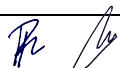







## GENERAL SPECIFICATION

# MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)

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

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




 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 3 / 50</b>

## TABLE OF CONTENTS DAFTAR ISI


<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<i>PENGANTAR</i>	
<b>2. SCOPE</b> .....	<b>7</b>
<i>LINGKUP</i>	
<b>3. CONFLICTS AND DEVIATIONS</b> .....	<b>7</b>
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
<b>4. ABBREVIATIONS</b> .....	<b>7</b>
<i>SINGKATAN</i>	
<b>5. DEFINITIONS</b> .....	<b>9</b>
<i>DEFINISI</i>	
<b>6. CODES AND STANDARDS</b> .....	<b>10</b>
<i>CODE DAN STANDAR</i>	
<b>7. SCOPE OF SUPPLY</b> .....	<b>12</b>
<i>LINGKUP SUPLAI</i>	
<b>8. ENGINEERING PHILOSOPHY</b> .....	<b>15</b>
<i>FILOSOFI ENGINEERING</i>	
<b>8.1 General</b> .....	<b>15</b>
<i>Umum</i>	
<b>8.2 Online Monitoring</b> .....	<b>15</b>
<i>Online Monitoring</i>	
<b>8.3 Fin Fan Vibration Switches</b> .....	<b>18</b>
<i>Fin Fan Vibration Switch</i>	
<b>9. EQUIPMENT CONDITION AND PERFORMANCE MONITORING</b> .....	<b>18</b>
<i>KONDISI PERALATAN DAN MONITORING KINERJA</i>	
<b>9.1 Equipment Condition Monitoring System (CMS)</b> .....	<b>18</b>
<i>Condition Monitoring System (CMS) Peralatan</i>	
<b>9.2 Equipment Performance Monitoring</b> .....	<b>19</b>
<i>Monitoring Kinerja Peralatan</i>	
<b>9.3 Equipment Predictive Functions</b> .....	<b>20</b>
<i>Fungsi Prediktif Peralatan</i>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:43 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	Page No. : 4 / 50

<b>10. API 670 REQUIREMENTS.....</b>	<b>21</b>
<i>PERSYARATAN API 670</i>	
<b>10.1 Field Instruments .....</b>	<b>21</b>
<i>Field Instrument</i>	
<b>10.2 System Requirements .....</b>	<b>22</b>
<i>Persyaratan Sistem</i>	
<b>11. MCMS REQUIREMENTS.....</b>	<b>24</b>
<i>PERSYARATAN MCMS</i>	
<b>11.1 System Requirements .....</b>	<b>24</b>
<i>Persyaratan Sistem</i>	
<b>11.2 System Availability .....</b>	<b>26</b>
<i>Ketersediaan Sistem</i>	
<b>11.3 Data Storage and Back-up.....</b>	<b>27</b>
<i>Penyimpanan dan Pencadangan Data</i>	
<b>11.4 Diagnostics &amp; Maintenance.....</b>	<b>28</b>
<i>Diagnosa &amp; Maintenance</i>	
<b>12. POWER SUPPLY AND GROUNDING.....</b>	<b>28</b>
<i>POWER SUPPLY DAN GROUNDING</i>	
<b>12.1 Power Supply .....</b>	<b>28</b>
<i>Power Supply</i>	
<b>12.2 DC Power Supply .....</b>	<b>29</b>
<i>Power Supply DC</i>	
<b>12.3 DC Power Distribution .....</b>	<b>29</b>
<i>Power Distribution DC</i>	
<b>12.4 Grounding.....</b>	<b>30</b>
<i>Grounding</i>	
<b>13. MCMS CABINETS &amp; CABLES .....</b>	<b>30</b>
<i>CABINET &amp; KABEL MCMS</i>	
<b>13.1 Cabinet Allocation and Construction .....</b>	<b>30</b>
<i>Alokasi Cabinet dan Konstruksi</i>	
<b>13.2 Segregation .....</b>	<b>31</b>
<i>Pemisahan</i>	
<b>13.3 Fiber Optic Communication .....</b>	<b>32</b>
<i>Komunikasi Fiber Optik</i>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:43 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 5 / 50</b>

13.4 Labeling/ Marking.....	32
<i>Pelabelan/ Penandaan</i>	
14. ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) .....	33
<i>ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC)</i>	
15. SPARE CAPACITY, LOADING AND EXPANSION REQUIREMENTS .....	33
<i>PERSYARATAN EKSPANSI, KAPASITAS DAN PEMUATAN SPARE PART</i>	
15.1 Spare Capacity .....	33
<i>Kapasitas Spare Part</i>	
15.2 Loading Criteria.....	33
<i>Kriteria Pemuatan</i>	
15.3 Expansion Capability .....	34
<i>Kemampuan Ekspansi</i>	
16. SEQUENCE OF EVENTS .....	34
<i>URUTAN PERISTIWA</i>	
17. TIME SYNCHRONIZATION .....	34
<i>SINKRONISASI WAKTU</i>	
18. ACCESS CONTROL & PROTECTION .....	35
<i>KONTROL &amp; PROTEKSI AKSES</i>	
18.1 Access Level.....	35
<i>Level Akses</i>	
18.2 Network Protection .....	36
<i>Proteksi Jaringan</i>	
18.3 PC/ Server Protection .....	36
<i>Proteksi PC/ Server</i>	
18.4 Remote Access .....	37
<i>Akses Jarak Jauh</i>	
19. MCMS SERVER SET-UP .....	37
<i>PENYIAPAN SERVER MCMS</i>	
20. SYSTEMS COMMUNICATIONS & SIGNAL INTERFACES .....	38
<i>SISTEM KOMUNIKASI &amp; INTERFACE SINYAL</i>	
20.1 General.....	38
<i>Umum</i>	
20.2 MCMS Network .....	39
<i>Jaringan MCMS</i>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:43 oleh

<b>20.3</b>	<b>Interfaces to Electrical Control Monitoring System (ECMS)</b> .....	<b>40</b>
	<i>Interface ke Electrical Control Monitoring System (ECMS)</i>	
<b>20.4</b>	<b>Interface to Package Supplied MCMS</b> .....	<b>40</b>
	<i>Interface ke MCMS yang Disediakan Paket</i>	
<b>21.</b>	<b>SERVERS</b> .....	<b>40</b>
	<i>SERVER</i>	
<b>22.</b>	<b>MCMS MODULES</b> .....	<b>41</b>
	<i>MODUL MCMS</i>	
<b>23.</b>	<b>INSPECTION AND TESTING</b> .....	<b>42</b>
	<i>INSPEKSI DAN PENGUJIAN</i>	
<b>24.</b>	<b>TRAINING</b> .....	<b>45</b>
	<i>PELATIHAN</i>	
<b>25.</b>	<b>SPARES</b> .....	<b>45</b>
	<i>SPARE PART</i>	
<b>26.</b>	<b>OVERVOLTAGE (SURGE) PROTECTION</b> .....	<b>46</b>
	<i>PROTEKSI OVERVOLTAGE (SURGE)</i>	
<b>27.</b>	<b>RFI IMMUNITY</b> .....	<b>47</b>
	<i>RFI IMMUNITY</i>	
<b>28.</b>	<b>TROPIC PROOFING</b> .....	<b>47</b>
	<i>TROPIC PROOFING (KETAHANAN TERHADAP LINGKUNGAN TROPIS)</i>	
<b>29.</b>	<b>DOCUMENTATION</b> .....	<b>48</b>
	<i>DOKUMENTASI</i>	
<b>30.</b>	<b>SPARE PARTS</b> .....	<b>50</b>
	<i>SPARE PART</i>	
<b>31.</b>	<b>PACKING</b> .....	<b>50</b>
	<i>PENGEPAKAN</i>	
<b>32.</b>	<b>WARRANTY</b> .....	<b>51</b>
	<i>GARANSI</i>	

## 1. INTRODUCTION

1.1 This document provides general technical specifications for Machine Condition Monitoring System (MCMS) that meet the needs of the Project.

## 2. SCOPE

2.1 The scope of this document will cover the design, purchase, supply and inspection of the Machine Condition Monitoring System (MCMS) and the interfaces to the detectors and the protection systems to ensure that appropriate systems are specified within the project.

## 3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

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

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

## 4. ABBREVIATIONS

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

AC	Alternating Current
AMS	Alarm Management System
ASV	Anti Surge Valve
BPCS	Basic Process Control System
CE	Cause and Effect

## 1. PENGANTAR

1.1 Dokumen ini memberikan spesifikasi teknis umum untuk *Machine Condition Monitoring System* (MCMS) yang memenuhi kebutuhan Proyek.

## 2. LINGKUP

2.1 Ruang lingkup dokumen ini harus mencakup desain, pembelian, suplai dan inspeksi dari *Machine Condition Monitoring System* (MCMS) dan interface ke detektor dan sistem proteksi untuk memastikan bahwa sistem yang sesuai/ tepat telah ditentukan dalam proyek.

## 3. KONFLIK DAN DEVIASI

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


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

## 4. SINGKATAN

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

AC	<i>Alternating Current</i>
AMS	<i>Alarm Management System</i>
ASV	<i>Anti Surge Valve</i>
BPCS	<i>Basic Process Control System</i>
CE	<i>Cause and Effect</i>

CR	Control Room	CR	<i>Control Room</i>
MCMS	Machinery Condition Monitoring System	MCMS	<i>Machinery Condition Monitoring System</i>
CPU	Central Processing Unit	CPU	<i>Central Processing Unit</i>
DC	Direct Current	DC	<i>Direct Current</i>
EWS	Engineering Workstation	EWS	<i>Engineering Workstation</i>
FAT	Factory Acceptance Test	FAT	<i>Factory Acceptance Test</i>
FO	Fiber Optic	FO	<i>Fiber Optic</i>
I/O	Input / Output	I/O	<i>Input / Output</i>
ICSS	Integrated Control and Safety System	ICSS	<i>Integrated Control and Safety System</i>
IT	Information Technology	IT	<i>Information Technology</i>
ISH	Instrument Satellite House	ISH	<i>Instrument Satellite House</i>
LAN	Local Area Network	LAN	<i>Local Area Network</i>
MCB	Miniature Circuit Breaker	MCB	<i>Miniature Circuit Breaker</i>
MCC	Motor Control Center	MCC	<i>Motor Control Center</i>
MIS	Manufacturing Information System	MIS	<i>Manufacturing Information System</i>
MOM	Manufacturing Operation Management	MOM	<i>Manufacturing Operation Management</i>
MYT	Module Yard Test	MYT	<i>Module Yard Test</i>
NTP	Network Time Protocol	NTP	<i>Network Time Protocol</i>
OPC	OLE for Process Control	OPC	<i>OLE for Process Control</i>
OWS	Operator Workstation	OWS	<i>Operator Workstation</i>
P&ID	Piping & Instrument Diagram	P&ID	<i>Piping &amp; Instrument Diagram</i>
PC	Personal Computer	PC	<i>Personal Computer</i>
PDP	Power Distribution Panel	PDP	<i>Power Distribution Panel</i>
PLC	Programmable Logic Controller	PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
PMIS	Plant Management Information System	PMIS	<i>Plant Management Information System</i>
RTD	Resistance Temperature Detector	RTD	<i>Resistance Temperature Detector</i>
SAT	Site Acceptance Test	SAT	<i>Site Acceptance Test</i>

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 9 / 50</b>

SOE	Sequence of Events	SOE	<i>Sequence of Events</i>
SIS	Safety Instrumented System	SIS	<i>Safety Instrumented System</i>
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
UCP	Unit Control Panel	UCP	<i>Unit Control Panel</i>
UTC	Coordinated Universal Time	UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>
UPS	Uninterruptible Power Supply	UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
HART	Highway Addressable Remote Transducer	HART	<i>Highway Addressable Remote Transducer</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
VENDOR	Defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification.

## 5. DEFINISI

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

PEMILIK	Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional
KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan
shall	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib
should	Menunjukkan rekomendasi
VENDOR	Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan dan <i>service</i> yang dirinci dalam spesifikasi ini.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 10 / 50</b>

<b>SUBCONTRACT OR</b>	Any person or persons, firm, partnership, corporation or combination thereof engaged by Contractor for supplying services to Contractor for the performance of services.	<b>SUBKONTRAKT OR</b>	Setiap orang atau beberapa orang, firma, kemitraan, korporasi atau kombinasi daripadanya yang dipekerjakan oleh Kontraktor untuk memasok servis kepada Kontraktor untuk pelaksanaan servis.
<b>SUB VENDOR</b>	Any supplier of equipment and support services for a particular piece of equipment/package to a VENDOR.	<b>SUB VENDOR</b>	Setiap pemasok peralatan dan servis penyangga untuk peralatan/ paket tertentu ke VENDOR.
<b>May</b>	The word 'may' is to be understood as indicating a possible course of action.	<b>Mungkin</b>	Kata 'mungkin' harus dipahami sebagai indikasi kemungkinan tindakan.

