5, area G or area H as applicable. Additionally, relays in areas G and H shall comply with oscillatory wave immunity requirements as specified in IEC 62271-1.

9.3.2. *Switchgear/* MCC, MCC dan semua komponen seperti *relay* proteksi elektronik harus memenuhi persyaratan *immunity* sebagaimana ditentukan dalam IEC TS 61000-6-5, area G atau area H sebagaimana berlaku. Selain itu, *relay* di area G dan H harus memenuhi persyaratan *immunity* gelombang osilasi sebagaimana ditentukan dalam IEC 62271-1.

10. CONSTRUCTION

10. KONSTRUKSI

10.1 Structural and Mechanical Requirement


10.1 Persyaratan Struktur dan Mekanik

10.1.1. Cubicles shall be metal clad, single tier, free standing, floor mounting, flush fronted and arranged to form a single structure with a common busbar assembly. Enclosures including top mounted arc gas ducts shall not exceed a height of 2.6m. Where busbar fittings are provided e.g. VTs, the height shall be limited to 2.8 m. Each compartment shall be protected by a metal enclosure.

10.1.1. Kubikal harus *metal clad, single tier, free standing, floor mounting, flush fronted* dan diatur untuk membentuk struktur tunggal dengan rakitan busbar umum. *Enclosure* termasuk pipa gas *arc* yang dipasang di atas tidak boleh melebihi ketinggian 2.6 m. Bila *fitting busbar* disediakan misalnya VT, ketinggian harus dibatasi hingga 2.8 m. Setiap kompartemen harus dilindungi oleh *enclosure* logam.

10.1.2. The switchgear/ MCC shall be

10.1.2. *Switchgear/* MCC harus diproduksi

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 14 / 54

manufactured by a single manufacturer, unless agreed in writing with the PURCHASER.

10.1.3.Except for ends with transitions to other types of equipment, switchgear/ MCC shall be arranged to permit future extension at both ends. The SUPPLIER shall confirm the minimum safe operational clearances around the switchgear/ MCC with the quotation.

10.1.4.Equipping and commissioning of spare panels and connecting of main, control and auxiliary cabling shall be possible whilst the Switchgear/MCC is live and in operation.

10.1.5.The structure, including doors and panels, shall be capable of withstanding the internal pressures created by faults within the structure (equal to the maximum fault-current rating) without danger to the operating personnel. An arcing fault in one compartment should not cause major damage to other compartments. Separate pressure relief vents shall be provided in bus bar, cable and circuit breaker compartments to release arc fault pressure quickly and safely. The orientation of pressure relief vents and gas exhaust ducts as necessary, shall be coordinated with the PURCHASER at the bid stage. Type test reports regarding internal arc withstand performance shall be available in the quotation stage. The test supply source shall have a fault capacity equal to the switchgear fault rating.


oleh satu pembuat, kecuali adanya kesepakatan secara tertulis dengan PEMBELI.

10.1.3.Kecuali untuk ujung dengan transisi ke jenis peralatan lain, *switchgear/* MCC harus diatur untuk memungkinkan *future expansion* di kedua ujungnya. PEMASOK harus mengkonfirmasi *clearance* minimum keselamatan operasional di sekitar *switchgear/* MCC dengan *quotation*.

10.1.4.Pemasangan dan *commissioning* panel cadangan dan penyambungan kabel utama, kontrol dan tambahan harus bisa dilaksanakan selama *switchgear/* MCC hidup dan beroperasi.

10.1.5.Struktur, termasuk pintu dan panel, harus mampu menahan tekanan internal yang diakibatkan oleh kesalahan dalam struktur (sama dengan *rating* arus gangguan maksimum) tanpa membahayakan bagi personel operasi. Kesalahan *arc* di satu kompartemen seharusnya tidak menyebabkan kerusakan besar pada kompartemen lain. *Pressure relief vents* yang terpisah harus disediakan dalam kompartemen *busbar*, kabel dan *circuit breaker* untuk melepaskan tekanan gangguan *arc* dengan cepat dan aman. Orientasi dari *pressure relief vent* dan saluran gas buang seperlunya, harus dikoordinasikan dengan PEMBELI pada tahap penawaran. Laporan *type test* mengenai kinerja *internal arc withstand* harus tersedia pada tahap penawaran. Sumber *test supply* harus memiliki kapasitas *fault* yang sama dengan *rating* kesalahan *switchgear*.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 15 / 54

10.1.6. The switchgear design shall be arc-resistant IAC AFLR as per IEC 62271-200. All switchgear shall be type-tested at the rated short circuit current with an arc duration of 0.5s minimum.

10.1.7. If the Switchgear/MCC requires an arc duct, it shall extend over the entire length of the assembly. Duct shall be vented to a safe area outside of the egress area. Ductwork shall have a downward slope to direct condensation away from the equipment. The recommended plenum shall be tested with the arc-resistant Switchgear/MCC and shall thus be included in the certified test report from the testing laboratory. Main-tie-main Switchgear/MCC shall have two duct paths.

10.1.8. Structures shall be provided with barriers to prevent the transfer of ionized gases between compartments.

10.1.9. Structures shall be self-ventilating. For ratings where forced ventilation is unavoidable, this shall be subject to the PURCHASER's approval.

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

10.1.11. Switchgear/ MCC shall be designed and constructed to facilitate inspection, cleaning, repair and maintenance and to ensure absolute safety during such work. It shall be possible to work safely within individual

10.1.6. Desain *switchgear* harus *arc-resistant* IAC AFLR sesuai IEC 62271-200. Semua *switchgear* harus dilakukan *type-test* pada *rated arus short circuit* dengan durasi *arc* minimum 0.5 detik.

10.1.7. Jika *switchgear/ MCC* membutuhkan *arc duct*, maka *arc duct* harus diperpanjang melampaui panjang rakitan. *Duct* harus berventilasi ke area yang aman di luar area jalan keluar. *Ductwork* harus melandai ke bawah untuk mengarahkan kondensat menjauh dari peralatan. Plenum yang direkomendasikan harus diuji dengan *arc-resistant switchgear/ MCC* dan karenanya harus dimasukkan dalam laporan pengujian bersertifikat dari laboratorium pengujian. *Main-tie-main switchgear/ MCC* harus memiliki dua *duct path*.


10.1.8. Struktur harus dilengkapi dengan pembatas untuk mencegah perpindahan gas terionisasi antar kompartemen.

10.1.9. Struktur harus *self-ventilating*. Untuk *rating* dimana *forced ventilation* tidak tersedia, maka diperlukan persetujuan dari PEMBELI.

10.1.10. *Interlock, busbar shutter* dan *cover* harus disediakan untuk mencegah pengoperasian yang salah atau tidak aman dan untuk mencegah akses ke bagian yang aktif.

10.1.11. *Switchgear/ MCC* harus didesain dan dikonstruksi agar dapat melakukan inspeksi, pembersihan, perbaikan dan pemeliharaan dan untuk memastikan keamanan yang mutlak selama pekerjaan tersebut. Harus dimungkinkan untuk bekerja

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 16 / 54

compartments while the remainder of the switchgear/ MCC is energized. It shall be possible to maintain the vacuum bottles and contactor without removal or dismantling the starter. Warning notices shall be fitted to all devices that may be damaged or cause harm to personnel or equipment if operated incorrectly.

10.1.12. Similar parts and components shall be interchangeable wherever practical. An interlock system shall be provided to prevent the interchange of modules with higher current rating with modules of lower current rating.

10.1.13. The enclosure shall have a degree of protection as stated on the data sheet.

10.1.14. Equipped and unequipped spare and space compartments shall be provided as specified in the single line diagram and elsewhere. Any non-equipped (except earthing switch) spare compartments shall be arranged such that they can be fully equipped without de-energizing the switchgear/ MCC.

10.1.15. The withdrawable devices shall be provided with a carriage arrangement or integral truck to permit their movement, by one person, within the switchroom.

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

dengan aman dalam kompartemen individu disaat *switchgear/ MCC* lainnya sedang *energized*. Harus dimungkinkan untuk memelihara *vacuum bottle* dan kontaktor tanpa melepas atau membongkar *starter*. Pemberitahuan peringatan harus dipasang ke semua perangkat yang mungkin akan rusak atau membahayakan personel atau peralatan jika dioperasikan secara tidak benar.

10.1.12. Bagian dan komponen yang serupa harus dapat dipertukarkan di mana pun secara mudah dan praktis. Sistem *interlock* harus disediakan untuk mencegah pertukaran modul dengan *rating* arus yang lebih tinggi dengan modul dengan nilai arus yang lebih rendah.


10.1.13. *Enclosure* harus memiliki tingkat proteksi sebagaimana dinyatakan pada *data sheet*.

10.1.14. *Spare* yang digunakan dan tidak digunakan serta *space compartment* harus dipasang seperti yang ditentukan dalam *single line diagram* dan lainnya. Setiap peralatan yang tidak digunakan (kecuali *earthing switch*) kompartemen cadangan harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sepenuhnya tanpa *de-energizing switchgear/ MCC*.

10.1.15. *Withdrawable device* harus dilengkapi dengan sarana pengangkutan atau *integral truck* untuk memudahkan pergerakannya oleh satu orang, di dalam *switchroom*.

10.1.16. Konstruksi, termasuk jalan masuk kabel, harus *vermin proof*.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 17 / 54

10.1.17. 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. With the exception of the backs of panels cover plates shall not exceed 1.1 m² in area or 27 kg in weight, unless they are hinged and bolted or locked. Cover plates shall be secured using captive bolt fixings.

10.1.18. 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. Door swing must allow withdrawable equipment to be withdrawn. All such doors and hinged covers shall be equipped with handles and secured by captive bolts, lockable with a key or padlockable.

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


10.1.20. Operating devices, handles, push buttons, lamps and indicating instruments shall be located above 0.3 m and below 2.2 m from the finished floor level unless otherwise agreed.

10.1.17. Semua pelat penutup yang melebihi 0.7 m² yang memerlukan dilepas untuk pemasangan atau pemeliharaan peralatan harus dilengkapi dengan gagang pengangkat dan *self-supporting lips*. Dengan pengecualian pada bagian dari belakang pelat penutup panel tidak boleh melebihi 1.1 m² atau berat 27 kg, kecuali jika memiliki engsel lalu dibaut atau dikunci. Pelat penutup harus diamankan menggunakan *captive bolt fixing*.

10.1.18. Semua pintu, penutup yang berengsel, dan panel berengsel lebih besar dari 0.36 m² di area harus dibuka setidaknya 95° dan dilengkapi dengan *doorstop* untuk menahannya dalam posisi terbuka. Ayunan pintu harus memungkinkan peralatan agar dapat dikeluarkan. Semua pintu dan penutup berengsel harus dilengkapi dengan pegangan dan diamankan dengan baut penahan, dapat dikunci dengan *padlock*.

10.1.19. *Enclosure* tidak boleh memiliki tepi tajam atau yang berbentuk runcing, seperti ujung runcing dari sekrup lembaran logam, pada bagian eksterior, ataupun didalam jalur kabel apa pun, atau di ruang akses apapun yang diperlukan untuk pemasangan, pengoperasian, atau pemeliharaan.

10.1.20. Peralatan operasi, pegangan, *push button*, lampu, dan indikasi instrumen harus terletak di atas 0.3 m dan dibawah 2.2 m dari lantai kecuali disepakati lain.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 18 / 54

10.1.21. The Switchgear/MCC shall be designed to survive the maximum design earthquake for the seismic zone specified without permanent damage, significant permanent deformation of parts, or any form of misoperation which would be destructive to the switchgear/MCC or to other equipment which is connected to the switchgear. The SUPPLIER shall provide facilities for bolting the Switchgear/MCC to its foundation. Such facilities shall be suitable for the specified seismic service. A seismic qualification is not required; but the SUPPLIER shall certify that the Switchgear/MCC has been designed for seismic service as specified.

10.1.22. Incoming and bus-section units shall be located in separate cubicles.

10.1.23. The connection between all switching device contacts and the operating lever shall be such that drive is positive in both directions under all conditions. Positively driven indication of the position of all switching devices shall be provided for all positions.