## 6. CODES AND STANDARDS

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

### 6.1 American Petroleum Institute (API)


API RP 551	Process Measurement Instrumentation
API RP 552	Transmission systems
API RP 554	Process Instrumentation and Control

## 6. CODE DAN STANDAR

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

### 6.1 American Petroleum Institute (API)

API RP 551	<i>Process Measurement Instrumentation</i>
API RP 552	<i>Transmission systems</i>
API RP 554	<i>Process Instrumentation and Control</i>

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 11 / 50</b>

	API 670	Vibrations Axial Position and Bearing Temperature Monitoring Systems	API 670	<i>Vibrations Axial Position and Bearing Temperature Monitoring Systems</i>
6.2	International Electro-technical Commission (IEC)		6.2	<i>International Electro-technical Commission (IEC)</i>
	IEC 60079-0	Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, Part 0: General Requirements	IEC 60079-0	<i>Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, Part 0: General Requirements</i>
	IEC 60079-1	Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, Part 1: Flameproof enclosures “d”	IEC 60079-1	<i>Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, Part 1: Flameproof enclosures “d”</i>
	IEC 60079-11	Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, Part 11: Intrinsic Safety “i”	IEC 60079-11	<i>Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, Part 11: Intrinsic Safety “i”</i>
	IEC 60332	Test on Electrical Cables under Fire Conditions	IEC 60332	<i>Test on Electrical Cables under Fire Conditions</i>
	IEC 60529	Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)	IEC 60529	<i>Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)</i>
	IECEX 02	Certification to Standards relating to Equipment for use in Explosive Atmospheres	IECEX 02	<i>Certification to Standards relating to Equipment for use in Explosive Atmospheres</i>
6.3	Instrument Society of Automation (ISA)		6.3	<i>Instrument Society of Automation (ISA)</i>
	ISA S5.1	Instrumentation Symbols and Identification	ISA S5.1	<i>Instrumentation Symbols and Identification</i>
	ISA S18.1	Annunciator sequences and Specifications	ISA S18.1	<i>Annunciator sequences and Specifications</i>
	ISA 99	Manufacturing and Control Systems Security	ISA 99	<i>Manufacturing and Control Systems Security</i>
6.4	Reference Documents		6.4	<i>Dokumen Referensi</i>
	RP-ETS-INS-DC-0001	Control System Design Criteria	RP-ETS-INS-DC-0001	<i>Control System Design Criteria</i>
	RP-ETS-INS-GS-	Instrumentation	RP-ETS-INS-	<i>Instrumentation</i>

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:43 oleh

0028	Requirement Package Specification	GS-0028	<i>Requirement Package Specification</i>
RP-ETS-INS-GS-0003	Basic Process Control System	RP-ETS-INS-GS-0003	<i>Basic Process Control System</i>
RP-ETS-INS-GS-0005	Safety Instrumented System	RP-ETS-INS-GS-0005	<i>Safety Instrumented System</i>
RP-ETS-INS-GS-0031	Fire & Gas System	RP-ETS-INS-GS-0031	<i>Fire &amp; Gas System</i>
RP-ETS-INS-GS-0013	Control Panel	RP-ETS-INS-GS-0013	<i>Control Panel</i>

6.5 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:

- a) Data Sheets
- b) Material Requisition
- c) This specification
- d) Referenced Standards

## 7. SCOPE OF SUPPLY

### 7.1 Overview

- a) **VENDOR** shall be responsible for the engineering, design, configuration, construction, testing and commissioning of MCMS as explanation as follows:
  1. System hardware including but not limited to; system cabinets, racks and monitor cards, engineer Human Machine Interface (HMI),

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

- a) *Data Sheet*
- b) *Material Requisition*
- c) *This specification*
- d) *Referenced Standard*

## 7. LINGKUP SUPLAI

### 7.1 Overview

- a) **VENDOR** bertanggung jawab atas *engineering*, desain, konfigurasi, konstruksi, pengujian dan *commissioning* MCMS sesuai penjelasan sebagai berikut:
  1. *Hardware* sistem yang termasuk namun tidak terbatas pada; *cabinet* sistem, rak dan *monitor card*, *engineer Human Machine Interface (HMI)*,

- |   |  |
|---|--|
| <p>2. Engineering Workstation (EWS), system server, communication modules, power supplies, handheld vibration data logger and all other components required for a fully functioning system,</p> <p>3. Interface switches for mounting in BPCS cabinets by CONTRACTOR. VENDOR shall supply all technical documentation to allow this work to be completed including interface details e.g. power requirements, signal connections, dimensions etc,</p> <p>4. Operating software and licenses to support the quantity of users defined in Appendix A as a minimum,</p> <p>5. VENDOR shall advise on the tiers of licenses. All software licenses shall be fully transferable to OWNER. OWNER shall be entitled to all back-up, update and support services inherent in the licenses,</p> <p>6. Dual language documentation and drawings,</p> <p>7. Special tools for installation and maintenance,</p> <p>8. Configuration system hardware and software,</p> <p>9. Consumables and spare parts.</p> <p>b) The following is excluded from VENDOR scope of supply:</p> <p>1. Field mounted equipment including proximeters, accelerometers, equipment monitors etc,</p> | <p>2. <i>Engineering Workstation (EWS), server sistem, modul komunikasi, power supply, perangkat genggam pencatat data vibrasi dan semua komponen lain yang diperlukan untuk memenuhi sistem yang dapat berfungsi secara penuh,</i></p> <p>3. <i>Interface switch</i> untuk pemasangan di <i>cabinet</i> BPCS disuplai oleh KONTRAKTOR. VENDOR harus menyediakan semua dokumentasi teknis untuk memungkinkan pekerjaan ini dapat diselesaikan termasuk <i>detail interface</i> misal kebutuhan <i>power</i>, koneksi sinyal, dimensi, dll,</p> <p>4. <i>Software</i> untuk pengoperasian sistem dan lisensi untuk mendukung minimal jumlah pengguna yang ditetapkan dalam Lampiran A.</p> <p>5. VENDOR harus memberi anjuran tentang tingkatan lisensi. Semua lisensi <i>software</i> harus sepenuhnya dapat dialihkan ke PEMILIK. PEMILIK berhak atas semua pencadangan, pembaruan, dan servis dukungan yang melekat dalam lisensi,</p> <p>6. Dokumentasi dan gambar dua bahasa,</p> <p>7. Perkakas khusus untuk instalasi dan <i>maintenance</i>,</p> <p>8. Konfigurasi <i>hardware</i> dan <i>software</i> sistem,</p> <p>9. Bahan habis pakai dan <i>spare part</i>.</p> <p>b) Hal-hal berikut ini tidak termasuk dalam lingkup suplai VENDOR:</p> <p>1. Peralatan yang dipasang di lapangan termasuk <i>proximeter, accelerometer, peralatan monitor,</i></p> |
|---|--|

dan lain-lain,

- |   |  |
|---|--|
| <p>2. Interconnecting system cables.</p> <p>c) <b>VENDOR</b> shall provide the following services as directed by Contractor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Project services and management,</li> <li>2. System and network structure designs,</li> <li>3. Configuration and programming,</li> <li>4. Condition monitoring optimization (commissioning and after startup),</li> <li>5. Attend <b>CONTRACTOR</b> cabinet prototype inspection,</li> <li>6. Design and assembly of panels,</li> <li>7. ICSS communication tests,</li> <li>8. Inspection and testing,</li> <li>9. Shipment of equipment to <b>CONTRACTOR</b> fabrication works,</li> <li>10. Attendance of ICSS integration testing,</li> <li>11. Attendance of UCP PLC integration testing as requested by Package <b>VENDOR</b>,</li> <li>12. Packing and transportation to <b>CONTRACTOR</b> fabrication works,</li> <li>13. Coordination of sub-<b>VENDOR</b>s.</li> </ol> <p>d) <b>CONTRACTOR</b> shall provide the following services as part of the ICSS scope of supply of MCMS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Project manage <b>VENDOR</b> and to meet BPCS milestone dates as defined in BPCS General Specification, document number RP-ETS-INS-GS-0003,</li> </ol> | <p>2. Kabel sistem interkoneksi,</p> <p>c) <i>VENDOR</i> harus menyediakan servis berikut seperti yang diarahkan oleh Kontraktor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Servis dan manajemen proyek,</li> <li>2. Desain sistem dan struktur jaringan,</li> <li>3. Konfigurasi dan pemrograman,</li> <li>4. Pengoptimalan <i>monitoring</i> kondisi/ <i>condition monitoring</i> (<i>commissioning</i> dan setelah <i>startup</i>),</li> <li>5. Menghadiri inspeksi prototipe <i>cabinet</i> KONTRAKTOR,</li> <li>6. Desain dan perakitan <i>panel</i>,</li> <li>7. Tes komunikasi ICSS,</li> <li>8. Inspeksi dan pengujian,</li> <li>9. Pengiriman peralatan ke pekerjaan fabrikasi KONTRAKTOR,</li> <li>10. Kehadiran pengujian integrasi ICSS,</li> <li>11. Kehadiran pengujian integrasi UCP PLC seperti yang diminta oleh <i>VENDOR</i> Paket,</li> <li>12. Pengepakan dan transportasi ke pekerjaan fabrikasi KONTRAKTOR,</li> <li>13. Koordinasi <i>sub-VENDOR</i></li> </ol> <p>d) KONTRAKTOR harus menyediakan servis berikut sebagai bagian dari lingkup ICSS suplai MCMS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengelola proyek <i>VENDOR</i> dan untuk memenuhi tanggal <i>milestone</i>/ pencapaian BPCS sebagaimana ditentukan dalam <i>General Specification</i> BPCS, nomor dokumen RP-ETS-INS-GS-0003,</li> </ol> |
|---|--|

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Arrange ICSS integration testing,</li> <li>3. Act as Slave for any MODBUS TCP/IP communications between MCMS and BPCS. MCMS shall be engineered and constructed using language requirements,</li> <li>4. The primary language shall be English. This shall include, but not be limited to:</li> <li>5. All engineering documents/ drawings,</li> <li>6. All HMI graphics,</li> <li>7. Configuration database,</li> <li>8. Any warning signs/ instructions used in the cabinet construction,</li> <li>9. All numerals shall be in English.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Mengatur pengujian integrasi ICSS,</li> <li>3. Bertindak sebagai <i>slave</i> untuk komunikasi TCP/ IP MODBUS antara MCMS dan BPCS. MCMS harus di <i>engineer</i> dan dibangun menggunakan persyaratan bahasa,</li> <li>4. Bahasa utama adalah bahasa Inggris. Ini termasuk, tetapi tidak terbatas pada:</li> <li>5. Semua dokumen/ gambar <i>engineering</i>,</li> <li>6. Semua grafik HMI,</li> <li>7. <i>Database</i> konfigurasi,</li> <li>8. Setiap <i>warning sign/ instruction</i> yang digunakan dalam konstruksi <i>cabinet</i>,</li> <li>9. Semua angka harus dalam bahasa Inggris</li> </ol> |
|--|---|

## 8. ENGINEERING PHILOSOPHY

### 8.1 General

The following philosophy, which allocates Criticality Monitoring Levels against rotating equipment, shall be applied when determining which items of rotating equipment shall be provided with MCMS.

### 8.2 Online Monitoring

- a) MCMS shall provide automatic vibration, displacement, key phasors and temperature condition monitoring and protection functions on rotating equipment.
- b) Monitoring and protection functions on rotating equipment shall be based on the criticality of the equipment.
- c) Online monitoring with predictive maintenance and condition-based performance monitoring.

## 8. FILOSOFI ENGINEERING

### 8.1 Umum

Filosofi berikut, yang mengalokasikan *Critically Monitoring Level* terhadap peralatan *rotating*, harus diterapkan saat menentukan *item* mana dari peralatan *rotating* yang harus dilengkapi dengan MCMS.

### 8.2 Online Monitoring

- a) MCMS harus menyediakan *monitoring* secara otomatis terhadap *parameter vibration, displacement, key phasor*, dan kondisi suhu serta fungsi proteksi pada peralatan *rotating*.
- b) Fungsi *monitoring* dan proteksi pada peralatan *rotating* harus didasarkan pada status kritis mesin.
- c) *Online monitoring* dengan *maintenance prediktif (predictive maintenance)* dan *monitoring* kinerja berbasis kondisi.

- d) Online or continuous monitoring shall be applied to large or critical rotating equipment.
- e) Individual transducers shall be wired to the local junction boxes and cabled back to the closest ISH (Instrument Satellite House) via multi-core cables. The signals shall be transferred to the MCMS via signal isolators located inside the MCMS cabinet.
- f) MCMS shall be provided with condition and performance monitoring software.
- g) Condition Monitoring System (CMS) that can be used to determine overall condition of the equipment, evaluate its performance or efficiency over time to assist maintenance planning and predetermine equipment shutdown schedules (i.e. predictive maintenance) as described in Section 9.0.
- h) Online Monitoring shall be provided for:
1. Process Compressors,
  2. Gas Turbines,
  3. Other identified critical equipment. Critical equipment refers to continuously operating un-spared motors/ drives with power lower than 500 kW which directly impact production.
- i) Monitoring shall be based on the following measurements:
1. Axial Position Monitoring Redundant axial position transducers shall be used to monitor axial position.
- d) *Monitoring online* atau berkelanjutan harus diterapkan pada peralatan *rotating* besar atau kritikal.
- e) *Individual transducer* harus disambungkan ke *junction box* lokal dan disambungkan kembali ke ISH (*Instrument Satellite House*) terdekat melalui kabel *multi-core*. Sinyal harus ditransfer ke MCMS melalui *isolator* sinyal yang terletak di dalam *cabinet* MCMS.
- f) MCMS harus dilengkapi dengan *software monitoring* kondisi dan kinerja
- g) *Condition Monitoring System* (CMS) yang dapat digunakan untuk menentukan kondisi peralatan secara keseluruhan, mengevaluasi kinerja atau efisiensinya dari waktu ke waktu untuk membantu perencanaan *maintenance* dan menentukan *schedule shutdown* peralatan (yaitu *predictive maintenance*) seperti yang dijelaskan dalam Bagian 9.0.
- h) *Online monitoring* harus disediakan untuk:
1. *Process Compressor*,
  2. *Gas Turbine*,
  3. Peralatan penting lainnya yang teridentifikasi. Peralatan *critical* mengacu pada pengoperasian *motor/drive* tanpa *spare part* dan beroperasi secara kontinu dengan *power* lebih rendah dari 500 kW yang secara langsung berdampak pada produksi.
- i) *Monitoring* harus didasarkan pada pengukuran berikut:
1. *Monitoring* posisi aksial *transducer* posisi aksial *redundant* harus digunakan untuk *monitor* posisi aksial.

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• An alarm shall be generated on 1 out-of-two 2 (1oo2) voting.</li> <li>• A trip signal from MCMS shall be generated to SIS on 2oo2.</li> </ul> <p>2. Radial Shaft Vibration Monitoring. Redundant radial shaft vibration transducers shall be used to monitor radial vibration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• An alarm shall be generated on 1oo2 voting.</li> <li>• A trip signal from MCMS shall be generated to SIS on 2oo3 (DE and NDE Side).</li> </ul> <p>3. Temperature Monitoring. Predetermined temperature probes shall be used to initiate a voted trip signal to PSD.</p> <p>4. Motor Current Monitoring. Repeated values of motor current from the BPCS to MCMS.</p> <p>5. Over-speeds Detection System</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The trip signal shall be initiated by minimum 2oo3 speed sensors.</li> <li>• The trip signal shall be wired directly to the final element from the trip relay.</li> </ul> <p>j) Due to the speed of response required by rotating equipment, overspeed protection shall not be implemented by SIS as the maximum cycle time is too slow.</p> <p>k) The maximum cycle time for overspeed protection is 40mS according to API 670, and shall be provided in a dedicated system, separate from the SIS and MCMS, however, trip signals shall be relayed to the SIS to ensure full Sequence of Events (SOE) capability.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Alarm</i> harus dibangkitkan pada 1 <i>out-of-two</i> 2 (1oo2) <i>voting</i>.</li> <li>• <i>Trip signal</i> dari MCMS harus dibangkitkan ke SIS pada 2oo2.</li> </ul> <p>2. <i>Monitoring</i> getaran poros radial. <i>Transducer</i> vibrasi poros radial yang <i>redundant</i> harus digunakan untuk <i>monitor</i> vibrasi radial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Alarm</i> harus dibangkitkan pada <i>voting</i> 1oo2.</li> <li>• <i>Trip signal</i> dari MCMS harus dibangkitkan ke SIS pada 2oo3 (Sisi DE dan NDE).</li> </ul> <p>3. <i>Monitoring</i> suhu. <i>Probe</i> suhu yang telah ditentukan sebelumnya harus digunakan untuk mengawali/ menginisiasi <i>trip signal</i> ke PSD.</p> <p>4. <i>Monitoring</i> arus <i>motor</i>. Nilai/ besarnya arus <i>motor</i> yang muncul berulang dari BPCS ke MCMS.</p> <p>5. <i>Over-speeds Detection System</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Trip signal</i> harus dimulai oleh <i>sensor</i> kecepatan minimum 2oo3.</li> <li>• <i>Trip signal</i> harus dihubungkan langsung ke elemen akhir dari <i>trip relay</i>.</li> </ul> <p>j) Karena kecepatan respons yang dibutuhkan oleh peralatan <i>rotating</i>, proteksi <i>overspeed</i> harus tidak boleh diterapkan oleh SIS karena waktu siklus maksimum terlalu lambat.</p> <p>k) Waktu siklus maksimum untuk proteksi <i>overspeed</i> adalah 40 mS menurut API 670, dan harus disediakan dalam sistem khusus, terpisah dari SIS dan MCMS, namun, <i>trip signal</i> harus diteruskan ke SIS untuk memastikan kapabilitas penuh <i>Sequence of Events</i> (SOE).</p> |
|---|--|

l) Overspeed protection relays shall be by Package **VENDOR**.

l) *Relay proteksi overspeed* harus dilakukan oleh *VENDOR* Paket.

### 8.3 Fin Fan Vibration Switches

### 8.3 *Fin Fan Vibration Switch*

a) Fin Fan vibration switches shall not be considered to be part of the MCMS. They shall be wired directly to the MCC for connection as digital inputs, and the data shall be available to BPCS via serial link.

a) *Fin Fan vibration switch* harus tidak dianggap sebagai bagian dari MCMS. *Switch* tersebut harus disambungkan langsung ke MCC untuk koneksi sebagai *input digital*, dan data harus tersedia ke BPCS melalui *serial link*.

b) The determination of BPCS or SIS shall be allocated during the Safety Integrity Level (SIL) review.

b) Penentuan BPCS atau SIS harus dialokasikan selama *review Safety Integrity Level (SIL)*.

c) They shall stop the respective fin-fan 1 hour after activation unless the alarm is cleared within that time period.

c) Peralatan tersebut harus menghentikan *fin-fan* masing-masing 1 jam setelah aktivasi kecuali jika alarm dibunyikan dalam jangka waktu tersebut.

## 9. EQUIPMENT CONDITION AND PERFORMANCE MONITORING

## 9. KONDISI PERALATAN DAN MONITORING KINERJA

### 9.1 Equipment Condition Monitoring System (CMS)

### 9.1 *Condition Monitoring System (CMS)* Peralatan

a) CSMS software shall provide comprehensive real-time and trend graphic displays/ reports which may include:

a) *Software CSMS* harus menyediakan *display/ laporan grafik real-time* dan *trend* yang komprehensif yang mencakup:

1. Current values including bearing temperature and absolute/ relative vibration levels,
2. "Scalar" history plots,
3. Spectrum plots,
4. Historical spectrum plots ("waterfalls"),
5. Bode plots,
6. Polar plots,
7. Nyquist plots,
8. Transient spectrum (waterfall) plots,

1. Nilai/ besarnya indikasi terkini termasuk suhu *bearing*, dan *level* vibrasi absolut/ relatif,
2. *Plot "Scalar" history*,
3. *Plot* spektrum,
4. *Plot historical spectrum ("waterfalls")*,
5. *Plot bode*,
6. *Plot polar*,
7. *Plot nyquist*,
8. *Plot transient spectrum (waterfall)*,

- |  |   |
|--|---|
| 9. Average shaft position,<br>10. "Scalar" vs speed plots,<br>11. Shaft orbit plots,<br>12. Shaft X/Y position history orbital plot,<br>13. Shaft vector history plot,<br>14. Lube Oil analysis,<br>15. Motor Current dynamic analysis plots,<br>16. Partial Discharge Plots,<br>17. Reciprocating compressor Pressure/ Volume curves. | 9. Posisi poros rata-rata,<br>10. "Scalar" vs <i>plot</i> kecepatan,<br>11. <i>Plot</i> orbit poros,<br>12. <i>Plot</i> orbit riwayat posisi poros X/Y,<br>13. <i>Plot shaft vector history</i> ,<br>14. Analisis <i>lube oil</i> ,<br>15. <i>Plot</i> analisis dinamik arus <i>motor</i> ,<br>16. <i>Plot partial discharge</i> ,<br>17. Kurva tekanan/ volume <i>compressor reciprocating</i> . |
|--|---|

## 9.2 Equipment Performance Monitoring

- a) MCMS shall provide performance calculations for specific machine types shall be calculated to define the current operating conditions and compared to the ideal performance at current correction curves and as-tested performance data.
- b) Performance calculations for combinations of machines shall be carried out using calculation templates designed for each specific application.
- c) The software should support the following:
  1. Efficiency calculations,
  2. Plot of operating point on the performance map,
  3. Have provision for manual input,
  4. Perform complex performance calculations, where machines are broken down to components and performance is calculated for each component, then for the system as a

## 9.2 Monitoring Kinerja Peralatan

- a) MCMS harus menyampaikan perhitungan kinerja untuk jenis mesin tertentu, harus dihitung untuk menentukan kondisi operasi saat ini dan dibandingkan dengan kinerja ideal pada kurva koreksi saat ini dan data kinerja hasil pengujian sebelumnya.
- b) Perhitungan kinerja untuk kombinasi mesin harus dilakukan dengan menggunakan *template* perhitungan yang dirancang untuk setiap aplikasi tertentu.
- c) *Software* tersebut harus mendukung yang berikut:
  1. Perhitungan efisiensi,
  2. *Plot* titik operasi di peta kinerja,
  3. Memiliki ketentuan untuk *input manual*,
  4. Melakukan penghitungan kinerja yang kompleks, di mana mesin diuraikan menjadi komponen dan kinerja dihitung untuk setiap komponen, lalu untuk sistem secara

whole.

d) The following parameters should be calculated as applicable:

1. Polytrophic head,
2. Pressure ratio (Ps/Pd),
3. Polytrophic efficiency,
4. Inlet Volume Flow,
5. Compressor Brake Horsepower (BHP),
6. Inlet Guide Vane (IGV) position,
7. Anti-Surge Valve (ASV) opening,
8. Actual head and flow (plotted into shop test curve for online performance comparison),
9. Enthalpy Drop,
10. Efficiency,
11. Output Power.

### 9.3 Equipment Predictive Functions

a) The system shall provide predictive fault/ failure analysis graphic displays/ reports and alarm outputs which may include:

1. Shaft center line position,
2. Historic comparison of present data with baseline data and previous analysis data,
3. Vibration analysis to categories vibration frequency elements, amplitude, shape and form,
4. Amplitude/ phase angle,
5. Automated Decision Support advisories for developing abnormal conditions,
6. Dry Gas seal monitoring,
7. Custom rule generator and

keseluruhan.

d) *Parameter* berikut harus dihitung sebagaimana berlaku:

1. *Polytrophic head*,
2. Rasio tekanan (Ps/ Pd),
3. Efisiensi *polytrophic*,
4. *Inlet Volume Flow*,
5. *Compressor Brake Horsepower (BHP)*
6. Posisi *Inlet Guide Vane (IGV)*,
7. *Anti-Surge Valve (ASV) opening*,
8. *Head dan flow* aktual (*diplot* ke dalam *shop test curve* untuk perbandingan performa *online*),
9. Penurunan *enthalpy*,
10. Efisiensi,
11. *Output Power*.

### 9.3 Fungsi Prediktif Peralatan

a) Sistem harus menyediakan tampilan *display/* laporan analisis gangguan/ kegagalan prediksi dan *output alarm* yang mungkin termasuk:

1. Posisi *shaft center line*,
2. Perbandingan historis dari data sekarang dengan data dasar dan data analisis sebelumnya,
3. Analisis vibrasi untuk kategori elemen frekuensi vibrasi, amplitudo, *shape* dan *form*,
4. Amplitudo/ sudut fase,
5. *Advisories* dukungan keputusan otomatis untuk mengembangkan kondisi *abnormal*,
6. *Monitoring dry gas seal*,
7. *Custom rule generator* dan

development tools,

8. Pressure Volume Analysis for reciprocating compressors,
9. Ability to import and analyze lube oil data,
10. Online Motor current and automated fault analysis capability,
11. State based analysis,
12. Historic trending waveform and performance data,
13. Wash Cycle Optimizer for compressors and turbines.

*development tool,*

8. Analisis *volume* tekanan untuk *compressor reciprocating*,
9. Kemampuan untuk mengimpor dan menganalisis data *lube oil*,
10. *Online Motor current* dan *automated fault analysis capability*,
11. *State based analysis*,
12. *Historic trending waveform* dan *performance data*,
13. *Wash cycle optimizer* untuk *compressor* dan *turbine*.

## 10. API 670 REQUIREMENTS

API 670-2000 is applicable to vibration measurement on Level 4 equipment.

### 10.1 Field Instruments

- a) Field Instrumentation shall be provided by in accordance with API 670.
- b) However, the field instrument may vary depending on SIL requirements, and rotating equipment **VENDOR** recommendation.

MCMS **VENDOR** shall note the following **OWNER** requirements as per General Instrument Specification, No. RP-ETS-INS-GS-0020.

1. All electronic analogue (4 to 20 mA) transmitters shall be intelligent type with HART version7 protocol communication enabled and be 2 wire loop powered devices.
2. MCMS **VENDOR** shall include for HART strippers to be included such that HART information from temperature transmitters is available to the Instrument Asset

## 10. PERSYARATAN API 670


API 670-2000 berlaku untuk pengukuran vibrasi pada peralatan *Level 4*.

### 10.1 *Field Instrument*

- a) *Field instrumentation* harus disediakan oleh sesuai dengan API 670.
- b) Namun, *field Instrument* dapat bervariasi tergantung pada persyaratan SIL, dan rekomendasi **VENDOR** peralatan *rotating*.

MCMS **VENDOR** harus memperhatikan persyaratan **PEMILIK** berikut sesuai *General Instrument Specification*, No. RP-ETS-INS-GS-0020.

1. Semua *transmitter analog* elektronik (4 hingga 20 mA) harus tipe cerdas dengan komunikasi protokol HART versi 7 diaktifkan dan perangkat bertenaga (*powered*) *2 wire loop*.
2. MCMS **VENDOR** harus memasukkan HART *stripper* yang harus dimasukkan sedemikian rupa sehingga informasi HART dari *transmitter* suhu tersedia untuk

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 22 / 50</b>

Management System via the BPCS.

*Instrument Asset Management System* melalui BPCS.

3. The preferred method of protection for instrumentation systems and associated equipment shall be Intrinsically Safe (I.S.) certified EEx i. Solenoids shall be certified Explosion proof EEx d.
4. All other protection methods shall be subject to CONTRACTOR approval MCMS VENDOR shall note the requirements of General Specification for BPCS No. RP-ETS-INS-GS-0003 I.S barriers and earthing requirements.

3. Metode proteksi yang disukai untuk sistem instrumentasi dan peralatan terkait haruslah yang bersertifikasi *Intrinsically Safe (IS)* EEx i. *Solenoid* harus disertifikasi *explosion proof* EEx d.
4. Semua metode proteksi lainnya harus tunduk pada persetujuan KONTRAKTOR VENDOR MCMS harus memperhatikan persyaratan *General Specification* untuk BPCS RP-ETS-INS-GS-0003 I.S *barriers and earthing requirements*.