10.1.24. When not in use any charging handle or operating handle shall be stored in a position that does not cause an obstruction. If the design involves moving the lever to an engaged position prior to operation it shall be possible to release it again without operating the switching device.

10.1.21. *Switchgear/ MCC* harus didesain untuk bertahan dari desain gempa maksimum di zona seismik tanpa adanya kerusakan permanen, deformasi permanen yang signifikan dari bagian-bagian, atau segala bentuk kesalahan operasi yang akan merusak *switchgear/ MCC* atau peralatan lain yang terhubung ke *switchgear*. PEMASOK harus menyediakan fasilitas untuk membuat *switchgear/ MCC* pada fondasinya. Fasilitas tersebut harus sesuai untuk pekerjaan yang berkaitan dengan seismik. Kualifikasi seismik tidak diperlukan; tetapi PEMASOK harus menyatakan bahwa *switchgear/ MCC* telah didesain untuk pekerjaan yang berkaitan dengan layanan seismik sebagaimana yang telah ditentukan.

10.1.22. *Incoming* unit dan *bus-section* unit harus ditempatkan di kubikel yang terpisah.

10.1.23. Koneksi antara semua kontak perangkat *switching* dan *lever* operasi harus diatur sedemikian rupa sehingga penggerakannya positif di kedua arah dalam semua kondisi. Indikasi yang digerakkan secara positif dari posisi semua perangkat *switching* harus disediakan untuk semua posisi.

10.1.24. Ketika tidak digunakan, semua *charging handle* atau *operating handle* harus disimpan dalam posisi yang tidak menyebabkan gangguan. Jika desain melibatkan pemindahan *lever* ke posisi yang aktif sebelum pengoperasian, maka akan dimungkinkan untuk melepaskannya lagi tanpa mengoperasikan perangkat sakelar/ *switching*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 19 / 54

10.1.25. The design of mechanisms shall allow maintenance of the switching device and if this requires manual closing or opening (sometimes known as slow closing and opening) the facility shall be provided such that it is not possible in the service or earthing condition unless each operation requires a manipulation different from a normal operation.

10.1.26. Interlock mechanisms shall be mechanical and manual operations shall be provided with labels that give clear instructions and are readily visible.

10.1.27. Each circuit shall be provided with test facilities to allow for:

- Voltage testing of the circuit with all parts connected to the facility compatible with the full test voltage for cables that can be connected to the switchgear.
- Protection testing capable of continuous operation at a current of at least 200 A.
- Phasing out.
- Cable fault location.

10.1.28. Access specifically for test devices shall be clearly identified and covers shall be secured using captive fixings that require the use of a tool for access. Provision shall be included to secure the test devices in the test position.

10.1.25. Mekanisme desain harus memungkinkan pemeliharaan perangkat *switching* dan jika membutuhkan *closing* atau *opening* manual (terkadang dikenal sebagai *slow closing* dan *opening*) fasilitas tersebut harus disediakan sehingga tidak mungkin dalam kondisi servis atau *earthing* kecuali setiap operasi memerlukan manipulasi yang berbeda dari operasi normal.


10.1.26. Mekanisme *interlock* harus dioperasikan secara mekanis dan manual harus dilengkapi dengan label yang memberikan instruksi yang jelas dan mudah terlihat.

10.1.27. Setiap sirkuit harus dilengkapi dengan fasilitas pengujian untuk memungkinkan:

- Pengujian tegangan sirkuit dengan semua bagian terhubung ke fasilitas yang kompatibel dengan tegangan uji penuh untuk kabel yang dapat dihubungkan ke *switchgear*.
- Pengujian proteksi yang mampu beroperasi terus menerus pada arus setidaknya 200A.
- *Phasing out*
- Posisi kabel yang sedang bermasalah.

10.1.28. Akses khusus untuk perangkat pengujian harus diidentifikasi dengan jelas dan penutup harus diamankan menggunakan *captive fixing* yang memerlukan penggunaan alat untuk akses. Ketentuan harus diberikan untuk mengamankan perangkat uji pada posisi pengujian.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 20 / 54

10.2 Circuit Breakers

Circuit breakers shall withdrawable and shall be Vacuum type.

10.2.1. Relative leakage rate of vacuum shall be less than 1% per year.

10.2.2. Circuit breakers shall be stored energy type, electrically operated with motor spring operation and be provided with an anti pumping facility in the circuit breaker closing circuit.

10.2.3. Spring charging mechanism shall automatically recharge immediately following their closing duty and shall have a maximum charging time of 25 s.

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

10.2.5. Test facilities shall be provided to permit operation of the circuit breaker whilst in the test position.

10.2.6. Circuit breakers shall be provided with trip circuit supervision to monitor trip circuit continuity and trip circuit supply. This can be incorporated into the protection relay if so designed. Alarm and indication facilities shall be provided for each circuit breaker and a volt free group contact provided via internal bus wiring for remote common alarm.

10.2.7. Circuit breakers shall be provided with OPEN/ CLOSE push buttons. The "CLOSE" push button shall be covered by a removable plate or suitable protection/padlocking to prevent inadvertent operation.

10.2 *Circuit Breaker*

Circuit breaker harus *withdrawable* dan harus bertipe vakum.

10.2.1. Tingkat kebocoran relatif vakum harus kurang dari 1% per tahun.

10.2.2. *Circuit breaker* harus tipe energi tersimpan, dioperasikan secara elektrik dengan operasi pegas motor dan dilengkapi dengan fasilitas anti pompa di *circuit breaker closing circuit*.


10.2.3. Mekanisme *charging* pegas akan secara otomatis melakukan *recharge* segera setelah *closing duty* dan harus memiliki waktu pengisian/ *charging time* maksimum 25 detik.

10.2.4. *Circuit breaker* harus dilengkapi dengan sarana untuk charge secara manual dan mengoperasikan dengan mekanisme *open/ close*.

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

10.2.6. *Circuit breaker* harus dilengkapi dengan pengawasan sirkuit *trip* untuk *monitor* kontinuitas sirkuit *trip* dan *supply* sirkuit *trip*. Hal ini dapat dimasukkan ke dalam proteksi *relay* jika didesain demikian. *Alarm* dan fasilitas indikasi harus disediakan untuk setiap *circuit breaker* dan kontak grup *volt free* yang disediakan melalui *bus wiring internal* untuk *common alarm* jarak jauh.

10.2.7. *Circuit breaker* harus dilengkapi dengan *push button OPEN/ CLOSE*. "*CLOSE*" *push button* harus ditutup dengan pelat yang dapat dilepas atau proteksi/ *padlocking* yang sesuai untuk mencegah operasi yang tidak

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 21 / 54

disengaja.

10.2.8. Circuit breakers shall be provided with a minimum of two normally open and two normally closed spare auxiliary contacts wired out to terminals. The use of auxiliary relays for this purpose shall be subject to PURCHASER's approval.

10.2.8. *Circuit breaker* harus dilengkapi dengan *spare* minimal dua *normally open* dan dua *normally close auxiliary contact* yang biasanya terhubung ke *terminal*. Penggunaan *relay auxiliary* untuk tujuan ini harus mendapat persetujuan PEMBELI.

10.2.9. In addition, auxiliary contacts (TOC) shall be provided for:

10.2.9. Selain itu, *auxiliary contact* (TOC) harus disediakan untuk:

- Circuit breaker in service position.
- Circuit breaker removed from service position.
- Circuit earthed.
- Busbar earthed.

- *Circuit breaker* saat dalam posisi servis.
- *Circuit breaker* dilepas dari posisi servis.
- *Circuit earthed*.
- *Busbar earthed*.

10.2.10. It shall be possible to easily arrange contacts for normally "open" or normally "closed".

10.2.10. Harus dimungkinkan untuk dengan mudah mengatur kontak untuk *normally "open"* atau *normally "closed"*.

10.2.11. Withdrawable circuit breakers and their cubicles shall:


10.2.11. *Circuit breaker withdrawable* dan *cubicles* nya harus:

10.2.11.1. Be interlocked to prevent:

10.2.11.1. *Interlock* untuk mencegah:

- 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 operated unless it is locked fully in the service or test position.
- Remote operation whilst in the test position.
- Cubicle door being opened when breaker is in service position.

- *Breaker* dimasukkan ke dalam posisi servis kecuali dalam posisi terbuka.
- *Breaker* ditarik dari posisi servis kecuali dalam posisi terbuka.
- *Breaker* dioperasikan kecuali terkunci sepenuhnya dalam posisi servis atau pengujian.
- Pengoperasian *remote* saat dalam uji coba.
- Pintu *cubicle* dibuka saat *breaker* dalam posisi servis.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 22 / 54

- Breaker being operated unless the door is closed and the low voltage plug is connected. All mechanical switching and racking operations of the circuit breaker shall be with the door closed.
- The low voltage plug from being disconnected unless the circuit breaker is open and in the test position.
- Outgoing feeder earth switches are closed unless the circuit breaker is in the test position or is withdrawn.


10.2.11.2. Be fitted with busbar and cable circuit shutters.

- With padlocking facilities.
- Coloured 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 labelled with the busbar number.
- Of non-metallic construction.
- Of the positively driven type; gravity drop shutters are not acceptable.
- Shutters covering the bus stabs when circuit breakers are disconnected shall have provisions to prevent the shutters from becoming dislodged from their guides and operating mechanism. Primary shutters shall automatically cover primary

- *Breaker* dioperasikan kecuali pintu ditutup dan *plug* tegangan rendah terhubung. Semua *mechanical switching* dan *racking operation* dari *circuit breaker* harus dilakukan dengan pintu tertutup.
- *Plug* tegangan rendah tidak terputus kecuali *circuit breaker open* dan dalam posisi pengujian.
- *Outgoing feeder earth switch closed* kecuali *circuit breaker* berada dalam posisi pengujian atau *withdraw*.

10.2.11.2. Dilengkapi dengan busbar dan penutup sirkuit kabel.

- Dengan fasilitas *padlocking*.
- Berwarna merah untuk busbar dan kuning untuk sirkuit kecuali adanya ketentuan lain atau secara eksplisit dilarang oleh standar nasional yang relevan. Untuk aplikasi bus-section dan coupler, penutup harus diberi label dengan nomor busbar.
- Konstruksi material non-logam.
- *Shutter* penurunan gravitasi tidak dapat diterima.
- *Shutter* yang menutupi *stab bus* ketika *circuit breaker* terputus harus memiliki perlengkapan untuk mencegah *shutter* terlepas dari panduan dan mekanisme pengoperasian mereka. *Shutter* utama akan secara otomatis menutup kontak utama ketika *circuit breaker* tidak dalam posisi

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 23 / 54

contacts when the circuit breaker is not in the connected position. The primary shutters shall have a locking mechanism in place to prevent opening of the shutter when the breaker is removed.

terhubung. *Shutter* utama harus memiliki mekanisme penguncian untuk mencegah *shutter* membuka saat *breaker* dilepas.

10.2.11.3. Have provisions for padlocking in the test, earthed and open positions and have labels to clearly indicate these positions.

10.2.11.3. Memiliki fasilitas untuk *padlocking* saat pengujian, *earthed* dan dalam posisi *open* dan memiliki *label* yang mengindikasikan posisi ini dengan jelas.

10.2.11.4. Have provision for test access described above by the removal of the circuit breaker.

10.2.11.4. Memiliki fasilitas untuk akses pengujian yang dijelaskan di atas dengan memindahkan *circuit breaker*.

10.2.11.5. Be provided with cast resin bushings for primary circuit terminal insulation.

10.2.11.5. Dilengkapi dengan *cast resin bushing* untuk isolasi *terminal* sirkuit primer.

10.2.11.6. Have silver-plated mating contacts on both fixed and moving parts.


10.2.11.6. Memiliki *silver-plated mating contact* pada bagian yang fix dan bergerak.

10.2.12. The following categories of covers and doors shall be fitted according to the type of accessible compartments they provide access to:

10.2.12. Kategori penutup dan pintu berikut harus dipasang sesuai dengan tipe kompartemen yang dapat diakses dan yang dapat menyediakan akses ke:

- Busbar compartment: Tools based accessible compartment
- Main Device compartment: Interlock-controlled accessible compartment
- Cable compartment: Tool-based accessible compartment
- Current Transformer compartment: Tool-based accessible compartment
- Voltage Transformer

- Kompartemen *busbar*: Kompartemen yang dapat diakses berdasarkan alat yang diperlukan
- Kompartemen perangkat utama: Kompartemen yang dapat diakses dengan kontrol *interlock*
- Kompartemen kabel: Kompartemen yang dapat diakses berbasis alat yang diperlukan
- Kompartemen transformator arus: Kompartemen yang dapat diakses berbasis alat yang diperlukan
- Kompartemen transformator

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 24 / 54

compartment: Tool-based accessible compartment

- Cable/ current transformer compartment: Tool-based accessible compartment
- Low Voltage control compartment: Procedure-based accessible compartment

10.2.13. Shutters shall be closed and opened automatically by the mechanical drive of the removable part of the switching device when the latter is being racked out or into the service position. Each set of shutters, both for the busbar side and the cable side, shall be fitted with individual padlock facilities in its closed position. Only in motor starting units may the shutters on the cable side be omitted. Unless otherwise indicated in the requisition, shutters shall be marked as follows:

- "BUSBARS" on shutters covering busbars,
- "INCOMING SUPPLY" on shutters covering incoming feeder cables,
- "CIRCUIT" on shutters covering outgoing feeder cables.

10.2.14. To facilitate testing, a manually operated device shall be installed to permit opening and fixing in the open position, but not padlocking, of each set of shutters individually. The device shall be overridden by the moving part of the switching unit, restoring the automatic


tegangan: Kompartemen yang dapat diakses berbasis alat yang diperlukan

- Kompartemen transformator kabel/ arus: Kompartemen yang dapat diakses berbasis alat yang diperlukan
- Kompartemen kontrol tegangan rendah: Kompartemen yang dapat diakses berdasarkan prosedur yang ada.

10.2.13. *Shutter* harus *close* dan *open* secara otomatis oleh penggerak mekanis dari bagian yang dapat dilepas dari perangkat *switching* untuk selanjutnya dapat dilepas pada saat servis. Setiap *set shutter*, baik untuk sisi *busbar* dan sisi kabel, harus dilengkapi dengan fasilitas *padlock* tersendiri dalam posisi tertutup. Hanya di unit *motor starter*, *shutter* yang di sisi kabel dapat dihilangkan. Kecuali adanya ketentuan lain dalam *material requisition*, *shutter* harus ditandai sebagai berikut :

- "*BUSBAR*" pada *shutter* yang menutupi *busbar*,
- "*INCOMING SUPPLY*" pada *shutter* yang menutupi kabel *feeder* yang masuk,
- "*CIRCUIT*" pada *shutter* yang menutupi kabel *feeder* keluar.

10.2.14. Untuk memfasilitasi pengujian, perangkat yang dioperasikan secara manual harus dipasang untuk memungkinkan *opening* dan *fixing* pada posisi terbuka, tetapi tidak *padlocking*, dari setiap *set shutter* secara individual. Perangkat harus di-*override* oleh bagian yang bergerak

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 25 / 54

features of the shutters.

10.2.15. The circuit breakers shall be provided with operation counters.

10.3 Motor Starters

10.3.1. Motor starters shall be one of the following types in accordance with the single line diagram/ data sheet:

- Fused contactor
- Circuit breaker

10.3.2. Stacking cubicles of motor starters are not allowed.

10.3.3. The break-point from contactor to circuit breaker being dependent on the voltage, contactor rated maximum continuous and breaking current, and the motor full-load and locked rotor currents.

10.3.4. Contactors for motor starter service shall be provided with a closing-holding coil energized from a dedicated transformer per functional unit, installed on the withdrawable part.

10.3.5. Contactors shall be equipped with spring assisted operating mechanisms and anti-pumping devices.

10.3.6. Motor starters shall be direct-on-line starting unless otherwise stated. All starters shall be arranged for remote control in addition to any controls specified at the MCC.

10.3.7. Motor starters of the fused contactor type shall be withdrawable and comprise:

- Switch disconnecter - fault make, load break, mechanically

dari unit *switching*, mengembalikan fitur otomatis *shutter*.

10.2.15. *Circuit breaker* harus dilengkapi dengan *operation counter*.

10.3 Starter Motor

10.3.1. *Starter motor* harus salah satu dari tipe berikut sesuai dengan *single line diagram/ data sheet*:

- *Fused contactor*
- *Circuit breaker*

10.3.2. Penumpukan kubikel *starter motor* tidak diperbolehkan.

10.3.3. *Break-point* dari kontaktor ke *circuit breaker* tergantung pada tegangan, *contactor rated maximum continuous* dan *breaking current*, serta beban penuh arus *motor* dan arus *locked rotor*.


10.3.4. Kontaktor untuk *service starter motor* harus dilengkapi dengan *closing-holding coil energized* dari transformator khusus per unit fungsional, dipasang pada bagian yang dapat dilepaskan.

10.3.5. Kontaktor harus dilengkapi dengan mekanisme operasional yang dibantu dengan pegas dan perangkat *anti-pumping*.

10.3.6. Starter motor harus *direct-on-line starting* kecuali adanya ketentuan lain. Semua *starter* harus diatur untuk *remote control* selain kontrol yang ditentukan di MCC.

10.3.7. Starter motor bertipe *fused contactor* harus dapat dilepaskan dan terdiri dari:

- *Switch disconnecter - fault make, load break, interlock* secara

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 26 / 54

interlocked with door and with the withdrawal mechanism where applicable, padlockable in the 'off' and 'on' positions and fitted with additional auxiliary contacts (for isolating internal/external controls, etc.) as specified. The switch disconnecter shall be interlocked with the contactor so that it cannot be opened or closed unless the contactor is in the open position.

- Alternatively an offload switch disconnecter (otherwise as above) is acceptable provided that the design is such that the possibility of a fault between the switch disconnecter and the fuse can be considered negligible. The switch disconnecter shall be capable of breaking the current associated with any load not interrupted by the contactor, such as the control transformer or an instrument voltage transformer.

Where isolation is achieved by withdrawing the complete truck it shall conform as above and be interlocked to prevent isolation unless the contactor is in the open position.

Each switching device shall have a status indicator that is visible to the operator.

- Circuit earthing – An integral earthing switch for motor feeder cables shall be provided and interlocked with the switch disconnecter or contactor truck so that only one may be closed


mekanik dengan pintu dan dengan mekanisme *withdrawal* jika digunakan, *padlock* dapat dalam posisi 'off' dan 'on' dan dilengkapi dengan kontak tambahan (untuk mengisolasi kontrol *internal/eksternal*, dll) seperti yang sudah ditentukan. *Switch disconnecter* harus *interlocked* dengan kontaktor sehingga tidak dapat dibuka atau ditutup kecuali kontaktor berada di posisi terbuka.

- Sebagai alternatif, sebuah *offload switch disconnecter* (jika tidak seperti di atas) dapat diterima asalkan desainnya didesain sedemikian rupa sehingga kemungkinan kesalahan antara *switch disconnecter* dan *fuse* dapat dianggap terabaikan. *Switch disconnecter* harus mampu memutus arus yang terkait dengan beban apa pun yang tidak terganggu oleh kontaktor, seperti transformator kontrol atau transformator tegangan instrumen.

Jika isolasi dicapai dengan menarik truk lengkap, harus dikonfirmasi bahwa sesuai seperti di atas dan dilakukan *interlock* untuk mencegah isolasi kecuali kontaktor berada di posisi terbuka.

Setiap perangkat *switching* harus memiliki indikator status yang dapat dilihat oleh *operator*.

- *Circuit earthing* – Sebuah *integral earthing switch* untuk kabel *feeder motor* harus disediakan dan *interlock* dengan *switch disconnecter* atau kontaktor *truck* sehingga hanya satu yang dapat


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 27 / 54

at any time.

- Fuses - main fuses shall be high rupturing capacity type, short circuit current limiting, have motor protection duty characteristics and be fitted with striker pins. Operation of any striker pin shall trip the contactor. Control, indication and instrument circuit fuses shall be of the HRC cartridge type.
- Contactor - suitable for continuous duty, intermittent duty 60% on cycle load factor, Class 3 and utilisation category AC3 in accordance with IEC 60470. If motor re-acceleration is required it will be specified on the single line diagram or elsewhere.
- Coordination - Motor starter protection shall be coordinated to provide overcurrent discrimination between starter and short circuit protective device (SCPD) and adequate protection of the contactor and starter against short circuit currents in accordance with damage classification type c, as defined in IEC 60470. A time delay on breaking is permitted only by agreement with the PURCHASER.
- Control Transformer - rated to suit starter control devices and any additional control and indication loads as specified. It shall be supplied from the load side of the main circuit fuses and appropriately sized primary and secondary fuses shall be provided. The secondary side of

ditutup kapan saja.

- *Fuses* - fuses utama harus dari tipe *high rupturing capacity*, membatasi *short circuit* arus, memiliki karakteristik *duty* sebagai proteksi *motor* dan dilengkapi dengan *striker pin*. Pengoperasian *striker pin* apa pun akan membuat kontaktor trip. Kontrol, indikasi, dan *fuse* sirkuit instrumen harus tipe HRC *cartridge*.
- Kontaktor - sesuai untuk *duty* kontinu, pekerjaan dengan *intermittent* 60% pada *cycle load factor*, Kelas 3 dan kategori pemanfaatannya adalah AC3 sesuai dengan IEC 60470. Jika akselerasi ulang *motor* diperlukan, itu akan ditentukan pada *single line diagram* atau yang lainnya.
- Koordinasi - Proteksi *starter motor* harus dikoordinasikan untuk memberikan perbedaan *overcurrent* antara *starter* dan *short circuit protective device (SCPD)* serta proteksi yang memadai terhadap kontaktor dan *starter* dengan arus hubung singkat sesuai dengan klasifikasi kerusakan tipe c, sebagaimana didefinisikan dalam IEC 60470. *Time delay* untuk *breaking* hanya diizinkan oleh perjanjian dengan PEMBELI.
- *Control Transformer* - *rated* sesuai dengan perangkat kontrol starter dan setiap tambahan beban kontrol dan indikasi seperti yang ditentukan. Hal Ini harus disuplai dari sisi beban *circuit fuses* utama dan *fuse* primer dan sekunder berukuran tepat harus disediakan. Sisi sekunder transformator harus

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 28 / 54

the transformer shall be disconnected from the control circuit via the main switch disconnecter auxiliary contacts to prevent back feeding.

- Protective device (s) affording a minimum of overload, single phasing and earth fault protection. Any other protective functions required shall be as stated on the single line diagram.
- Additional items as specified elsewhere.

10.3.8. Where a mechanically latched contactor is specified, it shall have an electrical trip coil and manual mechanical release.

10.3.9. In the event of loss of interrupting media the contactor must be able to interrupt normal current at rated voltage.

10.3.10. Motor protection and local control and indication devices shall be contained within the starter assembly.

10.3.11. Motor anti-condensation heaters shall be interlocked with the contactor auxiliary switch and not wired through the main isolator auxiliary contacts.

10.4 Busbars

10.4.1. Busbars and connections shall be manufactured from hard drawn high conductivity copper.

10.4.2. Busbars shall be adequately braced to withstand the short-circuit current specified in the data sheets for 1 seconds.

diputuskan dari sirkuit kontrol melalui *main switch disconnector auxiliary contact* untuk mencegah pengisian kembali.

- Perangkat proteksi yang memberikan proteksi pada *overload, single phasing* dan *earth fault protection*. Fungsi proteksi lainnya yang diperlukan harus seperti yang dinyatakan dalam *single line diagram*.
- *Item* tambahan berdasarkan ketentuan lainnya.

10.3.8. Jika *mechanically latched contactor* dispesifikasikan, maka harus memiliki elektrik *trip coil* dan pelepasan mekanis manual.

10.3.9. Jika terjadi kehilangan dari *interrupting media*, kontaktor harus dapat memutuskan arus normal pada *rated voltage*.