#### 10.2 System Requirements

#### 10.2 Persyaratan sistem

- a) The system shall be in strict accordance with API 670-2000, except for the following deviations and clarifications:
  1. Power supply shall be 220V AC, 50Hz +/-1% voltage and +/-1% frequency.
  2. Vibration danger relay output shall be separate from the axial position shutdown (danger) relay output.
  3. Five relay outputs shall be provided; two anticipatory (alert), one axial position shutdown, one vibration shutdown, and one circuit fault relay.
  4. The use of 4-20 mA outputs shall be included on a case by case basis depending on the outcome of the SIL review.
  5. The output relays shall be factory set to de-energize to alarm and de-energize to shutdown.
  6. First out indication shall be supplied in the monitoring system.

- a) Sistem harus sesuai dengan API 670-2000, kecuali untuk deviasi dan klarifikasi berikut:
  1. *Power supply* harus 220V AC, tegangan 50Hz +/- 1% dan frekuensi +/- 1%.
  2. *Output vibration danger relay* harus terpisah dari *output relay axial position shutdown (danger)*.
  3. Lima *output relay* harus disediakan; dua *anticipatory (alert)*, satu *axial position shutdown*, satu *vibration shutdown*, dan satu *circuit fault relay*.
  4. Penggunaan ke *output* 4-20 mA harus dimasukkan berdasarkan kasus per kasus tergantung pada hasil *review SIL*.
  5. *Output relay* harus disetel dari *factory* untuk *de-energize* ke *alarm* dan *de-energize* untuk *shutdown*.
  6. *First out indication* harus disediakan dalam *monitoring system*.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:43 oleh

7. CONTRACTOR is responsible for establishing administrative controls and procedures for use of any shutdown system bypass features for testing, bypass of maintenance of the system.
8. Any process interlock of safety integrity level SIL-3 shall be applied.
9. The shutdown system shall require that both transducer signals reach a set point to initiate shutdown.
10. The grounding of the shields shall be at the monitors only. This confirms recent practice of isolating the oscillator/ demodulators and grounding signal common at the monitor.
11. Design requirements and materials not specified within this specification or API 670 shall be in accordance with the manufacturer's standard.

7. KONTRAKTOR bertanggung jawab untuk menetapkan kontrol administratif dan prosedur untuk penggunaan fitur *bypass* sistem *shutdown* untuk pengujian, *bypass maintenance* sistem.
8. Setiap proses *interlock* dari *Safety Integrity Level* SIL-3 harus diterapkan.
9. Sistem *shutdown* harus mengharuskan kedua sinyal *transducer* mencapai *set point* untuk mengawali/ menginisiasi *shutdown*.
10. *Grounding* pelindung (*shield*) harus berada di *monitor* saja. Ketentuan ini menegaskan praktik terkini dalam mengisolasi *oscillator/ demodulator* dan sinyal *grounding* yang umum di *monitor*.
11. Persyaratan desain dan *material* yang tidak ditentukan dalam spesifikasi ini atau API 670 harus sesuai dengan standar pembuat.

## 11. MCMS REQUIREMENTS

### 11.1 System Requirements

- a) MCMS shall be a microprocessor based system of high reliability and availability, equipped with self-test and self-diagnostic capabilities.
- b) Equipment condition and alarms shall be available to the operator via BPCS Operator Workstation (OWS).
- c) The MCMS shall also provide an operator interface, long term equipment condition data storage, diagnostic data analysis and decision support functions for predictive maintenance on all

## 11. PERSYARATAN MCMS

### 11.1 Persyaratan sistem

- a) MCMS harus berupa sistem berbasis *microprocessor* dengan keandalan dan ketersediaan tinggi, dilengkapi dengan kemampuan *self-test* dan *self-diagnostic*.
- b) Kondisi peralatan dan *alarm* harus tersedia untuk *operator* melalui *Operator Workstation (OWS) BPCS*.
- c) MCMS juga harus menyediakan *interface operator*, penyimpanan data kondisi peralatan jangka panjang, analisis data diagnosa dan fungsi pendukung keputusan untuk *predictive*

equipment categorized.

- d) The MCMS rack trip outputs shall be hardwired to SIS, the UCP of the particular unit or item of packaged equipment to execute the tripping of the equipment shall be hardwired to SIS.
- e) Any 3<sup>rd</sup> party overspeed relays shall be wired directly to the trip device.
- f) The MCMS shall interface with the ICSS via redundant communication links and provide condition-monitoring data to be displayed graphically on the OWS.
- g) As described in Section 8.2 above, signals received by the MCMS are also used to trip the equipment as well as provide condition monitoring. Where specified in the cause-and-effect diagram, voted inputs to SIS shall be provided by MCMS. All voting logic except overspeed detection logic shall be performed by the SIS.
- h) If the MCMS detects a fault on a voted input, then the voting shall be degraded e.g. 2oo3 vote degrades to 1oo2 vote on first fault detected. This shall continue for subsequent faults on voted inputs.
- i) Trip amplification shall be performed within the MCMS. Where speed (or Key phasor) is not wired/available in MCMS then the SIS or BPCS shall provide the rotating equipment status signal.
- j) The method of acquiring data into the MCMS shall be continuous.
- k) MCMS Data Acquisition Servers shall provide data logging functions for all equipment that are continuously

*maintenance* pada semua mesin yang dikategorikan.

- d) MCMS *rack trip output* harus dipasang ke SIS, UCP dari *unit* tertentu atau *item* peralatan yang dikemas untuk melaksanakan *tripping* peralatan harus dipasangkan ke SIS.
- e) *Overspeed relay* pihak ke-3 harus disambungkan langsung ke *trip device*.
- f) MCMS harus berinteraksi dengan ICSS melalui *link* komunikasi *redundant* dan menyediakan data *monitoring* kondisi untuk ditampilkan secara grafis di OWS.
- g) Seperti dijelaskan dalam Bagian 8.2 di atas, sinyal yang diterima oleh MCMS juga digunakan untuk *trip* peralatan serta menyediakan *monitoring* kondisi. Jika ditentukan dalam diagram sebab dan akibat, *input* yang dipilih untuk SIS harus disediakan oleh MCMS. Semua *voting logic* kecuali *logic* deteksi *overspeed* harus dilakukan oleh SIS.
- h) Jika MCMS mendeteksi gangguan pada *input* yang dipilih, maka *voting* harus diturunkan, misal *vote* 2oo3 menurun menjadi *vote* 1oo2 pada gangguan pertama yang terdeteksi. Hal ini harus berlanjut untuk kesalahan berikutnya pada *input* yang dipilih.
- i) *Trip Amplification* harus dilakukan dalam MCMS. Jika kecepatan (atau *key phasor*) tidak terangkai/ tersedia di MCMS, maka SIS atau BPCS harus menyampaikan sinyal status peralatan *rotating*.
- j) Metode perolehan data ke dalam MCMS harus kontinu.
- k) *Server MCMS Data Acquisition* harus menyediakan fungsi pencatatan data untuk semua peralatan/ mesin yang

monitored and for offline monitored equipment data that is downloaded by the data logger for rotating equipment, It is anticipated that any field connection cabinets shall be located in the Control Rooms. This includes, but not limited to power supplies,

- l) Input/output (I/O) modules, isolators, dedicated marshalling, system and network cabinets.
- m) CR is a pressurized, air-conditioned, non-hazardous, environment. Equipment located inside the CR shall be designed to withstand conditions in the event of air conditioning failure as General specified in BPCS Specification No. RP-ETS-INS-GS-0003.
- n) **VENDOR** shall note the environmental conditions as described in as General specified in BPCS Specification No. RP-ETS-INS-GS-0003.
- o) **VENDOR** shall advise **CONTRACTOR** of the limitations of the component parts of the **VENDOR** MCMS to minimum ambient temperature and advice on any mitigation that may be included in the design.
- p) **VENDOR** shall advise **CONTRACTOR** of the limitations of the component parts of the **VENDOR** MCMS to minimum ambient temperature and advice on any mitigation that may be included in the design.
- q) The MCMS shall interface with the BPCS to extract process information from the MCMS required to perform condition and performance analysis remotely via the Business Network

terus *dimonitor* dan untuk data peralatan yang *dimonitor* secara *offline* yang diunduh oleh pencatat data untuk peralatan *rotating*, diantisipasi bahwa setiap *cabinet* sambungan lapangan harus ditempatkan di *Control Room*. Ini termasuk, tetapi tidak terbatas pada *power supply*,

- l) Modul *input/ output* (I/O), *isolator*, *dedicated marshalling*, *cabinet* sistem dan jaringan.
- m) CR adalah lingkungan bertekanan, ber-AC, *non-hazardous*. Peralatan yang terletak di dalam CR harus dirancang untuk menahan kondisi jika terjadi kegagalan AC seperti yang ditentukan secara umum dalam spesifikasi BPCS No. RP-ETS-INS-GS-0003.
- n) **VENDOR** harus memperhatikan kondisi lingkungan seperti yang dijelaskan dalam sebagaimana ditentukan secara umum dalam spesifikasi BPCS No. RP-ETS-INS-GS-0003.
- o) **VENDOR** harus memberi tahu **KONTRAKTOR** tentang batasan bagian komponen MCMS **VENDOR** hingga suhu lingkungan minimum dan saran tentang mitigasi apa pun yang mungkin termasuk dalam desain.
- p) **VENDOR** juga harus menyampaikan rincian *detail* tentang *spare part* pengganti yang harus segera terpengaruh selama kegagalan HVAC, misalnya *Monitor* LCD.
- q) MCMS harus berinteraksi dengan BPCS untuk mengekstrak informasi proses dari MCMS yang diperlukan untuk melakukan analisis kondisi dan kinerja dari jarak jauh melalui *Business Network*

(BN).

**11.2 System Availability**

- a) The system shall be, cost effectively, designed to achieve an availability of 99.99% with an assumed Mean Time To Repair (MTTR) of 8.0 hours or less and a Mean Time Between Failure (MTBF) of 80,000 hours or more.
- b) The availability calculation shall be in accordance with Military Handbook - Reliability
- c) System availability, redundancy and/or fault tolerant technology shall be incorporated. As a minimum, the following equipment shall be redundant:
  1. Communication links with BPCS,
  2. Selected MCMS HMIs, output modules and communication modules.
- d) The redundant system shall be designed so that, on failure, automatic changeover to alternative equipment/ communication path shall take place seamlessly with the option to have automatic periodic changeover if required. In addition, the equipment shall be supplied with the facility for manual changeover.
- e) It shall be possible to replace and test any equipment/ communication path without disrupting the execution of the processor (hot swappable).

**11.3 Data Storage and Back-up**

- a) All MCMS measurements, condition analysis, performance analysis, historical startup/ shutdown information, system, device status and configuration shall be stored at the MCMS supplied server.

(BN).

**11.2 Ketersediaan Sistem**

- a) Sistem harus, hemat biaya, dirancang untuk mencapai ketersediaan 99.99% dengan asumsi *Mean Time To Repair* (MTTR) 8.0 jam atau kurang dan *Mean Time Between Failure* (MTBF) 80.000 jam atau lebih.
- b) Perhitungan ketersediaan harus sesuai dengan *Military Handbook –Reliability*.
- c) Ketersediaan sistem, redundansi dan/ atau teknologi yang toleran terhadap kesalahan harus dimasukkan. Minimal, peralatan berikut harus *redundant*:
  1. *Communication link* dengan BPCS,
  2. MCMS HMI, modul *output* dan modul komunikasi yang dipilih.
- d) Sistem *redundant* harus dirancang sedemikian rupa sehingga, jika gagal, peralihan otomatis ke peralatan/ jalur komunikasi alternatif harus berlangsung mulus dengan opsi untuk memiliki peralihan berkala otomatis jika diperlukan. Selain itu, peralatan harus dilengkapi dengan fasilitas untuk pergantian manual.
- e) Harus dimungkinkan untuk mengganti dan menguji setiap peralatan/ jalur komunikasi tanpa mengganggu pelaksanaan *processor* (*hot swappable*).

**11.3 Penyimpanan dan Pencadangan Data**

- a) Semua pengukuran MCMS, analisis kondisi, analisis kinerja, informasi *start/ shutdown* historis, sistem, status perangkat dan konfigurasi harus disimpan di *server* yang disediakan MCMS

b) The server shall provide the facility to store data for 12 months operation. It shall be Permanent storage shall exist for:

1. Monthly readings per machine,
2. Start-up and shutdown readings,
3. Trip and deviations outside the current operating envelope,
4. Manually initiated demand by MCMS operators.

#### 11.4Diagnostics & Maintenance

a) Extensive diagnostic capability including the diagnosis of hidden failures is required. A diagnostic display should be provided on the Engineering Workstation (EWS), see Section 18. As well as being displayed on the BPCS graphics.

b) As minimum, the system shall provide a summary of:

1. Field circuit failures,
2. I/O card/channel failures,
3. Fuse failure,
4. Processor CPU/ Memory Overload,
5. Signal transmission faults (communication link),
6. Network performance reports,
7. Power supply failures,
8. Circuit Breaker open,
9. Processor failures,
10. Short circuit/ open loop,
11. Software forcing.

c) A common hardwired (volt free) alarm shall be provided to the BPCS when a

b) Server harus menyediakan fasilitas untuk menyimpan data selama 12 bulan operasi. Hal ini harus berupa penyimpanan permanen yang harus ada untuk:

1. Pembacaan bulanan per mesin,
2. Pembacaan *start-up* dan *shutdown*,
3. *Trip* dan deviasi di luar *current operating envelope*,
4. Permintaan yang dimulai secara *manual* oleh *operator* MCMS.