10.3.10. Proteksi motor dan perangkat lokal kontrol dan indikasi harus ada dalam rakitan *starter*.

10.3.11. Motor *anti-condensation heater* harus *interlock* dengan *contactor auxiliary switch* dan tidak dihubungkan melalui *isolator auxiliary contact* utama.

10.4 Busbar

10.4.1. *Busbar* dan sambungan harus diproduksi dari tembaga berkonduktivitas yang tinggi dan *hard drawn*.

10.4.2. *Busbar* harus memiliki kekuatan yang memadai untuk menahan arus *short-circuit* yang ditentukan dalam datasheet selama 1 detik.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 29 / 54

10.4.3. Unless air insulated busbars are allowed for the particular application, busbars shall be fully insulated and silver-plated at joints. A sleeve type heat shrink insulating material or equivalent, fully rated up to the switchgear/MCC rating, with good flame resistance and self-extinguishing properties shall be used. Busbar clearances shall be those suitable for bare busbars.

10.4.4. Busbars shall be of the same cross sectional area throughout the length of the switchgear/ MCC.

10.4.5. Phase busbars shall be run in a separate compartment not requiring access for any other purpose.

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

10.4.7. An earth busbar, sized for the earth fault rating of the electrical system and Switchgear/MCC, shall be provided along the full length of the Switchgear/MCC structure. Its cross sectional area shall be, as a minimum that of the site earth cable connection as specified elsewhere. The earth busbar shall have the provision for earth cable connections at each end. Where frame leakage protection is specified, a separate insulated busbar and insulated Switchgear/ MCC mounting arrangements are required in addition.

10.4.8. All phase and earth busbars and

10.4.3. Bila diizinkan *busbar* berisolasi udara untuk aplikasi tertentu, *busbar* harus sepenuhnya diisolasi dan berlapis perak pada sambungannya. *Material* isolasi *heat shrink* tipe *sleeve* atau yang setara, *fully rated* hingga *switchgear/ MCC rating*, dengan ketahanan nyala api yang baik dan alat pemadam diri harus digunakan. *Busbar clearances* harus sesuai untuk *bare busbar*.


10.4.4. *Busbar* harus dari area penampang yang sama sepanjang *switchgear/ MCC*.

10.4.5. *Phase busbar* harus dipasang dalam kompartemen terpisah yang tidak memerlukan akses untuk tujuan lain.

10.4.6. Semua *busbar* harus ditandai untuk menunjukkan pewarnaan *phase*, yang mana yang harus berwarna merah, kuning, biru untuk *phase* dan hitam untuk netral kecuali adanya ketentuan lain atau secara eksplisit dilarang oleh standar nasional yang relevan.

10.4.7. *Earth busbar*, diukur untuk *earth fault rating* dari sistem kelistrikan dan *switchgear/ MCC*, harus disediakan sepanjang struktur *switchgear/ MCC*. Area penampang harus, minimal, dari area koneksi kabel tanah seperti yang ditentukan di tempat lain. *Earth busbar* harus memiliki ketentuan untuk koneksi kabel bumi di setiap ujungnya. Bila proteksi kebocoran ditentukan, pengaturan pemasangan *busbar* terisolasi yang terpisah dan *switchgear/ MCC* yang terisolasi diperlukan sebagai tambahan.

10.4.8. Semua fase dan *earth busbar* dan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 30 / 54

connections shall be sized, braced and supported to withstand the mechanical forces and thermal effects resulting from the Switchgear/ MCC rated short circuit current and carry certification from a recognized Testing Authority.

sambungannya harus diukur, diperkuat dan didukung untuk menahan gaya mekanik dan pengaruh termal yang dihasilkan dari *rated* arus hubung singkat/ *rated short circuit current* dari *switchgear/ MCC* dan memiliki sertifikasi dari otoritas pengujian yang diakui.

10.5 Earthing

10.5.1. Continuous horizontal ground bus shall be provided at the bottom of the assembly extending the full length of the Switchgear/ MCC.

10.5.2. Ground bus shall be of high conductivity copper. Ground bus shall be of sufficient cross-sectional area and mechanical strength to carry the prospective short circuit current. The ground bus shall be minimum 12mm x 50 mm for Switchgear/ MCC.

10.5.3. Ground bus shall be equipped with two-hole, long barrel, compression-type connectors at both ends of the connections of the PURCHASER's earth grid conductors.

10.5.4. All metallic non-current carrying parts of the Switchgear/ MCC shall be bonded together and connected to the Switchgear/ MCC earth busbar. The frame of each functional unit and each device requiring earthing shall be connected directly to the earth busbar. The sheet metal of enclosures shall not be used for earthing components of the Switchgear/MCC.

10.5.5. All doors shall be bonded to the main structure by means of a flexible copper connection arranged so that it cannot be

10.5 Earthing


10.5.1. *Continuous horizontal ground bus* harus disediakan di bagian bawah rakitan yang memanjang sepanjang *switchgear/ MCC*.

10.5.2. *Ground bus* harus berbahan tembaga berkonduktivitas tinggi. *Ground bus* harus memiliki luas penampang yang cukup dan kekuatan mekanis untuk membawa arus hubung singkat/ *short circuit current*. *Ground bus* harus berukuran minimum 12mm x 50mm untuk *switchgear/ MCC*.

10.5.3. *Ground bus* harus dilengkapi dengan dua lubang, *long barrel* tipe kompresi pada kedua ujung koneksi PEMBELI dari konduktor *earth grid*.

10.5.4. Semua bagian logam yang tidak menghantarkan arus dari *switchgear/ MCC* harus diikat bersama dan dihubungkan ke *switchgear/ MCC earth busbar*. Rangka setiap unit fungsional dan setiap perangkat yang membutuhkan *earthing* harus terhubung langsung ke *earth busbar*. Lembaran logam penutup tidak boleh digunakan untuk komponen *earthing switchgear/ MCC*.

10.5.5. Semua pintu harus terikat pada struktur utama dengan menggunakan sambungan tembaga fleksibel yang diatur sehingga tidak dapat terhalang

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 31 / 54

trapped as the door is opened or closed.

10.5.6. Withdrawable parts shall be effectively earthed until they are completely withdrawn with all power and control connections disconnected.

10.5.7. Provision shall be made adjacent to the cable termination, for connecting earthing cable armouring to the earth busbar.

10.5.8. An integrally mounted three phase grounding switch suitable for local manual operation shall be provided on the cable side of all switching devices. Grounding switches shall be provided with padlocking facilities.

10.5.9. Grounding facilities for the grounding of the busbar system of each section shall also be provided. This shall be arranged via the incoming switching device or by a withdrawable grounding device capable of making and carrying the prospective short circuit current.

10.5.10. Circuit grounding devices shall be arranged for local manual operation only. Grounding devices for motor starters may be automatically applied when the starter is withdrawn.

10.5.11. Mechanical interlock shall be provided to allow the closure of grounding switch only when the switching device is not in service position. When a grounding device has been fitted in a compartment, it shall not be possible to insert a withdrawable switching device into

ketika pintu dibuka atau ditutup.

10.5.6. Bagian yang *withdrawable* harus dibumikan/ *earthed* secara efektif sampai bagian tersebut sepenuhnya terlepas dan terputus bersamaan dengan semua koneksi daya dan kontrol.


10.5.7. Persediaan perlengkapan harus dibuat berdekatan dengan terminasi kabel, untuk menghubungkan pelindung kabel *earthing* ke *earth busbar*.

10.5.8. Harus disediakan pada sisi dari semua perangkat *switching* tiga *phase grounding switch* yang dipasang terintegrasi yang sesuai untuk pengoperasian secara manual. *Grounding switch* harus dilengkapi dengan fasilitas *padlocking*.

10.5.9. Fasilitas grounding untuk *grounding* dari sistem *busbar* pada setiap bagian juga harus disediakan. Hal ini harus diatur melalui perangkat *switching* yang masuk atau dengan perangkat *grounding* yang dapat dilepas yang mampu membuat dan membawa arus hubung singkat/ *short circuit*.

10.5.10. Perangkat *grounding* sirkuit harus diatur agar hanya dapat dioperasikan secara *local manual*. Perangkat *grounding* untuk *starter motor* dapat diterapkan secara otomatis ketika starter ditarik.

10.5.11. *Interlock* mekanis harus disediakan untuk memungkinkan penutupan *grounding switch* hanya ketika perangkat *switching* tidak dalam posisi servis. Ketika perangkat *grounding* telah dipasang di kompartemen, tidak mungkin untuk memasukkan perangkat *switching*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 32 / 54

the service position of the compartment concerned.

10.5.12. Earthing switches shall have an electrical endurance class E1 as per IEC 62271-102.

10.6 Secondary Wiring

10.6.1. Secondary wiring shall be PVC insulated 600V grade with stranded copper conductors. Minimum cross sectional area shall be 1.5 mm². Wiring for CTs and VTs shall be a minimum of 2.5 mm². Wiring shall be flame retardant and suitable for the temperature envisaged during operation.

10.6.2. Secondary wiring within the Switchgear/MCC shall be securely held in position (either loomed or run in conduit/trunking). Where wiring enters or passes through compartments containing Medium Voltage apparatus, it shall be run in earthed continuous metallic conduit / trunking without gaps, holes or joints. SUPPLIER shall adequately size all internal conduit/trunking for internal and field cabling and wiring as necessary.

10.6.3. Secondary wiring layout shall permit alterations to individual circuits without requiring shutdown of the complete switchboard.

10.6.4. Bus wires for closing, tripping, control, indication, heaters, etc., shall be run within the Switchgear/ MCC.

10.6.5. Separate fuses/ MCBs shall be

yang dapat ditarik ke posisi servis dari kompartemen yang bersangkutan.

10.5.12. *Earthing switch* harus memiliki ketahanan daya listrik kelas E1 sesuai dengan IEC 62271-102.

10.6 Wiring Sekunder


10.6.1. *Wiring* sekunder harus kelas PVC 600V berisolasi dengan konduktor *stranded copper*. Area penampang minimum harus 1.5 mm². *Wiring* untuk CT dan VT harus minimal 2.5 mm². *Wiring* harus tahan api dan sesuai untuk suhu yang diperkirakan selama operasi.

10.6.2. *Wiring* sekunder dalam *switchgear/ MCC* harus ditempatkan dengan aman pada posisinya (baik menjulang atau berjalan dalam saluran/ *trunking*). Jika *wiring* sekunder masuk atau melewati kompartemen yang berisi aparatus tegangan menengah, kabel harus dijalankan dalam *earthed continuous metal conduit /trunking* tanpa celah, lubang atau sambungan. PEMASOK harus mengukur secara memadai semua *conduit/ trunking internal* untuk pemasangan kabel dan *wiring internal* serta dilapangan sebagaimana yang diperlukan.

10.6.3. *Layout wiring* sekunder harus memungkinkan perubahan pada sirkuit individual tanpa memerlukan *shutdown switchboard* secara keseluruhan.

10.6.4. *Bus wire* untuk menutup, *tripping*, mengontrol, indikasi, pemanas, dll, harus dijalankan di dalam *switchgear/ MCC*.

10.6.5. *Fuse/ MCB* terpisah harus disediakan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 33 / 54

provided for each control, indication and protection circuit.

10.6.6. Wiring identification shall be by numbered and/ or lettered interlocking ferrules, of insulating material adjacent to the terminals and shall be correctly orientated for reading. They shall be indelibly marked and removal without disconnecting the wire from its terminal shall not be possible.

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

10.6.8. All wiring for external connections shall be brought out to individual terminals on a readily accessible terminal block.

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

10.7 Cable Terminations

10.7.1. Cable terminating facilities and terminals shall be for the specified cable type, gland and conductor size. SUPPLIER shall design terminals and cable boxes/ cable management systems to allow necessary space for cable bending, application of earth connections onto screen/shield tapes, installation of cable stress relief elements, installation and termination of cable lugs and accurate dimensioning of gland plates.

untuk setiap kontrol, indikasi dan proteksi *circuit*.

10.6.6. Identifikasi *wiring* harus dengan angka dan/ atau *lettered interlocking ferrules*, dari *material* isolasi yang berdekatan dengan *terminal* dan diorientasikan dengan benar agar dapat dibaca. Mereka harus ditandai secara permanen dan pelepasan *wire* tanpa pemutusan hubungan dari terminalnya tidak mungkin dilakukan.


10.6.7. Kabel fleksibel harus digunakan untuk koneksi ke peralatan yang dipasang di pintu. *Wiring* harus *loomed/ wrapped* dalam *conduit* PVC yang fleksibel dan dijepit dengan kuat di kedua ujungnya untuk mencegah gerakan di terminasi.

10.6.8. Semua *wiring* untuk koneksi eksternal harus dibawa ke masing-masing terminal individu pada blok *terminal* yang mudah diakses.

10.6.9. Tidak lebih dari dua kabel yang akan terhubung ke *terminal*.

10.7 Terminasi Kabel

10.7.1. Fasilitas terminasi kabel dan *terminal* harus disesuaikan dengan tipe kabel yang dispesifikasikan, ukuran *gland* dan *conductor*. PEMASOK harus mendesain terminal dan *cable box/* sistem manajemen kabel agar ada ruang kosong yang diperlukan untuk pembengkokan kabel, aplikasi *earth connection* ke layar/ *shield tape*, Pemasangan elemen kabel *stress relief*, pemasangan dan penghentian *lug* kabel dan dimensi akurat *gland plate*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 34 / 54

10.7.2. Cable compartments shall be adequate size for splitting, sealing and terminating single or multi-core cables including the utilization of stress cones. Cable end boxes or sleeves shall be of the split type.

10.7.3. Terminal blocks shall be arranged and positioned to afford easy access for carrying out external cable termination, testing, inspection and maintenance. There shall be clear space allowed between the terminals and the gland-plate for the spreading and termination of external conductors.

10.7.4. Terminal blocks shall be mounted in a single deck arrangement in a common area such as a wire way as far as possible.

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

10.7.6. Terminal blocks shall be shrouded or provided with transparent covers. Pinch screw type terminals are not acceptable.

10.7.7. Terminals for different voltages shall be separated by partitions.

10.7.8. Terminal boxes (where specified) shall be suitable for dry type terminations unless otherwise specified.

10.7.9. A terminal box or chamber with undrilled gland plate or entry panel of sufficient dimensions to terminate the specified cables shall be provided. Directions of cable entry shall be as stated on the single line diagram or elsewhere.

10.7.2. Kompartemen kabel harus berukuran cukup untuk pemisahan, menyegel/*sealing*, dan *terminating single* atau *multi-core* termasuk pemanfaatan *stress cone*. *Cable end box* atau *sleeves* harus tipe *split*.

10.7.3. Blok *terminal* harus diatur dan diposisikan untuk memberikan akses yang mudah untuk melakukan terminasi kabel eksternal, pengujian, inspeksi dan pemeliharaan. Harus ada ruang kosong antara *terminal* dan *gland-plate* untuk penyebaran dan terminasi konduktor eksternal.

10.7.4. Blok *terminal* harus dipasang dalam susunan *deck* tunggal di area umum seperti jalur kabel sejauh mungkin.

10.7.5. *Panel wiring* harus berada di satu sisi blok *terminal* saja.


10.7.6. Blok *terminal* harus diselimuti atau dilengkapi dengan penutup transparan. *Terminal* bertipe *pinch screw* tidak dapat diterima.

10.7.7. *Terminal* untuk tegangan yang berbeda harus dipisahkan oleh partisi.

10.7.8. *Terminal box* (jika ditentukan) harus sesuai untuk *dry type* terminasi kecuali adanya ketentuan lain.

10.7.9. *Terminal box* atau ruang dengan *gland plate* yang tidak dibor atau panel masuk dengan dimensi yang cukup untuk terminasi kabel seperti yang sudah ditentukan harus disediakan. Arah masuknya kabel harus seperti yang dinyatakan pada *single line diagram* atau yang lainnya.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 35 / 54

10.7.10. Positioning of cable terminations shall avoid obstruction of other cable terminations, removable covers, etc. and provide for easy access for terminating cables.

10.7.11. Cable supports shall be provided (where practicable) by the SUPPLIER to avoid undue strain on the cable termination.

10.7.12. Separate terminal arrangements shall be provided for each cubicle and for power and control cables.

10.7.13. Termination of single core cables shall be through a non-magnetic metal panel or gland plate and provision made for bonding and earthing any armour and/or concentric earth conductors. Minimum air clearances shall be maintained over and above cable lugs and fixing bolts.

10.7.10. Posisi terminasi kabel harus terhindar dari halangan terminasi kabel yang lainnya, penutup yang dapat dilepas, dll dan menyediakan akses yang mudah untuk terminasi kabel.

10.7.11. Kabel penyangga harus disediakan (jika memungkinkan) oleh PEMASOK untuk menghindari ketegangan kabel yang tidak semestinya pada terminasi kabel.

10.7.12. Pengaturan *terminal* yang terpisah harus disediakan untuk tiap kubikel dan untuk kabel daya dan kontrol.

10.7.13. Pemutusan kabel *single core* harus melalui panel logam non-magnetik atau *gland plate* dan ketentuan yang dibuat untuk mengikat dan *earthing* setiap *armour*/ pelindung dan/ atau *concentric earth conductor*. Jarak bebas udara minimum harus dipertahankan melampaui dan di atas pembawa/ *lug* kabel dan pemasangan baut.

10.8 Auxiliary Supplies

10.8.1. Auxiliary supplies (control, protective devices, indication, heaters, etc.) shall be in accordance with the single line diagram or as specified elsewhere.

10.8.2. Where 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).


10.8.3. Circuit breaker tripping, control,

10.8 Supply Auxiliary

10.8.1. *Supply auxiliary* (kontrol, perangkat proteksi, indikasi, pemanas, dll) harus sesuai dengan *single line diagram* atau seperti yang ditentukan di tempat lain.

10.8.2. Jika ada lebih dari satu *incomer*, harus disediakan fasilitas *interlock/changeover* harus disediakan agar *closing power* ada di semua *circuit breaker* ketika *switchgear* disuplai oleh satu *incomer* saja, (dengan *bus section circuit breaker* closed).

10.8.3. *Circuit breaker, tripping, kontrol,*


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 36 / 54

indication power, and spring charging motor shall be supplied from suitably rated DC supply units. Where DC supply units are not in the SUPPLIER's scope, then he shall specify his standing load, peak load and permissible voltage variation.

- 10.8.4. All auxiliary supplies shall be individually fused/MCB protected within each circuit breaker housing.
- 10.8.5. For shunt trip circuits the protection shall be rated at least 300% of the load.
- 10.8.6. Heating system of each section shall be separately protected and switched for isolation purposes by means of a miniature circuit breaker in combination with an earth leakage protecting device of 30 mA sensitivity.
- 10.8.7. Anti-condensation heater supplies shall be fed from a single source for each busbar section.
- 10.8.8. Anti-condensation heater supplies, as specified for starters and motors, shall be fed from a single source for each busbar section.
- 10.8.9. Incoming auxiliary supplies shall be fused /MCB protected at the point of entry to the switchboard. The SUPPLIER shall ensure discrimination with individual circuit protective devices.
- 10.8.10. Bus-wired auxiliary supplies shall be individually fused/protected within each motor starter.
- 10.8.11. Contactors shall derive control power from control transformers located within each motor starter.

indikasi power, harus disuplai dari unit suplai DC dengan *rated* yang sesuai. Jika unit suplai DC tidak berada dalam ruang lingkup PEMASOK, maka harus ditentukan *standing load, peak load*, dan variasi tegangan yang diizinkan.

- 10.8.4. Semua *supply auxiliary* harus secara individual tergabung/ diproteksi MCB dalam setiap *circuit breaker housing*.
- 10.8.5. Untuk sirkuit *shunt trip*, proteksi harus memiliki *rating* setidaknya 300% dari beban.
- 10.8.6. Sistem pemanas dari setiap bagian harus diproteksi secara terpisah dan diaktifkan secara terpisah untuk tujuan isolasi dengan *circuit breaker* miniatur yang dikombinasikan dengan perangkat pelindung kebocoran tanah dengan sensitivitas 30 mA.
- 10.8.7. Suplai pemanas anti-kondensasi harus didapat dari satu sumber untuk setiap bagian *busbar*.
- 10.8.8. Suplai pemanas anti-kondensasi, sebagaimana ditentukan untuk *starter* dan *motor*, harus didapat dari satu sumber untuk setiap bagian *busbar*.
- 10.8.9. *Incoming supply auxiliary*/ dilindungi MCB/ *fuse* pada titik entri ke *switchboard*. PEMASOK harus memastikan adanya perbedaan dengan perangkat proteksi sirkuit individu.
- 10.8.10. *Bus-wired auxiliary supplies* harus disatukan/ diproteksi secara individual dalam setiap *starter motor*.
- 10.8.11. Kontaktor harus memperoleh daya kontrol dari transformator kontrol yang terletak di dalam setiap *starter motor*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 37 / 54

10.8.12. The wire sizes for the auxiliary supply tap-off from the busbar shall be suitable to withstand the let through energy (pre-arc and post-arc) of the upstream fuses. The control fuses connected for these circuits shall be as close as possible to the tap-off points.

10.8.12. Ukuran kabel untuk *auxiliary supply tap-off* dari busbar harus sesuai untuk menahan *energy let through (pre-arc dan post-arc)* dari *upstream fuse*. *Control fuse* yang terhubung untuk sirkuit ini harus sedekat mungkin ke titik *tap-off*.

10.9 Control

10.9.1. The control voltages and auxiliary supply voltages shall be as stated in the data sheet for the following:

- Circuit breaker closing and tripping supply
- Motor contactor control
- Circuit breaker spring charging motor
- Anti-condensation heater in motors, Switchgear/ MCC
- Local control stations for motor

10.9.2. Each motor starter shall be provided with an individual control power transformer to supply the control power.

10.9.3. Power circuit breakers shall have a close and trip control switch mounted on the breaker cell low voltage door panel.

10.9.4. Remote racking facility shall be provided for racking out circuit breakers.

10.9.5. Control switches shall be pistol-grip type for circuit breaker control and a round handle type for instruments and meters. Control switches for circuit breaker control shall not be mounted adjacent to switches for instruments and meters.

10.9 Kontrol

10.9.1. Tegangan kontrol dan tegangan *auxiliary supply* harus seperti yang dinyatakan dalam *data sheet* untuk hal-hal berikut:


- *Circuit breaker* menutup dan *tripping supply*
- Kontrol kontaktor *motor*
- *Circuit breaker spring charging motor*
- Pemanas anti-kondensasi pada motor, *switchgear/ MCC*
- Stasiun kontrol lokal untuk *motor*

10.9.2. Setiap *starter motor* harus dilengkapi dengan transformator daya kontrol individual untuk menyuplai daya/ *power kontrol*.

10.9.3. *Power circuit breaker* harus memiliki *control switch close* dan *trip* yang dipasang pada *breaker cell low voltage door panel*.

10.9.4. Fasilitas *remote racking* harus disediakan untuk *racking out circuit breaker*.

10.9.5. *Control switch* harus bertipe *pistol grip* untuk *control circuit breaker* dan tipe *round handle* untuk instrumen dan meter. *Control switch* untuk mengontrol *circuit breaker* tidak boleh dipasang berdekatan dengan *switch* untuk instrumen dan meter.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 38 / 54

10.9.6. Pilot lights shall be LED cluster type.

10.9.6. *Pilot light* harus tipe *cluster* LED.

10.9.7. The following pilot lights shall be provided:

10.9.7. *Pilot light* berikut harus disediakan:

- Red - "Closed" on each motor contactor and circuit breaker.
- Green - "Open" on each motor contactor and circuit breaker.
- Amber - "Tripped" on each motor contactor and circuit breaker.
- White - "Lock Out" Indication on each circuit breaker.
- Blue - "Trip Circuit Healthy" Indication on each motor contactor and circuit breaker.
- Indication lamp for "Service Position" on each circuit breaker.
- Indication lamp for "Test position" on each circuit breaker.
- Indication lamp for "Circuit Earthed" on each circuit breaker.