#### 11.4Diagnosa & Maintenance

a) Diperlukan kemampuan diagnosa yang ekstensif termasuk diagnosa kegagalan tersembunyi. Tampilan diagnosa harus disediakan di *Engineering Workstation (EWS)*, lihat Bagian 18. Serta ditampilkan pada grafik BPCS.

b) Minimal, sistem harus menyampaikan ringkasan dari:

1. Kegagalan *field circuit*,
2. Kegagalan *I/O card/ channel*,
3. Kegagalan *fuse*,
4. *Processor CPU/ Memory Overload*
5. Gangguan transmisi sinyal (*communication link*),
6. *Network performance report*,
7. Kegagalan *power supply*,
8. *Circuit Breaker* terbuka (*open*),
9. Kegagalan *processor*,
10. *Short circuit/ open loop*,
11. *Software forcing*.

c) *Alarm* umum yang terpasang (*volt free*) harus diberikan ke BPCS ketika

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 28 / 50</b>

fault is detected within an individual MCMS.

kesalahan terdeteksi dalam MCMS individu.

## 12. POWER SUPPLY AND GROUNDING

### 12.1 Power Supply

MCMS shall be powered by two separate 220/110 V 50 Hz AC UPS feeds in each location. The UPS shall provide 30 minutes minimum back-up time.

### 12.2 DC Power Supply

- a) The power for field devices connected to the MCMS shall be provided by redundant 24 V DC Power Supply Units (PSU) located inside the marshalling cabinet. Refer to Specification for ICSS, document number (Insert Document Number) for further details.
- b) Both PSUs shall normally be on-line. Each PSU shall be sized to handle full load such that it shall be possible to remove or reinstate one of the PSU without affecting the operation of the system.
- c) The PSUs and circuit breakers shall be sized to accept inrush current without tripping.
- d) Each PSU shall have power supply "ON" or "Healthy" indication on the front of the unit. A fail-safe common power supply alarm (dry contact) shall be provided from each power supply.

### 12.3 DC Power Distribution

- a) All PSUs and power distribution feeders shall be provided with suitably rated individual circuit breakers.

## 12. POWER SUPPLY DAN GROUNDING

### 12.1 Power Supply

MCMS harus diberi *power* oleh dua *feed* UPS 220/ 110V 50Hz AC terpisah di setiap lokasi. UPS harus menyediakan waktu pencadangan minimum 30 menit.

### 12.2 Power Supply DC

- a) *Power* untuk *field device* yang terhubung ke MCMS harus disediakan oleh *Power Supply Unit* (PSU) 24V DC *redundant* yang terletak di dalam *marshalling cabinet*. Lihat spesifikasi ICSS, nomor dokumen (Sisipkan Nomor Dokumen) untuk *detail* lebih lanjut.
- b) Kedua PSU harus secara normal dalam keadaan *online*. Setiap PSU harus ditentukan ukurannya untuk menangani beban penuh sehingga memungkinkan untuk melepas atau memulihkan (*reinstate*) salah satu PSU tanpa mempengaruhi pengoperasian sistem.
- c) PSU dan *circuit breaker* harus berukuran untuk menerima arus masuk tanpa *trip*.
- d) Setiap PSU harus memiliki indikasi *power supply "ON"* atau "*Healthy*" di bagian depan *unit*. *Alarm power supply fail-safe* secara umum (*dry contact*) harus disediakan dari setiap *power supply*.

### 12.3 Power Distribution DC

- a) Semua PSU dan *power distribution feeder* harus dilengkapi dengan *circuit breaker* individu yang memiliki *rating*

- b) Power distribution shall maintain the dual redundant philosophy to ensure single fault tolerance circuit breakers.
- c) Circuit breakers open shall be alarmed and easily identifiable on panel basis. These alarms shall be combined with cabinet common alarms wired to BPCS I/O termination assembly as part of the common alarm.

#### 12.4 Grounding

- a) Grounding shall follow the same principles as the BPCS cabinets defined as General specified in BPCS Specification No. RP-ETS-INS-GS-0003.
- b) For trip signals that transition through the MCMS cabinets to PSD, all screens shall be left floating in the MCMS cabinet.

### 13. MCMS CABINETS & CABLES

#### 13.1 Cabinet Allocation and Construction

- a) Package VENDOR and VENDOR shall ensure that commonality of cabinet design is maintained between BPCS, UCP and MCMS cabinets. Guide Specification for Control Panel, document number RP-ETS-INS-GS-0013 defines detail requirements for cabinet construction. These shall be adhered to.
- b) The field multi-core cables shall be terminated on terminal strips inside a marshalling cabinet provided by VENDOR.

yang sesuai.

- b) *Power distribution* harus mempertahankan filosofi *redundant ganda (dual redundant philosophy)* untuk memastikan *circuit breaker* (pada) toleransi gangguan tunggal.
- c) *Circuit breaker* yang *open* harus diberi peringatan dan dapat dengan mudah diidentifikasi pada *panel*. *Alarm* ini harus digabungkan dengan *alarm* umum *cabinet* yang dihubungkan ke perakitan terminasi BPCS I/O sebagai bagian dari *alarm* umum.

#### 12.4 Grounding

- a) *Grounding* harus mengikuti prinsip yang sama dengan *cabinet* BPCS yang ditentukan dalam bagian "*Umum*" dalam BPCS *Specification* No. RP-ETS-INS-GS-0003.
- b) Untuk *trip signal* yang bertransisi melalui *cabinet* MCMS ke PSD, semua layar harus dibiarkan mengambang (*floating*) di *cabinet* MCMS.

### 13. CABINET & KABEL MCMS

#### 13.1 Alokasi *Cabinet* dan Konstruksi

- a) *VENDOR* paket dan *VENDOR* harus memastikan bahwa kesamaan (*commonality*) desain *cabinet* dipertahankan antara *cabinet* BPCS, UCP dan MCMS. Spesifikasi Panduan untuk *Control Panel*, nomor dokumen RP-ETS-INS-GS-0013 menjelaskan persyaratan *detail* untuk konstruksi *cabinet*. Persyaratan ini harus ditaati.
- b) Kabel *field multi-core* harus diterminasi pada *terminal strip* di dalam *marshalling cabinet* yang disediakan oleh *VENDOR*.

- |   |  |
|---|--|
| <p>c) Depending on the size of the individual system and/or operating Area requirements the marshalling cabinet may be combined with the system cabinet.</p> <p>d) The signals in the multi core cables shall be cross wired to the MCMS termination.</p> <p>e) Assemblies/ isolators also located in the marshalling cabinets.</p> <p>f) The signals are transferred to the monitoring modules via robust system cables.</p> <p>g) A typical marshalling cabinet may house:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terminal strips,</li> <li>2. Termination assemblies,</li> <li>3. Power supply and distribution circuits for instrument power,</li> <li>4. Signal conditioners (i.e. pulse/ current converter, isolators),</li> <li>5. A typical system cabinet may house:</li> <li>6. System chassis, monitoring modules, System servers,</li> <li>7. System power distribution circuits,</li> <li>8. Network infrastructure.</li> </ol> | <p>c) Berdasarkan pada ukuran sistem individu dan/ atau persyaratan <i>area</i> operasi <i>marshalling cabinet</i> mungkin digabungkan dengan <i>cabinet</i> sistem.</p> <p>d) Sinyal di kabel <i>multi-core</i> harus <i>cross wired</i> ke terminasi <i>MCMS</i></p> <p>e) Rakitan-rakitan/ <i>isolator</i> juga terletak di <i>marshalling cabinet</i>.</p> <p>f) Sinyal ditransfer ke modul <i>monitoring</i> melalui sistem kabel yang kuat (<i>robust</i>).</p> <p>g) <i>Marshalling cabinet</i> yang khas dapat menampung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Terminal strip</i>,</li> <li>2. Rakitan-rakitan terminasi,</li> <li>3. <i>Power supply</i> dan <i>distribution circuit</i> untuk <i>instrument power</i>,</li> <li>4. <i>Signal conditioner</i> (yaitu <i>pulse/ current converter, isolator</i>).</li> <li>5. <i>Cabinet</i> sistem yang tipikal dapat menampung kebutuhan:</li> <li>6. <i>System chassis, monitoring modules, system servers</i>,</li> <li>7. <i>System power distribution circuits</i>,</li> <li>8. Infrastruktur jaringan.</li> </ol> |
|---|--|

### 13.2 Segregation

- a) I/O segregation rules shall be applied to minimize the likelihood that a common failure will impact different operating units or trained equipment (within a process unit).
- b) MCMS racks shall not be shared between different compressors, major equipment, trained and duty/ standby equipment.

### 13.2 Pemisahan

- a) Aturan pemisahan I/O harus diterapkan untuk meminimalkan kemungkinan bahwa kegagalan umum akan berdampak pada *unit* operasi yang berbeda/ lain atau *trained equipment* (dalam *unit* proses).
- b) Rak MCMS harus tidak boleh digunakan bersama antara beberapa *compressor* yang berbeda, peralatan utama, *trained equipment* dan peralatan

- c) Rotating equipment relating to other Operating Areas as defined by General Specification for BPCS, document number RP-ETS-INS-GS-0020 shall also be segregated.
- d) Segregation shall also consider maintenance requirements (firmware/software upgrades) between/ within process units i.e. if one Operating Area is down for maintenance then it can be worked on without impact on adjacent Operating Areas.
- e) Cables shall be segregated in accordance with General Specification for BPCS, document number RP-ETS-INS-GS-0020.

### 13.3 Fiber Optic Communication

- a) All communication links that require routing between the Substation and CR shall be via fiber optic cables that shall be provided by CONTRACTOR.
- b) The primary and secondary cable shall be routed in diverse paths. The difference in primary and secondary communication cable lengths shall be within the MAC tolerance limits.

### 13.4 Labeling/ Marking

In general, all system components and cables shall be labeled/ marked in accordance with General Specification for BPCS, document number RP-ETS-INS-GS-0020. System inherent cables within the cabinet (i.e. watchdog cable) shall be labeled/ marked in accordance with VENDOR specific labeling and marking standards.

yang statusnya tugas/ siaga (*duty/ standby*).


- c) Peralatan *rotating* yang berkaitan dengan *area* operasi lain sebagaimana ditentukan oleh *General Specification* untuk BPCS, nomor dokumen RP-ETS-INS-GS-0020 juga harus dipisahkan.
- d) Pemisahan juga harus mempertimbangkan persyaratan *maintenance* (pemutakhiran *firmware/ software*) antara/ dalam *unit* proses, yaitu jika satu *area* operasi tidak aktif untuk *maintenance*, maka itu dapat dikerjakan tanpa berdampak pada *area* operasi yang berdekatan.
- e) Kabel harus dipisahkan sesuai *General Specification* untuk BPCS, nomor dokumen RP-ETS-INS-GS-0020.

### 13.3 Komunikasi Fiber Optik

- a) Semua *link* komunikasi yang memerlukan *routing* antara *substation* dan CR harus melalui kabel fiber optik yang disediakan oleh KONTRAKTOR.
- b) Kabel primer dan sekunder harus diarahkan ke jalur yang berbeda. Perbedaan panjang kabel komunikasi primer dan sekunder harus berada dalam batas toleransi MAC.

### 13.4 Pelabelan/ Penandaan

Secara umum, semua komponen sistem dan kabel harus diberi label/ ditandai sesuai dengan *General Specification* untuk BPCS, nomor dokumen RP-ETS-INS-GS-0020. Kabel yang melekat pada sistem di dalam *cabinet* (yaitu kabel *watchdog*) harus diberi label/ ditandai sesuai dengan standar *label* dan penandaan khusus *VENDOR*.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 32 / 50</b>

#### 14. ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC)

14.1 EMC compatibility and testing shall be as per General Specification for BPCS, document number RP-ETS-INS-GS-0020.

#### 15. SPARE CAPACITY, LOADING AND EXPANSION REQUIREMENTS

##### 15.1 Spare Capacity

MCMS shall be designed so that after commissioning, the following evenly distributed spare capacity shall be available:

1. I/O Modules 20% installed, wired and fully functional I/O of all types or a minimum of 1 spare card,
2. I/O Racks 10% spare space (modules not installed) without requirement for additional chassis and cabinets or a minimum of 2 spare slots,
3. The individual power supplies shall be 75% loaded (maximum) when the system is fully loaded including spares.

##### 15.2 Loading Criteria

- a) The MCMS Server shall be designed such that, during normal operation, no more than 60% of the processing capacity and/or memory is utilized (Spare capacity is included in 60%).
- b) The system communication network shall also be designed so as not to exceed 50% loading during normal conditions (Spare capacity to be included in 50%).

#### 14. *ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC)*

14.1 Kompatibilitas dan pengujian EMC harus sesuai dengan *General Specification* untuk BPCS, nomor dokumen RP-ETS-INS-GS-0020.

#### 15. PERSYARATAN EKSPANSI, KAPASITAS DAN PEMUATAN SPARE PART


##### 15.1 Kapasitas Spare Part

MCMS harus dirancang sehingga setelah *commissioning*, kapasitas *spare part* yang didistribusikan secara merata berikut harus tersedia:

1. Modul I/O 20% terpasang, berkabel, dan berfungsi penuh dari semua jenis I/O atau minimal 1 kartu *spare part*,
2. Ruang cadangan 10% Rak I/O (modul tidak dipasang) tanpa persyaratan untuk *chassis* dan *cabinet* tambahan atau minimal 2 *slot* cadangan,
3. *Power supply* individu harus dibebani 75% (maksimum) saat sistem terisi penuh termasuk *spare part*.

##### 15.2 Kriteria Pemuatan

- a) *Server* MCMS harus dirancang sedemikian rupa sehingga, selama operasi normal, tidak lebih dari 60% kapasitas pemrosesan dan/ atau memori yang digunakan (Kapasitas cadangan termasuk dalam 60%).
- b) Jaringan komunikasi sistem juga harus dirancang agar tidak melebihi 50% beban pemuatan selama kondisi normal (Kapasitas cadangan harus dimasukkan dalam 50%).

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 33 / 50</b>

- c) The system servers shall be designed such that, during normal operation, no more than 60% of the processing capacity and/or memory are utilized.

- c) *Server* sistem harus dirancang sedemikian rupa sehingga, selama operasi normal, tidak lebih dari 60% kapasitas pemrosesan dan/atau memori yang digunakan.

### 15.3 Expansion Capability

- a) The system shall be designed such that 20% future expansion (I/O) can be accommodated without any modification to the existing system network.
- b) *VENDOR* shall advise on any change in license requirements that may be required achieving the requirements of this Section.

### 15.3 Kemampuan Ekspansi

- a) Sistem harus dirancang sedemikian rupa sehingga 20% ekspansi di masa mendatang (*I/O*) dapat diakomodasi tanpa modifikasi apa pun pada jaringan sistem yang ada.
- b) *VENDOR* harus memberi anjuran tentang setiap perubahan dalam persyaratan lisensi yang mungkin diperlukan untuk mencapai persyaratan Bagian ini.

## 16. SEQUENCE OF EVENTS

16.1 MCMS shall be provided with a standalone Sequence of Events function (SOE) to log MCMS related events and alarms. SOE requirements shall be as per General Specification for BPCS, document number RP-ETS-INS-GS-0020.

## 16. URUTAN PERISTIWA


16.1 MCMS harus dilengkapi dengan fungsi *Sequence of Event* (SOE) mandiri untuk mencatat peristiwa dan alarm terkait MCMS. Persyaratan SOE harus sesuai dengan *General Specification* untuk BPCS, nomor dokumen RP-ETS-INS-GS-0020.

## 17. TIME SYNCHRONIZATION

- a) MCMS shall receive a Coordinated Universal Time (UTC) Network Time Protocol (NTP) signal for time synchronization from ICSS.
- b) MCMS shall receive a pulse output from PSD/ESD every 6hrs where MCMS could not be synchronized by NTP.

## 17. SINKRONISASI WAKTU

- a) MCMS harus menerima sinyal *Coordinated Universal Time (UTC) Network Time Protocol (NTP)* untuk sinkronisasi waktu dari ICSS.
- b) MCMS harus menerima *output pulse* dari PSD/ ESD setiap 6 jam di mana MCMS tidak dapat disinkronkan oleh NTP.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 34 / 50</b>

## 18. ACCESS CONTROL & PROTECTION

### 18.1 Access Level

- a) Access control shall be applied to Operating Areas as per General Specification for BPCS, document number RP-ETS-INS-GS-0020.
- b) **VENDOR** shall coordinate assigning password levels with **CONTRACTOR** and/or Package **VENDOR**.
- c) The Engineering Workstation (**EWS**) located in the Engineering Room shall be provided by **CONTRACTOR**. The **EWS** located within the **MCMS** system cabinet at each location shall be provided by **VENDOR**.
- d) Three levels of password access shall be provided:
  1. Engineer Access,
  2. Administrator Access,
  3. **VENDOR** Access.
- e) Engineer shall have access to and be provided with:
  1. Perform condition and performance analysis,
  2. Configuration changes,
  3. Network administration,
  4. Accessing and configuring CPU/ memories in parallel without causing the equipment to halt,
  5. Download a new program/ perform patch updates without stopping the processor,
  6. Performing full diagnostics without affecting the function of the **MCMS**,
  7. Provide IO forcing facility,
  8. Provide complete annotation of the

## 18. KONTROL & PROTEKSI AKSES

### 18.1 Level Akses

- a) *Access control* harus diterapkan ke *area Operasi* sesuai *General Specification* untuk BPCS, nomor dokumen RP-ETS-INS-GS-0020.
- b) **VENDOR** harus mengoordinasikan penetapan *level* kata sandi dengan **KONTRAKTOR** dan/ atau **VENDOR** Paket.
- c) *Engineering Workstation (EWS)* yang terletak di *engineering room* harus disediakan oleh **KONTRAKTOR**. **EWS** yang terletak di dalam *cabinet* sistem **MCMS** di setiap lokasi harus disediakan oleh **VENDOR**.
- d) Tiga *level* akses kata sandi harus disediakan:
  1. Akses *Engineer*
  2. Akses *Administrator*,
  3. Akses **VENDOR**.
- e) *Engineer* harus memiliki akses untuk dan diberikan:
  1. Melakukan analisis kondisi dan kinerja,
  2. Perubahan konfigurasi,
  3. Administrasi jaringan.
  4. Mengakses dan mengkonfigurasi CPU/ memori secara paralel tanpa menyebabkan peralatan berhenti,
  5. Unduh program baru/ lakukan pembaruan tambalan tanpa menghentikan *processor*,
  6. Melakukan diagnosa lengkap tanpa mempengaruhi fungsi **MCMS**,
  7. Menyediakan fasilitas IO *forcing*,
  8. Menyampaikan penjelasan lengkap

program.

- f) Administrators shall have access to all aspects of the MCMS including configuring network infrastructures and servers.
- g) VENDOR shall have access to all aspects of the MCMS included under engineer and administrator access as well as access to factory settings and software coding.

### 18.2 Network Protection

- a) The network shall only be used for communication by predetermined MCMS network devices.
- b) The network shall not permit unauthorized network devices to be connected with the MCMS network.
- c) External network connections with MCMS networks shall be prohibited.
- d) Cyber security shall be implemented by VENDOR in accordance with ISA 99.

### 18.3 PC/ Server Protection

- a) A virus scanner shall be installed on all BPCS and servers. Virus definitions shall be frequently updated automatically by VENDOR remotely.
- b) Security Policy for PC/ Servers shall prohibit installation of media devices (such as USB memory drives/ sticks, floppy disks, etc) and installation of other devices (such as iPod, digital camera, etc).
- c) The type of virus scanner software and security policy shall be the same as used by ICSS.

tentang program.

- f) *Administrator* harus memiliki akses ke semua aspek MCMS termasuk mengkonfigurasi infrastruktur jaringan dan *server*.
- g) *VENDOR* harus memiliki akses ke semua aspek MCMS yang termasuk dalam akses *engineer* dan *administrator* serta akses ke pengaturan *factory* dan *software coding*.

### 18.2 Proteksi Jaringan

- a) Jaringan hanya harus boleh digunakan untuk komunikasi dengan perangkat jaringan MCMS yang telah ditentukan sebelumnya.
- b) Jaringan harus tidak mengizinkan perangkat jaringan yang tidak sah untuk dihubungkan dengan jaringan MCMS.
- c) Koneksi jaringan eksternal dengan jaringan MCMS dilarang.
- d) *Cyber security* harus diterapkan oleh *VENDOR* sesuai dengan ISA 99.

### 18.3 Proteksi PC/ Server

- a) *Virus scanner* harus dipasang di semua BPCS dan *server*. Definisi *virus* harus sering diperbarui secara otomatis oleh *VENDOR* dari jarak jauh.
- b) *Security policy* untuk PC/ *server* melarang pemasangan perangkat media (seperti *drive/ stick* memori USB, *floppy disk*, dll) dan pemasangan perangkat lain (seperti iPod, kamera *digital*, dll).
- c) Jenis *software virus scanner* dan *security policy* harus sama dengan yang digunakan oleh ICSS.

#### 18.4 Remote Access

- a) Remote access shall be permitted to the MCMS network for remote diagnostics by *VENDOR* and *OWNER*.
- b) All firewalls shall be provided by *CONTRACTOR*.

#### 18.4 Akses Jarak Jauh

- a) Akses jarak jauh harus diizinkan ke jaringan MCMS untuk diagnosa jarak jauh oleh *VENDOR* dan *PEMILIK*.
- b) Semua *firewall* harus disediakan oleh *KONTRAKTOR*.

### 19. MCMS SERVER SET-UP

- a) Configuration and set-up of the MCMS hardware and software shall be carried out at the *VENDOR* factory.
- b) Server configuration shall be created based on the pre-configured files supplied by the Package *VENDOR* and *CONTRACTOR*.
- c) *VENDOR* shall use machine specific information to create machine diagrams and graphical displays. *VENDOR* shall allow 10 pages of graphics per machine using the quantities given in Appendix A.
- d) *VENDOR* configuration of MCMS server includes initial setup of the database architecture and user interface.
- e) Equipment graphics shall be created specific to the equipment type associated to this *CONTRACTOR* shall provide P&ID representation of the equipment that shall be used for equipment graphics.

### 19. PENYIAPAN *SERVER* MCMS

- a) Konfigurasi dan pengaturan *hardware* dan *software* MCMS harus dilakukan di *factory VENDOR*.
- b) Konfigurasi *server* harus dibuat berdasarkan *file* pra-konfigurasi yang disediakan oleh *VENDOR* dan *KONTRAKTOR* Paket.
- c) *VENDOR* harus menggunakan informasi khusus mesin untuk membuat *diagram* mesin dan tampilan grafis. *VENDOR* harus mengizinkan 10 halaman grafik per mesin menggunakan jumlah yang diberikan dalam Lampiran A.
- d) Konfigurasi *VENDOR server* MCMS mencakup pengaturan awal arsitektur *database* dan *interface* pengguna.
- e) *Equipment graphic* harus dibuat khusus untuk jenis peralatan yang terkait dengan *KONTRAKTOR* ini harus menyampaikan representasi P&ID dari peralatan yang harus digunakan untuk grafik peralatan.

### 20. SYSTEMS COMMUNICATIONS & SIGNAL INTERFACES

#### 20.1 General

- a) Section 6.4 lists the Instrument System Block Diagrams showing the estimated quantities of MCMS cabinets and

### 20. SISTEM KOMUNIKASI & *INTERFACE* SINYAL

#### 20.1 Umum

- a) Bagian 6.4 mencantumkan diagram blok sistem instrumen yang menunjukkan perkiraan jumlah *cabinet*

locations based on FEED data.

- b) The MCMS Network, see Section 20.2, shall be configured using star topology such that the Operating Areas can be commissioned independently of each other, with the CR installed System Cabinet being OWNER.
- c) Appendix A shows the quantities of equipment to be monitored.
- d) The exact architecture details will depend on the CONTRACTOR and nominated MCMS VENDOR MCMS shall interface with the ICSS using MODBUS TCP/IP Protocol.
- e) A dual redundant link shall be provided over diverse routes.
- f) ICSS shall be Master in all instances.
- g) All cabling between BPCS, UCP and MCMS shall be by CONTRACTOR.
- h) Voted outputs from the MCMS to SIS/ESD shall be hardwired. Standard cable make up shall be provided during the detailed engineering phase.
- i) Trip signals from the MCMS to the SIS/ ESD shall be fail-safe.

## 20.2 MCMS Network

- a) MCMS network cables shall be provided by CONTRACTOR in all instances.
- b) The network shall primarily be used for MCMS SER, MCMS Server, and MCMS OPC Server communication.
- c) The redundant/ secondary

MCMS dan lokasi berdasarkan data FEED.

- b) Jaringan MCMS, lihat Bagian 20.2, harus dikonfigurasi menggunakan *star topology* sehingga *area* operasi dapat ditugaskan secara independen satu sama lain, dengan *cabinet* sistem yang dipasang CR menjadi PEMILIK.
- c) Lampiran A menunjukkan jumlah peralatan yang harus dimonitor.
- d) *Detail* arsitektur yang tepat harus tergantung pada KONTRAKTOR dan MCMS VENDOR MCMS yang ditunjuk harus berinteraksi dengan ICSS menggunakan MODBUS TCP/ IP Protocol.
- e) *Link* redundansi ganda harus disediakan melalui rute yang berbeda.
- f) ICSS harus menjadi *master* dalam segala hal.
- g) Semua kabel antara BPCS, UCP dan MCMS harus dilakukan oleh KONTRAKTOR.
- h) *Output* yang dipilih dari MCMS ke SIS/ESD harus terangkai (*hardwire*). Susunan kabel standar harus disediakan selama fase *detailed engineering*.
- i) Sinyal trip dari MCMS ke SIS/ ESD harus *fail-safe*.

## 20.2 Jaringan MCMS

- a) Kabel jaringan MCMS harus disediakan oleh KONTRAKTOR dalam semua hal.
- b) Jaringan harus digunakan terutama untuk komunikasi MCMS SER, MCMS Server, dan MCMS OPC Server.
- c) Jalur komunikasi *redundant/* sekunder

communication path shall either be used continuously or checked at least once per minute to ensure correct operation. Status changes shall be alarmed at the operator consoles.

d) The MCMS shall provide for the facility to:

1. Accept time synchronization signal from NTP to synchronize MCMS devices including processor modules, Controllers, and Servers.
2. Monitor performance/health of MCMS and Servers (i.e. CPU/Memory usage)
3. Monitor Events and alarms generated by MCMS Controllers and Servers (i.e. Low hard disk space, Application Errors)
4. System updates (i.e. Operating System Updates, Virus Definition Updates)
5. Share common resources (i.e. Printers, backup systems)
6. Provide general administration (i.e. Configure and monitor security policies).

e) The facilities mentioned above may be implemented on a non-redundant Ethernet TCP/IP network separate from MCMS network if required.

f) Ethernet cable connections shall be standard RJ45 type.