- Merah - "*Closed*" pada setiap kontaktor *motor* dan *circuit breaker*.
- Hijau - "*Open*" pada setiap kontaktor *motor* dan *circuit breaker*.
- Amber - "*Tripped*" pada setiap kontaktor *motor* dan *circuit breaker*.
- Putih - "*Lock out*" Indikasi pada setiap *circuit breaker*.
- Biru - "*Trip Circuit Healthy*" Indikasi pada setiap kontaktor *motor* dan *circuit breaker*.
- Lampu indikasi untuk "*Service Position*" pada setiap *circuit breaker*.
- Lampu indikasi untuk "*Test Position*" pada setiap *circuit breaker*.
- Lampu indikasi untuk "*Circuit Earthed*" pada setiap *circuit breaker*.

10.9.8. Timers shall be adjustable solid state type.

10.9.8. *Timer* harus dapat disesuaikan tipe *solid state*.

10.10 Instrument Transformers

10.10 Transformator Instrumen

10.10.1. Voltage and current transformers shall be provided as shown on the single line diagram.

10.10.1. Tegangan dan transformator arus harus disediakan seperti yang ditunjukkan pada *single line diagram*.

10.10.2. The SUPPLIER shall provide details of ratio, output, class and accuracy for all instrument transformers in its supply.

10.10.2. PEMASOK harus memberikan perincian *ratio*, *output*, *class*, dan akurasi untuk semua transformator instrumen dalam suplainya.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 39 / 54

10.10.3. The secondary windings of instrument transformers shall be earthed at one point through a removable link, with provision for attaching test links.

10.10.4. Current transformers shall be rated to withstand the thermal and magnetic stresses resulting from the maximum available through fault current.

10.10.5. Current transformers required for current balance protection schemes and not mounted within the switchgear shall be supplied loose by SUPPLIER, unless otherwise stated in the material requisition.

10.10.6. Secondary terminals of current transformers shall be wired up to a terminal block with short-circuiting links, located at an accessible place. At this terminal block one side of each transformer shall be connected to earth. Alternatively, facilities for testing the CTs shall be provided by means of separate test blocks associated with each set of CTs.

10.10.7. Potential transformers shall be either fixed, fully cast resin encapsulated type or draw-out type and shall have the same insulation level as the switchgear.

10.10.8. Voltage transformer primary and secondary windings shall be protected by HRC fuses. Primary fuses are only required if the VT is

10.10.3. *Winding* sekunder transformator instrumen harus *earthed* pada satu titik melalui sambungan yang dapat dilepas, dengan ketentuan untuk memberikan pengujian sambungan.

10.10.4. Transformator arus harus *rated*/ dinilai tahan terhadap tekanan termal dan magnetik yang dihasilkan dari *fault current* maksimum yang tersedia.


10.10.5. Arus transformator yang diperlukan untuk skema proteksi keseimbangan arus dan tidak dipasang didalam *switchgear* harus disuplai oleh PEMASOK, kecuali adanya ketentuan lain didalam *material requisition*.

10.10.6. *Terminal* sekunder dari transformator arus harus dihubungkan ke blok *terminal* dengan *short-circuiting link*/ sambungan arus pendek, yang terletak di tempat yang dapat diakses dengan mudah. Pada blok *terminal* ini satu sisi dari setiap transformator harus terhubung ke *earth*. Sebagai alternatif, fasilitas untuk pengujian CT harus disediakan melalui blok pengujian terpisah yang terkait dengan setiap set CT.

10.10.7. Transformator potensial harus antara yang tidak bergerak, bertipe *fully cast resin encapsulated* atau tipe *draw-out* dan harus memiliki tingkat isolasi yang sama dengan *switchgear*.

10.10.8. *Winding* primer dan sekunder transformator tegangan harus diproteksi dengan *fuse* HRC. *Fuse* primer hanya diperlukan jika VT

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 40 / 54

outside its relevant zone of protection, and shall be arranged so that they are accessible only when they are de-energized.

berada di luar zona proteksi, dan harus diatur sehingga hanya dapat diakses jika *de-energized*.

10.10.9. Use of current and voltage sensors with high linearity over the entire working range and incorporating potential/capacitive divider circuit for connection to voltage indicator lamps shall be subject to PURCHASER's approval.

10.10.9. Penggunaan sensor arus dan tegangan dengan linearitas tinggi di seluruh rentang kerja dan menggabungkan sirkuit pembagi potensial/ kapasitif untuk koneksi ke lampu indikator tegangan harus mendapat persetujuan dari PEMBELI.

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

10.10.10. *Nameplate* transformator instrumen harus dipasang pada posisi yang tepat sehingga detailnya dapat terbaca dengan mudah ketika terpasang di kubikel.

10.10.11. Bus bar voltage transformers shall have provisions for safely disconnecting the fuses and transformers from energized bus bars. Where plug in withdrawable types are used, shutters shall be provided to automatically seal off the Medium Voltage spouts when the transformers are withdrawn.

10.10.11. Transformator tegangan *busbar* harus memiliki ketentuan untuk melepaskan *fuse* dan transformator dengan aman dari *energized busbar*. Jika jenis *plug* yang digunakan dari tipe yang dapat ditarik, harus disediakan *shutter* untuk secara otomatis *seal off* menutup *medium voltage spout* ketika transformator ditarik.

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


10.10.12. *Shorting terminal* untuk transformator arus harus disediakan di *terminal* keluar di mana koneksi eksternal diperlukan.

10.10.13. Accessible test links and terminals, with the following facilities, shall be provided for each CT and VT:

10.10.13. Tautan dan *terminal* pengujian yang dapat diakses, dengan fasilitas berikut, harus disediakan untuk setiap CT dan VT :

- Source side short circuit of CT secondary
- Burden side short circuit of CT secondary
- Insertion of external device

- *Short circuit* sisi sumber CT sekunder
- Sisi beban *short circuit* dari CT sekunder
- Penyisipan perangkat eksternal

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 41 / 54

(including injection test set) in secondary lead of each CT or star point lead

- Each phase and neutral of VT secondary for test equipment take off
- Connection of any source side transformer's differential protection relays

(termasuk set uji injeksi) pada *secondary lead* dari setiap CT atau *star point lead*

- Setiap *phase* dan netral dari VT sekunder untuk pengujian peralatan *take off*
- Koneksi bersumber dari sisi apapun transformator diferensial *relay* proteksi

10.11 Metering, Protection, Control and Indication

10.11 *Metering*, Proteksi, Kontrol, dan Indikasi

10.11.1. Metering, protection and control shall be provided as shown on the single line diagram.

10.11.1. *Metering*, proteksi dan kontrol harus disediakan seperti yang ditunjukkan pada *single line diagram*.

10.11.2. Switchgear/ MCC shall be provided with microprocessor based Intelligent Electronic Devices (IEDs) such as multi-function relays and motor managers. The IEDs shall provide the functions of protection, metering and recording.

10.11.2. *Switchgear/ MCC* harus dilengkapi dengan *Intelligent Electronic Device (IED)* berbasis mikroprosesor seperti *relay* multi-fungsi dan *motor manager*. IED harus menyediakan fungsi proteksi, *metering/* pengukuran dan perekaman.

10.11.3. Meters and relays shall be capable of withstanding, without damage the secondary currents associated with the maximum available through fault current.

10.11.3. Meter dan *relay* harus mampu bertahan, tanpa merusak arus sekunder yang terkait dengan arus gangguan maksimum yang tersedia.

10.11.4. Power Quality Metering type microprocessor based programmable type shall be used rather than analogue instruments.


10.11.4. *Power quality metering* jenis mikroprosesor berbasis tipe *programmable* harus digunakan daripada instrumen *analog*.

10.11.5. Transducers shall have adjustable scaling range matching the required outputs.

10.11.5. Transduser harus memiliki rentang *scaling* yang dapat disesuaikan yang sesuai dengan *output* yang diperlukan.

10.11.6. Protection devices shall be flush mounted and withdrawable or fixed as specified elsewhere. Mounting shall be such that panel vibration caused by switchgear operation or people bumping

10.11.6. Perangkat proteksi harus dipasang rata dan dapat ditarik atau dipasang seperti pada ketentuan yang ada di tempat lainnya. Pemasangan harus sedemikian rupa sehingga getaran panel yang disebabkan oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 42 / 54

against the Switchgear/MCC, will not cause relay operation. The dimensions of flush mounted devices shall not impede the door opening over its full swing. Each protection relay including intertrip relays, shall latch in operation, require manual resetting, provide clear flagging of operation and have separate contacts for each trip function and for alarming.

pengoperasian *switchgear* atau orang yang menabrak *switchgear/ MCC*, tidak akan menyebabkan beroperasinya *relay*. Dimensi perangkat yang dipasang *flush/ rata* tidak akan menghalangi pembukaan pintu pada ayunan penuhnya. Setiap *relay* proteksi termasuk *relay intertrip*, harus *latch/ mengunci* dalam pengoperasiannya, memerlukan pengaturan ulang manual, memberikan *clear flagging/ penandaan operasi* yang jelas dan memiliki kontak terpisah untuk setiap fungsi *trip* dan untuk *alarm*.

10.11.7. Relay test and setting software, including interface leads, shall be provided.

10.11.7. Perangkat lunak pengujian dan pengaturan *relay*, termasuk *lead interface*, harus disediakan.

10.11.8. Current transformer terminals shall be automatically short-circuited when the relays are withdrawn.

10.11.8. Arus transformator *terminal* harus secara otomatis *short-circuited* saat *relay* ditarik.

10.11.9. Protection relays shall be compliant with IEC 61850.


10.11.9. *Relay* proteksi harus sesuai dengan IEC 61850.

10.11.10. Relays shall include, but not be limited to the following features:

10.11.10. *Relay* harus mencakup, tetapi tidak terbatas pada fitur-fitur berikut:

- Protective relays shall be flush or semi-flush mounted.
- Modbus communications protocol and RS-485 communications port
- Isolated front mount RS-232 port
- Ethernet ports for IEC 61850 based communication
- "Watchdog" facility
- Flash memory for field

- Relay proteksi harus dipasang *flush* atau *semi-flush*
- Protokol komunikasi *modbus* dan *port* komunikasi RS-485
- Pemasangan isolasi di depan *port* RS-232
- *Port ethernet* untuk komunikasi basis IEC 61850
- Fasilitas "*Watchdog*"
- Memori *flash* untuk *field upgrade*


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 43 / 54

upgrades

- LED or LCD alphanumeric display
- Configurable I/O, logic, curves and light emitting diodes (LEDs)
- Relays shall be mounted at locations convenient for maintenance, inspection, target resetting and testing
- Indication for each type of trip and manual resets
- Provisions for testing and calibration, using an external power source and without disconnecting the permanent wiring
- Oscillograph with sampling rate of 64 samples per cycle for up to 64 records (Main and bus-tie breaker only)
- Data logger with adjustable sampling rate from 1 second to 60 minutes. Provide memory for recording of three channels at 15 minute sampling rate for 31 days (Main and bus-tie breaker only)
- Event recorder for up to 1024 events (Main and bus-tie breaker only)
- *Display* alfanumerik LED atau LCD
- I/O yang dapat dikonfigurasi, *logic*, kurva dan *light emitting diodes* (LED)
- *Relay* harus dipasang di lokasi yang nyaman untuk pemeliharaan, inspeksi, target pengaturan ulang, dan pengujian
- Indikasi untuk setiap tipe *trip* dan *reset manual*
- Ketentuan untuk pengujian dan kalibrasi, menggunakan sumber daya eksternal dan tanpa memutuskan *wiring* permanen
- Osilograf dengan laju pengambilan sampel 64 sampel per siklus hingga 64 *record*/catatan (hanya *breaker* utama dan *bus-tie*)
- *Data logger* dengan laju pengambilan sampel yang dapat disesuaikan dari 1 detik hingga 60 menit. Menyediakan memori untuk merekam tiga saluran pada laju pengambilan sampel 15 menit selama 31 hari (hanya *breaker* utama dan *bus-tie*)
- Perekam *event*/ acara hingga 1024 *event*/ acara (hanya *breaker* utama dan *bus-tie*)

10.11.11. All protection relays shall be fully configured by SUPPLIER prior to factory acceptance tests. Configuration shall provide the functionality detailed in the single

10.11.11. Semua *relay* proteksi harus sepenuhnya dikonfigurasi oleh PEMASOK sebelum tes penerimaan pabrik. Konfigurasi harus menyediakan fungsionalitas

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 44 / 54

line diagrams and elsewhere.

yang dirinci dalam *single line diagram* dan di tempat lain.

10.11.12. When indicated on the single line diagram or elsewhere, relays with multiple trip and alarm functions shall have separate operating contacts for each function wired out to separate terminals.

10.11.12. Ketika ditunjukkan pada *single line diagram* atau di tempat lain, *relay* dengan multi *trip* dan fungsi *alarm* harus memiliki kontak operasi terpisah untuk setiap *function wired out* ke *terminal* terpisah.

10.11.13. Test blocks for injection testing of relays and measuring devices shall be provided on each panel. Current injection test blocks shall be provided with short circuiting links.


10.11.13. Blok pengujian untuk pengujian injeksi *relay* dan alat ukur harus disediakan di setiap panel. Blok pengujian injeksi arus harus dilengkapi dengan tautan *short circuit*.

10.11.14. Indication lamps shall be provided for each circuit breaker and Vacuum contactor. Status of spring charging mechanism (Charged or Discharged) and positive drive mechanical position indicators, visible without opening the cubicle door, shall be provided for each circuit breaker and Vacuum contactor. Volt-free contacts for remote indication shall be provided. Indications may be incorporated in the multifunction relay via relay LEDs.

10.11.14. Lampu indikasi harus disediakan untuk tiap *circuit breaker* dan kontaktor vakum. Status mekanisme dari *spring/* pegas *charging* (*Charged* atau *Discharged*) dan indikator posisi mekanis penggerak positif, terlihat tanpa membuka pintu kubikel, harus disediakan untuk setiap *circuit breaker* dan kontaktor vakum. Kontak *volt-free* untuk indikasi jarak jauh harus disediakan. Indikasi dapat dimasukkan dalam *relay* multifungsi melalui LED *relay*.

10.11.15. Control of circuit breakers shall be carried out from a control switch at the low voltage compartment door. Breaker operation shall only be possible from the switchgear when the circuit breaker is in the test or earth position. Provisions shall be implemented at the switchgear for breaker control from a remote control desk/panel. Where a multifunction relay is specified,

10.11.15. Kontrol *circuit breaker* harus dilakukan dari *switch* kontrol di pintu kompartemen tegangan rendah. Pengoperasian untuk *breaker/* pemutus hanya dimungkinkan dari *switchgear* ketika *circuit breaker* berada dalam posisi pengujian atau *earth position*. Ketentuan harus diterapkan pada *switchgear* untuk kontrol *breaker/* pemutus dari meja/ *panel remote control*. Jika *relay* multifungsi ditentukan, fitur kontrol yang terdapat dalam *relay* dapat

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 45 / 54

the control feature available in the relay may also be used. Switchgear mounted and remote manual tripping facilities shall act directly on the trip coil. Manual trips via relays are not acceptable.

juga digunakan. Fasilitas *tripping manual switchgear* yang terpasang dan jarak jauh harus bertindak langsung pada *trip coil*. *Manual trip* melalui *relay* tidak dapat diterima.

10.11.16. In the event of loss of interrupting media (vacuum) local alarm indication shall be provided with contacts for remote indication.

10.11.16. Dalam hal hilangnya media interupsi (vakum) indikator *local alarm* harus dilengkapi dengan kontak untuk indikasi jarak jauh.

10.11.17. Facilities shall be provided for the direct checking of circuit breaker contact wear.

10.11.17. Harus disediakan fasilitas untuk pemeriksaan langsung keausan kontak *circuit breaker*.

10.11.18. Start/ stop control of motors shall be carried out remote from the starter.

10.11.18. Kontrol *start/ stop motor* harus dilakukan dari jarak yang jauh dari *starter*.

10.11.19. Motor starters shall be provided with a stop lock push button (shrouded to prevent inadvertent operation) located on the front of the starter.

10.11.19. *Starter motor* harus dilengkapi dengan *stop lock push button* (dilindungi/ diselubungi untuk mencegah pengoperasian yang tidak disengaja) yang terletak di bagian depan *starter*.

10.11.20. Test facilities shall be provided to permit operation of the motor starter without energizing the MV circuit.

10.11.20. Fasilitas pengujian harus disediakan untuk memungkinkan pengoperasian *starter motor* tanpa pemberian energi/ *energizing* sirkuit MV.


10.11.21. Withdrawable motor starters shall have a test position in addition to service and fully withdrawn positions. In the test position, local controls shall be operable, MV sources shall be disconnected, and safety shutters closed.

10.11.21. *Motor starter* yang dapat ditarik harus memiliki posisi pengujian selain saat *service* dan posisi penarikan penuh. Dalam posisi pengujian, kontrol lokal harus dapat dioperasikan, sumber MV harus terputus, dan penutup pengaman ditutup.

10.11.22. When the motor starter is in the test and local, withdrawn or earth position, operation shall only be possible from the MCC.

10.11.22. Ketika *starter motor* dalam pengujian dan posisi lokal, ditarik atau posisi *earth*, pengoperasian hanya akan dimungkinkan dari

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 46 / 54

MCC.

10.11.23. Motor running/ stopped indication shall be provided on all motor starters.

10.11.23. Indikasi *motor running/ stopped* harus disediakan pada semua *starter motor*.

10.12 Communication

10.12 Komunikasi

10.12.1. Where ICSS and/ or ECMS is available, the communication with the IED will be achieved as stated below:

10.12.1. Dengan IED akan dapat dilakukan sebagaimana dinyatakan seperti dibawah ini :

- a) The IEDs on Switchgear/MCC shall communicate with station Ethernet bus and associated workstations using IEC 61850 protocol.
- b) MV motor feeder shall communicate with ICSS over Modbus TCP/ IP protocol. Start/ stop commands from ICSS will be via Hard Wire.
- c) Switchgear/ MCC breakers shall be opened and closed from ECMS via IEC61850.

- a) IED pada *switchgear/ MCC* harus dapat berkomunikasi dengan stasiun *Ethernet bus* dan *workstation* terkait menggunakan protokol IEC 61850.
- b) *Feeder motor* MV harus dapat berkomunikasi dengan ICSS melalui protokol *Modbus TCP/ IP*. Perintah *start/ stop* dari ICSS dilakukan melalui *Hard Wire*.
- c) *Breaker/ pemutus switchgear/ MCC* harus dibuka dan ditutup dari ECMS melalui IEC61850.

10.13 Indicating Lamps, Push Buttons and Selector Switches

10.13 *Indicating Lamp, Push Button* dan *Selector Switches*

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

10.13.1. Lampu indikator harus tipe *diameter* 22 mm. Harus dimungkinkan untuk mengganti elemen lampu dari depan.

10.13.2. Lamp elements shall be either multi cluster LED type.

10.13.2. Elemen lampu harus berupa tipe LED *multi cluster*.

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

10.13.3. *Push button* harus sesuai dengan lampu penunjuk. Harus tipe 22 mm.


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

10.13.4. Kontrol dan *selector switch* harus sesuai dengan lampu dan *push button*. Harus tipe 22 mm

10.13.5. The number of contact blocks on each push button or selector switch shall be limited to two.

10.13.5. Jumlah blok kontak pada setiap *push button* atau *selector switch/ sakelar pemilih* harus dibatasi hanya

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 47 / 54

Relays shall be used if additional contacts are needed.

dua saja. *Relay* harus digunakan jika kontak tambahan diperlukan.

10.14 Anti-Condensation Heaters

10.14 *Anti-Condensation Heater*

10.14.1. As specified, heaters rated to prevent condensation in the prevailing operating environment shall be provided within the cubicles. Hygrostats shall be included in the control circuits.

10.14.1. Untuk mencegah kondensasi di lingkungan operasional yang berlaku dan harus disediakan di dalam kubikel. *Hygrostat* harus dimasukkan dalam sirkuit kontrol.

10.14.2. Motor anti-condensation heaters shall be controlled by auxiliary contacts on the contactor/circuit breaker. Contacts shall be arranged so that when the motor is energized the heater is off and when the motor is de-energized the heater is on.

10.14.2. Motor pemanas anti-kondensasi harus dikontrol oleh kontak tambahan pada pemutus kontaktor/*circuit breaker*. Kontak harus diatur sehingga ketika *motor energized* maka pemanas *off* dan ketika *motor de-energized* maka pemanas *on*.

10.15 Additional Requirements for Double Busbar Switchgear/ MCC

10.15 Persyaratan tambahan untuk *Double Busbar Switchgear/ MCC*

10.15.1. Where double busbar Switchgear/MCC is specified in the data sheet and in the single line diagram, the following additional requirements shall apply.

10.15.1. Jika *busbar* ganda *switchgear/ MCC* ditentukan dalam *data sheet* dan dalam *single line diagram*, persyaratan tambahan berikut akan berlaku.

10.15.2. Each panel consists of a single unit that is equipped with circuit-breaker or contactor and two line-disconnectors, one for each busbar, as well as with all the accessories available for the conventional units of the switchgear.


10.15.2. Setiap panel terdiri dari satu unit yang dilengkapi dengan *circuit breaker* atau kontaktor dan dua pemisah arus, satu untuk setiap *busbar*, serta dengan semua aksesoris yang tersedia untuk unit *switchgear* konvensional.

10.15.3. Busbar systems shall have facility to be electrically coupled for each section by a bus coupler.

10.15.3. Sistem *busbar* harus memiliki fasilitas yang akan digabungkan secara elektrik untuk setiap bagian dengan *bus coupler*.

10.15.4. The busbar system shall be fully segregated, making it possible to work on and extend one system

10.15.4. Sistem *busbar* harus sepenuhnya dipisahkan, sehingga memungkinkan untuk bekerja dan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 48 / 54

safely while the other system is energized.

- 10.15.5. To isolate the circuit breaker and feeder from the system an integrated three-position isolator, with busbar connected/ isolated/ grounded positions shall be provided. A circuit or busbar ground shall only be applied via the grounding device.

memperluas sistem dengan aman sementara sistem lainnya *energized*.

- 10.15.5. Untuk mengisolasi *circuit breaker* dan *feeder* dari sistem, *isolator* tiga posisi yang terintegrasi, dengan posisi *busbar* yang terhubung/ terisolasi/ *grounded* harus disediakan. Sirkuit atau *busbar ground* hanya akan diterapkan melalui perangkat *grounding*.

11. OTHER REQUIREMENTS

11.1. Labels

- 11.1.1. Labels shall identify Switchgear/ MCC cubicles, compartments and components. Nameplates, rating plates and labelling of equipment and wiring shall be in accordance with the relevant Standards and ISO 3864. Functional unit label designations shall be located at front and rear of panel, be of laminated engraved black and white plastic with black lettering approximately 20 mm high giving the designations shown on the single line diagram. All withdrawable components shall have a circuit label.


- 11.1.2. Each device including relays, meters, push buttons, lamps, fuses, contactors, and timers shall be clearly labelled 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

11. PERSYARATAN LAINNYA

11.1. Label

- 11.1.1. *Label* harus mengidentifikasi kubikel, kompartemen, dan komponen *switchgear/ MCC*. *Nameplate, rating plate* dan pelabelan peralatan dan *wiring* harus sesuai dengan standar yang relevan dan ISO 3864. Penempatan *label* unit fungsional harus di depan dan belakang panel, terbuat dari laminasi plastik hitam dan putih terukir dengan huruf hitam sekitar 20 mm memberikan petunjuk yang ditunjukkan pada *single line diagram*. Semua komponen yang dapat ditarik harus memiliki label sirkuit.

- 11.1.2. Setiap perangkat termasuk *relay, meter, push button*, lampu, *fuse*, kontaktor, dan *timer* harus diberi *label* dengan jelas untuk menunjukkan cara kerjanya. *Label* harus diposisikan untuk memudahkan identifikasi dan sesuai dengan cara penggunaannya pada gambar panel. *Label* tersebut harus memiliki ukuran huruf minimum sekitar tinggi 6 mm untuk *label* eksternal dan tinggi 4 mm untuk *label internal*. *Label fuse* harus

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 49 / 54

show the rating of each fuse.