### 20.3 Interfaces to Electrical Control Monitoring System (ECMS)

The MCMS shall not interface with ECMS directly. Volt-free contact shall be sent to SIS or ESD to initiate shutdown of rotating equipment.

harus digunakan secara kontinu atau diperiksa setidaknya sekali per menit untuk memastikan pengoperasian yang benar. Perubahan status harus diwaspadai di *operator console*.

d) MCMS harus menyediakan fasilitas untuk:


1. Menerima sinyal sinkronisasi waktu dari *NTP* untuk menyinkronkan perangkat MCMS termasuk modul *processor*, *controller*, dan *server*.
2. *Monitor* kinerja/ kesehatan MCMS dan *server* (misal penggunaan CPU/memori)
3. *Monitor* peristiwa dan *alarm* yang dihasilkan oleh *controller* dan *server* MCMS (misalnya kapasitas *hard disk* rendah, kesalahan aplikasi)
4. Memperbarui sistem (yaitu pembaruan sistem operasi, pembaruan definisi *virus*)
5. Berbagi sumber daya umum (yaitu *printer*, sistem cadangan)
6. Menyediakan administrasi umum (misalnya Mengkonfigurasi dan *monitor* kebijakan keamanan).

e) Fasilitas yang disebutkan di atas dapat diimplementasikan pada jaringan *Ethernet* TCP/ IP *non-redundant* yang terpisah dari jaringan MCMS jika diperlukan.

f) Sambungan kabel *ethernet* harus tipe RJ45 standar.

### 20.3 Interface ke Electrical Control Monitoring System (ECMS)

MCMS tidak boleh berinteraksi dengan ECMS secara langsung. Kontak bebas voltase harus dikirim ke SIS atau ESD untuk mengawali/ menginisiasi *shutdown*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)	Page No. : 39 / 50

peralatan *rotating*.

#### 20.4 Interface to Package Supplied MCMS

- a) Where the Package *VENDOR* supplied MCMS is not the same manufacturer as the project MCMS, then, the raw signal shall be transferred to the project MCMS via buffered output signals from package supplied MCMS.
- b) The package supplied MCMS shall provide a volt free signal to the project wide MCMS, SIS or BPCS (as required).
- c) This approach shall be avoided and shall only be used with *CONTRACTOR* approval.

### 21. SERVERS

- a) MCMS servers, MCMS SOE Server, and connections to MCMS Network shall be non-redundant.
- b) All OPC Servers shall be redundant.
- c) The OPC Server and communication link shall be redundant.

### 22. MCMS MODULES

#### 22.1 MCMS Communication Interface Modules

Communication modules shall be hot swappable. Fiber optic communication modules shall support single mode fiber optic communication. ST type fiber optic connectors shall be used.

#### 22.2 MCMS I/O Modules

- a) MCMS I/O Modules shall comply with API 670-Equipment Protection Systems. Modules shall typically consist, but are not limited to the

#### 20.4 Interface ke MCMS yang Disediakan Paket

- a) Jika MCMS yang disuplai oleh *VENDOR* Paket bukan berasal dari pembuat yang sama dengan MCMS proyek, maka *raw signal* harus ditransfer ke MCMS proyek melalui sinyal *output* yang disangga (*buffered*) dari MCMS yang disuplai paket.
- b) Paket yang disediakan MCMS harus menyampaikan sinyal *volt free* ke MCMS, SIS atau BPCS di seluruh proyek (sesuai kebutuhan).
- c) Pendekatan ini harus dihindari dan harus digunakan dengan persetujuan KONTRAKTOR.

### 21. SERVER

- a) *Server* MCMS, *server* SOE MCMS, dan koneksi ke Jaringan MCMS harus non-redundant.
- b) Semua *server OPC* harus *redundant*.
- c) *Server OPC* dan link komunikasi harus *redundant*.

### 22. MODUL MCMS

#### 22.1 Modul *Interface* Komunikasi MCMS

Modul komunikasi harus memiliki kemampuan *di-hot swap*. Modul komunikasi fiber optik harus mendukung komunikasi fiber optik mode tunggal. Konektor fiber optik tipe ST harus digunakan.

#### 22.2 Modul MCMS I/O

- a) Modul-modul MCMS I/O harus mematuhi API 670-*Equipment Protection System*. Modul biasanya

following:

1. Communications Interface Modules,
  2. Power Supplies,
  3. Radial Vibration Monitors,
  4. Axial Position Monitors,
  5. Key Phasor Monitor,
  6. Accelerometer Monitors,
  7. Temperature Monitors,
  8. Reciprocating compressor monitor (if required),
  9. Digital input modules,
  10. Relay Output Modules.
- b) The monitoring modules shall have a dedicated channel per detector and shall not be multiplexed (unless Level 2 monitoring is used).
- c) Analogue inputs (temperature inputs from machine bearings, couplings etc.) signal shall be 24V DC -4-20mA. A 4-20mA converter shall be used for low level signal if required.
- d) The converter shall be located in the System Cabinet. As per Section 10.1, all 4-20mA shall be provided with HART protocol communication.
- e) **VENDOR** shall provide HART stripper such that all HART information is available to the Instrument Asset Management system via BPCS.
- f) Analogue outputs shall be 24VDC driving 4-20mA (if applicable). These shall be capable of supporting HART communication protocol.
- g) Digital inputs shall be 24VDC (if applicable).

terdiri dari, tetapi tidak terbatas pada:

1. Modul *interface* komunikasi,
  2. *Power supply*,
  3. *Monitor* vibrasi radial,
  4. *Monitor* posisi aksial,
  5. *Monitor key phasor*
  6. *Monitor Accelerometer*,
  7. *Monitor* suhu,
  8. *Monitor reciprocating compressor* (jika diperlukan),
  9. Modul *input digital*,
  10. Modul *output relay*.
- b) Modul *monitoring* harus memiliki saluran khusus per detektor dan harus tidak *multiplexed* (kecuali *monitoring level 2* digunakan).
- c) Sinyal *input analog* (*input* suhu dari *bearing* mesin, *coupling*, dll) Harus 24V DC -4-20 mA. Konverter 4-20mA harus digunakan untuk sinyal *level* rendah jika diperlukan.
- d) Konverter harus ditempatkan di *cabinet* sistem. Sesuai Bagian 10.1, semua 4-20mA harus dilengkapi dengan komunikasi protokol HART.
- e) **VENDOR** harus menyediakan HART *stripper* sehingga semua informasi HART tersedia untuk *Instrument Asset Management system* melalui BPCS.
- f) *Output analog* harus 24VDC *driving* 4-20mA (jika berlaku). Ini harus mampu mendukung protokol komunikasi HART.
- g) *Input digital* harus 24VDC (jika berlaku).

- |   |  |
|---|--|
| <p>h) Digital outputs shall be 24VDC. MCMS Digital outputs I/O cards used for trip signals shall be triple redundant (2oo3).</p> <p>i) However, redundant digital output I/O cards may be used to send trip signals to SIS if the 2oo3 feature is not supported by selected VENDOR.</p> <p>j) I/O modules shall have the facility to access a buffered/raw signal from the sensor.</p> <p>k) An alarm shall be generated for signal out of range or bad signal as required.</p> | <p>h) <i>Output digital</i> harus 24VDC. Kartu I/O output MCMS <i>digital</i> yang digunakan untuk <i>trip signal</i> harus <i>triple redundant</i> (2oo3).</p> <p>i) Namun, kartu I/O <i>output digital redundant</i> dapat digunakan untuk mengirim <i>trip signal</i> ke SIS jika fitur 2oo3 tidak didukung oleh VENDOR yang dipilih.</p> <p>j) Modul I/O harus memiliki fasilitas untuk mengakses sinyal <i>buffer/ raw</i> dari <i>sensor</i>.</p> <p>k) <i>Alarm</i> harus di <i>generator</i> untuk sinyal di luar jangkauan atau sinyal buruk seperti yang dipersyaratkan.</p> |
|---|--|

## 23. INSPECTION AND TESTING

### 23.1 Inspection

- a) CONTRACTOR shall coordinate inspection and testing such that MCMS is fully integrated into the ICSS Inspection and Testing schedule.
- b) Where VENDOR is responsible for MCMS supply, the testing shall take place together with the packed unit prior to be shipped to the Building VENDORS works for installation in CR.
- c) Where the MCMS is provided by VENDOR then testing shall be VENDOR and CONTRACTOR works.
- d) In both instances VENDOR shall ensure that a detailed Inspection and Test Plan is provided.
- e) In order to minimize rework at the inspection phase the VENDOR shall

## 23. INSPEKSI DAN PENGUJIAN

### 23.1 Inspeksi

- a) KONTRAKTOR harus mengoordinasikan inspeksi dan pengujian sedemikian rupa sehingga MCMS terintegrasi sepenuhnya ke dalam jadwal inspeksi dan pengujian ICSS.
- b) Jika VENDOR bertanggung jawab atas suplai MCMS, pengujian harus dilakukan bersama dengan *unit* yang dikemas sebelum dikirim ke VENDOR gedung untuk dipasang di CR.
- c) Dimana MCMS disediakan oleh VENDOR maka pengujian harus dikerjakan VENDOR dan KONTRAKTOR.
- d) Dalam kedua kasus tersebut, VENDOR harus memastikan bahwa *detailed inspection* dan *test plan* disediakan.
- e) Untuk meminimalkan pengerjaan ulang pada tahap inspeksi, VENDOR harus

attend the CONTRACTOR cabinet prototype inspection to ensure commonality across the project.

- f) Inspection and testing requirements are fully detailed in the General Specification for BPCS, document number RP-ETS-INS-GS-0020.
- g) **VENDOR** shall submit to the **CONTRACTOR** (3 months before expected date of inspection) a complete and comprehensive proposed FAT Procedure.

### 23.2 Testing


- a) **VENDOR** shall provide Project Engineering Services including Project Management, Documentation and a Factory Acceptance Test (FAT).
- b) The FAT shall be carried out at the **VENDOR** nominated manufacturing location and shall include cabinet wiring, MCMS server computers and software configuration and shall be carried out for the complete scope.
- c) The FAT is the assembly and configuration of the server as it shall be assembled and configured in the field. The pre-configured server shall then be demonstrated to function according to specification.
- d) There shall be no substitution of members of the FAT Team, unless approved by **CONTRACTOR**.
- e) FAT shall verify configuration and each signal input and output shall be tested including spare I/O.
- f) A separate test to prove the MODBUS interface to the ICSS shall also be undertaken as part of the scope. The test shall be taken at the **VENDOR** manufacturing premises.

menghadiri inspeksi prototipe *cabinet* KONTRAKTOR untuk memastikan kesamaan di seluruh proyek

- f) Persyaratan inspeksi dan pengujian sepenuhnya dirinci dalam *General Specification* untuk BPCS, nomor dokumen RP-ETS-INS-GS-0020.
- g) **VENDOR** harus menyerahkan kepada **KONTRAKTOR** (3 bulan sebelum tanggal inspeksi yang diharapkan) prosedur FAT yang diusulkan secara lengkap dan komprehensif.

### 23.2 Pengujian

- a) **VENDOR** harus menyediakan *Project Engineering Services* termasuk dokumentasi manajemen proyek, dan *Factory Acceptance Test* (FAT).
- b) FAT harus dilakukan di lokasi produksi yang ditunjuk **VENDOR** dan harus mencakup rangkaian *cabinet*, komputer *server* MCMS dan konfigurasi *software* dan harus dilakukan untuk lingkup yang lengkap.
- c) FAT merupakan perakitan dan konfigurasi *server* yang harus dirakit dan dikonfigurasi di lapangan. *Server* yang telah dikonfigurasi sebelumnya harus diperlihatkan berfungsi sesuai dengan spesifikasi.
- d) Tidak ada pergantian anggota Tim FAT, kecuali disetujui oleh **KONTRAKTOR**.
- e) FAT harus memverifikasi konfigurasi dan setiap *input* dan *output* sinyal harus diuji termasuk I/O cadangan.
- f) Uji terpisah untuk membuktikan *interface* MODBUS ke ICSS juga harus dilakukan sebagai bagian dari ruang lingkup. Pengujian harus dilakukan di tempat produksi **VENDOR**.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 43 / 50</b>


- |  |  |
|--|--|
| <p>g) Where complete configuration data has been provided, the MCMS server shall be configured for the entire facility and test at the FAT.</p> <p>h) <b>VENDOR</b> shall include for full coordination of the FAT at <b>VENDOR</b> premises. This shall include for the coordination with the FAT Team for making travel arrangements, hotel bookings and taxis to and from the FAT for the duration of the testing as well as provision of office space, photocopier with scanner/ printer and internet connections.</p> <p>i) Following successful acceptance of the FAT by the FAT Team the MCMS shall be packaged. Logistics/Infrastructure &amp; Transportation Plan and shipped to the <b>CONTRACTOR</b> workshop for installation in the ISH.</p> <p>j) MCMS shall be tested as part of the integrated test. <b>CONTRACTOR</b> shall include the testing requirements as part of the overall integrated FAT.</p> <p>k) For details of the Site Acceptance Test (SAT) please refer to General Specification for BPCS, document number RP-ETS-INS-GS-0020. SAT consists of a basic function and verification test equal to the FAT.</p> <p>l) A detailed SAT procedure shall be developed and agreed between <b>CONTRACTOR</b>, <b>OWNER</b> and Owner during the detailed design phase.</p> | <p>g) Jika data konfigurasi yang lengkap telah disediakan, <i>server</i> MCMS harus dikonfigurasi untuk seluruh fasilitas dan diuji di FAT.</p> <p>h) <i>VENDOR</i> harus memasukkan koordinasi penuh FAT di tempat <i>VENDOR</i>. Ini termasuk untuk koordinasi dengan Tim FAT untuk membuat pengaturan <i>trip</i>, pemesanan hotel dan taksi ke serta dari FAT selama pengujian dan penyediaan ruang kantor, mesin fotokopi dengan <i>scanner/ printer</i> dan koneksi <i>internet</i>.</p> <p>i) Setelah berhasil menerima FAT oleh Tim FAT, MCMS harus dikemas. Logistik/ infrastruktur &amp; rencana transportasi dan dikirim ke <i>workshop</i> KONTRAKTOR untuk instalasi di ISH.</p> <p>j) MCMS harus diuji sebagai bagian dari pengujian terintegrasi. KONTRAKTOR harus memasukkan persyaratan pengujian sebagai bagian dari FAT terintegrasi secara keseluruhan.</p> <p>k) Untuk <i>detail Site Acceptance Test</i> (SAT) silakan lihat <i>General Specification</i> untuk BPCS, nomor dokumen RP-ETS-INS-GS-0020. SAT terdiri dari fungsi dasar dan uji verifikasi yang setara dengan FAT.</p> <p>l) Prosedur SAT <i>detail</i> harus dikembangkan dan disepakati antara KONTRAKTOR, PEMILIK selama fase <i>detail</i> desain.</p> |
|--|--|

## 24. TRAINING

**VENDOR** shall include three day system training for 8 students at the **VENDOR** facility. Cost shall include for all coordination as per *FAT* i.e. hotel bookings

## 24. PELATIHAN

**VENDOR** harus memasukkan pelatihan sistem tiga hari untuk 8 siswa di fasilitas **VENDOR**. Biaya harus termasuk untuk semua koordinasi sesuai FAT yaitu

 Engineering Technical Standards & Procedures	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	Page No. : 44 / 50

etc.

pemesanan hotel, dll.