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

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

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

11.1.6. A main nameplate shall be affixed in a prominent position on each Switchboard/MCC giving the following information:

- Manufacturers name and type.
- Switchgear/ MCC designation.
- System voltage, phases, wires and frequency.
- Rated fault current.
- Busbar rating.
- Year of manufacture.
- Purchaser's name.
- Order/Item no.
- Serial no.

menunjukkan *rating* setiap *fuse*.

11.1.3. Jika perangkat seperti *selector switch* terpasang pada pintu, *label* dengan penunjukan yang sama harus dipasang pada sisi baliknya (*panel-wiring*).

11.1.4. *Label internal* harus aman berdekatan dengan peralatan tetapi tidak pada penutup yang dapat dilepas. Harus diposisikan untuk memungkinkan penggantian label, peralatan atau pemasangan. *Label internal* dapat menggunakan sistem pelabelan yang tahan lama kecuali adanya pernyataan lainnya secara khusus.

11.1.5. *Label* eksternal harus diukir pada plastik laminasi dan dipasang dengan *stainless steel screw* dan *nut* atau *screw* ke dalam *tapped holes*. Jika *label* lebih panjang dari 100 mm, lubang harus memanjang dan disediakan kira-kira setiap 100 mm

11.1.6. *Nameplate* utama harus ditempelkan pada posisi yang mencolok pada setiap *switchboard/ MCC* yang memberikan informasi berikut :

- *Manufacturers name and type.*
- *Switchgear/ MCC designation.*
- *System voltage, phases, wires and frequency.*
- *Rated fault current.*
- *Busbar rating.*
- *Year of manufacture.*
- *Purchaser's name.*
- *Order/ Item no.*
- *Serial no.*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 50 / 54

11.1.7. Each circuit shall be fitted with a label giving the equipment tag number, circuit description and the following information:

- Current and voltage rating.
- Rated fault making and breaking current.
- Circuit designation.

11.1.8. 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.

11.2. Finish

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

11.3. Accessories

11.3.1. A complete set of any special tools required for operation, maintenance and testing of the switchgear/ MCC shall be provided. A metallic storage box or wall mounted rack shall be provided.

11.4. Drawing and Data

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

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

- Dimensioned general

11.1.7. Setiap sirkuit harus dilengkapi dengan *label* yang memberikan nomor *tag* peralatan, deskripsi sirkuit, dan informasi berikut:

- *Rating* arus dan tegangan.
- *Rated fault* dan *breaking current*.
- *Circuit designation*

11.1.8. Label harus memiliki karakter berwarna hitam dengan latar belakang putih. *Label* bahaya harus memiliki karakter berwarna putih dengan latar belakang merah. *Label* peringatan harus memiliki karakter warna hitam dengan latar belakang kuning. *Label* harus terbuat dari *material* yang tidak mudah rusak.

11.2. Finish

10.2.1. Warna dan *finishing* harus sesuai dengan *data sheet*.

11.3. Aksesoris


11.3.1. Satu set lengkap perkakas khusus yang diperlukan untuk pengoperasian, pemeliharaan, dan pengujian *switchgear/* MCC harus disediakan. Kotak penyimpanan berbahan dasar logam atau rak yang terpasang pada dinding harus disediakan.

11.4. Gambar dan Data

11.4.1. Gambar dan data harus disediakan sesuai dengan persyaratan yang termasuk dalam *purchase order* dan spesifikasi ini.

11.4.2. Gambar dan data yang dikirim harus mencakup, tetapi tidak terbatas pada :

- Dimensi gambar pengaturan


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 51 / 54

arrangement drawings, support details, elevations, cable entry/exit locations and shipping weights

- Floor anchoring and dimensioned foundation template
- Front panel and internal layout
- Clearly identified Buyer connection information
- Material list indicating manufacturer and model number of all devices including but not limited to protective relays, lock-out-relays, auxiliary relays, switches and push buttons, meters, fuses and terminal blocks
- Equipment data sheets indicating enclosure type, equipment specifications, control circuit features, corrosion protection methods (if required), auxiliary device types and total heat losses to the room in Watts
- Single line and three line diagrams with voltage and current ratings, CT and PT polarity
- AC and DC control schematics and wiring diagrams including connecting wiring and terminal block arrangements
- Potential transformer (PT) ratings, accuracy and connection diagram

umum, detail penyangga, elevasi, lokasi masuk/ keluar kabel dan berat pengiriman

- *Floor anchoring* dan *template* dari dimensi fondasi
- *Front panel* dan *internal layout*
- Koneksi informasi Pembeli yang teridentifikasi dengan jelas
- Daftar *material* yang menunjukkan pembuat dan nomor model semua perangkat termasuk tetapi tidak terbatas pada *relay* proteksi, *lock-out-relay*, *auxiliary relay*, *switch* dan *push button*, *meter*, *fuse*, dan blok *terminal*
- *Data sheet* peralatan yang menunjukkan jenis penutup, spesifikasi peralatan, fitur sirkuit kontrol, metode proteksi korosi (jika diperlukan), jenis perangkat tambahan, dan total kehilangan panas ke ruangan dalam Watt
- *Single line diagram* dan *diagram three line* dengan *rating* tegangan dan arus, polaritas CT dan PT
- Skema kontrol AC dan DC dan diagram *wiring* termasuk sambungan pengaturan *wiring* dan blok *terminal*
- *Rating Potential Transformer* (PT), akurasi dan *diagram* koneksi

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 52 / 54


- Current transformer (CT) ratings, burdens, accuracy and characteristic curves
- Time-current curves for breakers, fuses and protection relays
- Proof of accuracy compliance information for instrument transformers used for revenue metering
- Proof of EEMAC G14-1 testing for specified Switchgear/ MCC
- Equipment nameplate
- Nameplate schedule including nameplate and lettering sizes and colours
- When applicable, provide statement indicating corrosion protection methods
- Operating and Maintenance Instructions
- Installation manuals
- Relay manuals and software
- Priced, recommended spare parts lists
- List of Supplier's standard tests
- Certified test reports.
- *Rating Current Transformer (CT)*, beban, akurasi dan kurva karakteristik
- Kurva arus waktu untuk *breaker*, *fuse*, dan *relay* proteksi
- Bukti informasi pemenuhan akurasi untuk transformator instrumen yang digunakan untuk pengukuran hasil
- Bukti pengujian EEMAC G14-1 untuk *switchgear/ MCC* yang dispesifikasikan.
- *Equipment nameplate*
- Jadwal *nameplate* termasuk *nameplate* dan ukuran huruf serta warna
- Jika digunakan, berikan pernyataan yang menunjukkan metode proteksi korosi
- Petunjuk pengoperasian dan pemeliharaan
- Instalasi manual
- *Relay* manual dan perangkat lunak
- Harga, daftar suku cadang yang disarankan
- Daftar pengujian standar Pemasok
- Laporan pengujian bersertifikat

12. INSPECTION AND TESTING

12.1. The SUPPLIER shall provide test certificates for each design and rating of switchgear/ MCC for type tests including Short Time Withstand, Internal Arc Fault and Impulse Withstand. Tests shall be

12. INSPEKSI DAN PENGUJIAN

12.1. PEMASOK harus menyediakan sertifikat pengujian untuk setiap desain dan *rating switchgear/ MCC* untuk pengujian termasuk tipe *Short Time Withstand*, *Internal Arc Fault*, dan *Impulse Withstand*. Pengujian harus

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 53 / 54

those listed in the relevant standard.

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

- Routine tests on the switchgear/ MCC as specified in the relevant standards
- Operational (electrical and mechanical) tests on all components
- Busbar insulation shall be tested by wrapping metallic foil around the busbar insulation and applying a Medium Voltage (value in accordance with IEC standards) between the busbar and the foil. Type test results showing that this test has been performed will be an acceptable alternative
- Protection operation by primary injection of current and voltage as agreed
- Verification of availability and correct operation of all protection and control functions of all protection relays
- Interchangeability test for withdrawable items
- Type tests were carried out for this specification.

12.3. The PURCHASER reserves the right to inspect switchgear/MCC at the Manufacturer's works at any time to prove compliance with specification. Certificate for witnessed tests shall be available for signature on the day of the tests.

13. SHIPPING, HANDLING AND STORAGE

13.1. Shipping, handling and storage requirements shall be as stated in the

yang tercantum dalam standar yang relevan.

12.2. PEMBELI berhak untuk menyaksikan pengujian berikut:


- Pengujian rutin pada *switchgear/* MCC sebagaimana ditentukan dalam standar yang relevan
- Pengujian operasional (listrik dan mekanik) pada semua komponen
- Isolasi *busbar* harus diuji dengan membungkus *foil* logam di sekitar isolasi *busbar* dan menerapkan tegangan menengah (nilai sesuai dengan standar IEC) antara *busbar* dan *foil*. Ketika hasil pengujian yang menunjukkan bahwa pengujian ini telah dilakukan akan menjadi alternatif yang dapat diterima.
- Operasi proteksi dengan injeksi primer arus dan tegangan sesuai kesepakatan.
- Verifikasi ketersediaan dan pengoperasian yang benar dari semua fungsi proteksi dan kontrol dari semua *relay* proteksi.
- Pengujian *interchangeability* untuk *item* yang dapat ditarik.
- Tipe pengujian yang dilakukan untuk spesifikasi ini.

12.3. PEMBELI berhak untuk memeriksa *switchgear/* MCC di pembuat setiap saat untuk membuktikan kepatuhan dengan spesifikasi. Sertifikat untuk pengujian yang disaksikan harus tersedia untuk ditandatangani pada hari pengujian.

13. PENGIRIMAN, PENANGANAN DAN PENYIMPANAN

13.1. Persyaratan pengiriman, penanganan dan penyimpanan harus sebagaimana

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0009-00-2021
	GENERAL SPECIFICATION MV SWITCHGEAR / MCC	Page No. : 54 / 54

purchase order.

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

13.3. Each shipping section shall be provided with supports in the form of suitable steel sections and lifting eyes to maintain alignment of parts during shipping, handling, hoisting and installation. Location of lifting points shall be clearly marked on shipping containers and on drawings. Each shipping section shall have its weight and centre of gravity clearly marked on the container.

13.4. 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.

13.5. Each shipping container shall be identified with the contents, purchase order number and item number.

13.6. Instructions shall be provided for reassembly of sections in the field.

13.7. Pre-terminated and ferruled wiring looms or plugs and sockets shall be provided where bus wiring requires reconnection after assembly of shipping sections.

dinyatakan dalam *purchase order*.

13.2. *Switchgear/* MCC harus dikirim dalam beberapa bagian agar sesuai dengan kemudahan penanganan untuk transportasi dan pemasangan.

13.3. Setiap bagian pengiriman harus dilengkapi dengan penyangga dalam bentuk bagian baja yang sesuai dan *lifting eye* untuk menjaga keselarasan bagian-bagian selama pengiriman, penanganan, pengangkatan dan pemasangan. Lokasi titik pengangkatan harus ditandai dengan jelas pada kontainer pengiriman dan gambar. Setiap bagian pengiriman harus memiliki berat dan pusat gravitasi yang ditandai dengan jelas pada kontainer.

13.4. Persiapan untuk pengiriman harus melindungi *circuit breaker switchgear/* MCC, perangkat tambahan dan aksesoris terhadap korosi, kelembaban, kerusakan atau cedera getaran selama transportasi dan penanganan. Termasuk pengiriman terpisah dari *circuit breaker* jika perlu.

13.5. Setiap kontainer pengiriman harus diidentifikasi dengan keterangan isi, nomor *purchase order* dan nomor *item*.

13.6. Instruksi harus disediakan untuk pemasangan kembali bagian-bagian di lapangan.

13.7. *Pre-terminated* dan *ferruled wiring loom* atau *plug* dan soket harus disediakan jika *wiring bus* memerlukan penyambungan kembali setelah perakitan dari bagian-bagian pengiriman.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:30 oleh