## 25. SPARES

VENDOR shall include for following spares in scope of supply:

1. Consumables for FAT at VENDOR workshop.
2. These shall include typically fuses, terminals and IO Modules.
3. Any consumables that are not used at the FAT shall be shipped with the MCMS to CONTRACTOR workshop.
4. Consumables for FAT at CONTRACTOR works.
5. These shall include the provision of extensive I/O modules that may be used as warranty replacements should a failure occur.
6. This would avoid costly hold-ups in the testing,
7. Consumable for MYT and loop checking. As for FAT,
8. Two years recommended operational spares.
9. This shall be a quotation only and shall cover the parts that VENDOR considers would be most likely to fail in the event of HVAC failure assuming one failure per year.

## 26. OVERVOLTAGE (SURGE) PROTECTION

- a) Protection of field instruments from power and spikes caused by lightning and other sources shall be installed to

## 25. SPARE PART

VENDOR harus memasukkan *spare part* berikut dalam ruang lingkup suplai:

1. Bahan habis pakai untuk FAT di *workshop VENDOR*.
2. Bahan habis pakai ini biasanya mencakup *fuse*, *terminal* dan modul IO.
3. Setiap bahan habis pakai yang tidak digunakan di FAT harus dikirim bersama dengan MCMS ke *workshop KONTRAKTOR*,
4. Bahan habis pakai untuk FAT di KONTRAKTOR.
5. Bahan habis pakai ini termasuk penyediaan modul I/O ekstensif yang dapat digunakan sebagai pengganti garansi jika terjadi kegagalan.
6. Ini harus menghindari penundaan berdampak mahal dalam pengujian,
7. Dapat dikonsumsi untuk MYT dan pengecekan *loop*. Seperti pada FAT.
8. *Spare part* operasional yang direkomendasikan selama dua tahun.
9. *Spare part* ini hanya berupa *quotation* dan harus mencakup bagian yang menurut VENDOR kemungkinan besar akan gagal jika terjadi kegagalan HVAC dengan asumsi satu kegagalan per tahun.

## 26. PROTEKSI OVERVOLTAGE (SURGE)

- a) Proteksi *field instrument* dari *power* dan *spike* yang disebabkan oleh petir dan sumber lain harus dipasang untuk

protect all electronic circuits.

- b) These circuits include, but are not limited to field devices such as transmitters. The protection devices shall be located as near as possible to the terminals of the equipment to be protected and installed in accordance with the manufacturer's instructions.

melindungi semua *circuit* elektronik.

- b) *Circuit* ini termasuk, tetapi tidak terbatas pada *field device* seperti *transmitter*. Perangkat proteksi harus ditempatkan sedekat mungkin dengan terminal peralatan yang akan diproteksi dan dipasang sesuai dengan instruksi pembuat.

## 27. RFI IMMUNITY

- a) All electronic transmitters, electronic controllers, or any other device which uses an electronic analog or digital signal internally or as an input or output device, must be certified from the manufacturer that the device is not susceptible to radio frequency interference.
- b) These devices must operate satisfactorily when subjected to the following RF noise environments. These are:
1. 20 volts/meter below 14 kHz
  2. 10 volts/meter at 14 kHz to 30 MHz
  3. 5 volts/meter above 30 MHz to 10 GHz
- c) Acceptable RFI immunity is required when the equipment is being used in its normal operational configuration or a configuration used for calibration and checkout.

## 28. TROPIC PROOFING


- a) Generally, Vendor's standards method of Tropic Proofing shall be applied for individual instruments with the following

## 27. RFI IMMUNITY

- a) Semua *transmitter* elektronik, *controller* elektronik, atau perangkat lain yang menggunakan sinyal *analog* atau *digital* elektronik secara *internal* atau sebagai perangkat *input* atau *output*, harus memiliki sertifikasi dari pembuat bahwa perangkat tersebut tidak rentan terhadap interferensi frekuensi radio.
- b) Perangkat ini harus beroperasi dengan baik saat berada di lingkungan *noise* RF berikut yaitu:
1. 20 volt/ meter di bawah 14 kHz
  2. 10 volt/ meter pada 14 kHz hingga 30 MHz
  3. 5 volt/ meter diatas 30 MHz hingga 10 GHz
- c) RFI *immunity* yang dapat diterima (*acceptable*) diperlukan saat peralatan digunakan dalam konfigurasi operasional normalnya atau konfigurasi yang digunakan untuk kalibrasi dan pemeriksaan.

## 28. TROPIC PROOFING (KETAHANAN TERHADAP LINGKUNGAN TROPIS)

- a) Umumnya, metode *tropic proofing* standar *VENDOR* harus diterapkan untuk masing-masing instrumen dengan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)	Page No. : 46 / 50

minimum requirements:

1. Proper design and construction
  2. Selection of materials not susceptible materials to fungus growth or moisture.
  3. Treatment of any susceptible materials with a protective coating to prevent the Growth of fungus.
- b) To prevent corrosion and to prevent absorption of moisture. In addition to above, data sheets for individual instruments shall be referred for further details.

persyaratan *minimum* berikut:

1. Desain dan konstruksi yang tepat
  2. Pemilihan bahan bahan tidak rentan terhadap pertumbuhan jamur atau kelembaban.
  3. Perawatan setiap *material* yang rentan dengan lapisan pelindung untuk mencegah pertumbuhan jamur.
- b) Mencegah korosi dan mencegah penyerapan kelembaban. Selain di atas, *datasheet* untuk masing-masing *instrument* menjadi acuan untuk *detail* lebih lanjut.

## 29. DOCUMENTATION


### 29.1 Identification

- a) All Pressure instruments, indicators, accessories, devices and related equipment shall be identified.
- b) Pressure instruments and local indicators shall be provided with a corrosion-resistant nameplate permanently attached to the Local Pressure Indicators with metal screws which do not affect the pressure rating capabilities.
- c) The following information, as a minimum, shall be clearly and deeply stamped on to the plate:
  1. Manufacturer's name or trademark.
  2. Manufacturer's model/ type number.
  3. Manufacturer's serial number.
  4. Rating (ANSI class).
  5. Material (wetted parts exposed to the process fluid and housing).
- d) In addition to this plate, each pressure instrument and local pressure indicators shall be provided with a

## 29. DOKUMENTASI

### 29.1 Identifikasi

- a) Semua instrumen tekanan, indikator, aksesori, perangkat dan peralatan terkait harus diidentifikasi.
- b) Instrumen tekanan dan indikator lokal harus dilengkapi dengan pelat nama tahan korosi yang dipasang secara permanen ke indikator tekanan lokal dengan *metal screw* yang tidak mempengaruhi kemampuan peringkat tekanan/ *pressure rating capability*.
- c) Informasi berikut, minimal, harus dicap dengan jelas dan dalam pada pelat:
  1. Nama pembuat atau merek dagang.
  2. Nomor model/ jenis pembuat.
  3. Nomor seri pembuat.
  4. *Rating (class ANSI)*.
  5. *Material* (bagian yang dibasahi terkena fluida proses dan *housing*).
- d) Selain *plate* ini, setiap instrumen tekanan dan indikator tekanan lokal harus dilengkapi dengan *stainless steel*

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 47 / 50</b>

stainless steel tag plate, which shall be fixed with stainless steel screws in a prominent position on the Local Pressure Indicators.

- e) This plate shall be marked with the purchaser's tag number, as stated in the Datasheet.

## 29.2 Manuals


- a) The pressure instruments must be supplied with proper operating and maintenance instruction manuals, which should include the following information:
1. Detailed Specification Sheets.
  2. Certified Dimensions.
  3. Connection details.
  4. Installation instructions.
  5. Maintenance manuals.
  6. Commissioning instructions.
  7. Parts list.
- b) Each manual should include a page showing the following:
1. Purchase order number and the appropriate tag numbers.
  2. When a standard manual is supplied, it must be clearly indicated on the inside front cover.
  3. The manuals should be according to the requirements specified in the Material Requisition.
  4. These manuals must be written in Bahasa Indonesia or English language.

*tag plate*, yang harus dipasang dengan *stainless steel screw* pada posisi yang menonjol/ mencolok pada *Local Pressure Indicator*.

- e) *Plate* ini harus ditandai dengan nomor *tag* pembeli, seperti yang tertera pada *datasheet*.

## 29.2 Manual

- a) Instrumen tekanan harus disuplai dengan *manual* instruksi pengoperasian dan *maintenance* yang benar, yang harus mencakup informasi berikut:
1. Lembar spesifikasi *detail*.
  2. Dimensi bersertifikat.
  3. *Detail* koneksi.
  4. Instruksi instalasi.
  5. *Manual maintenance*.
  6. Instruksi *commissioning*.
  7. *Parts list*
- b) Setiap *manual* harus menyertakan halaman yang menunjukkan yang berikut:
1. Nomor *Purchase Order* dan nomor *tag* yang sesuai.
  2. Ketika *manual* standar disediakan, *manual* tersebut harus dengan jelas ditunjukkan pada sampul depan bagian dalam.
  3. *Manual* harus sesuai dengan persyaratan yang ditentukan dalam *Material Requisition*.
  4. *Manual* ini harus ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 48 / 50</b>

### 29.3 Drawing and Information

With the offer, the bidders must include:

1. Sufficient technical information
2. Dimension drawings, showing mounting details, connection details, and the necessary facilities/requirements in order to install the system in site.
3. Delivery time, starting from purchase order date.

### 30. SPARE PARTS

- a) The **VENDOR** must include in his quotation, all recommended spare parts for commissioning and normal operation as indicated in the Material Requisition.
- b) The quantity of spare parts should be directly related to the total number of pressure instruments to be supplied.
- c) All spare parts must be clearly marked. Minor items must be placed in plastic bags and marked with their corresponding part numbers, major items must be marked individually.
- d) The spare parts required for commissioning should be clearly marked "commissioning parts".

### 31. PACKING

- a) Each instrument must be suitably packed for safe transport, handling and storage without damage to the equipment in a tropical environment.
- b) Each packing case must include a drying agent, to avoid damage due to

### 29.3 Gambar dan Informasi

Dengan penawaran tersebut, penawar harus menyertakan:


1. Informasi teknis yang memadai
2. Gambar dimensi, menunjukkan *detail* pemasangan, *detail* sambungan, dan fasilitas/ persyaratan yang diperlukan untuk memasang sistem di lokasi
3. Waktu pengiriman, mulai dari tanggal pesanan pembelian

### 30. SPARE PART

- a) **VENDOR** harus memasukkan dalam penawarannya, semua *spare part* yang direkomendasikan untuk *commissioning* dan operasi normal seperti yang ditunjukkan dalam *Material Requisition*.
- b) Jumlah *spare part* harus berhubungan langsung dengan jumlah total instrumen tekanan yang harus disuplai.
- c) Semua *spare part* harus ditandai dengan jelas. *Item* kecil harus ditempatkan di dalam *plastic bag* dan ditandai dengan nomor komponen yang sesuai, *item* utama harus diberi tanda satu per satu.
- d) *Spare part* yang diperlukan untuk *commissioning* harus ditandai dengan jelas "*commissioning parts*".

### 31. PENGEPAKAN

- a) Setiap instrumen harus dikemas dengan sesuai untuk pengangkutan, penanganan, dan penyimpanan yang aman tanpa merusak peralatan di lingkungan tropis.
- b) Setiap *packing case* harus menyertakan agen/ bahan pengering (*drying agent*),

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 49 / 50</b>

condensation storage.

- c) In addition to the information to be marked on the cases as required by the commercial documents, each case must show the tag number of the instrument included, protected by varnish to ensure legibility.
- d) The **VENDOR** should inform the purchaser in advance about any special considerations necessary for equipment storage.

untuk menghindari kerusakan akibat penyimpanan kondensasi.


- c) Selain informasi yang harus ditandai pada *casing* seperti yang dipersyaratkan oleh dokumen komersial, setiap *casing* harus menunjukkan nomor *tag* instrumen yang disertakan, diproteksi oleh pernis untuk memastikan keterbacaan.
- d) **VENDOR** harus memberi tahu pembeli sebelumnya tentang pertimbangan khusus yang diperlukan untuk penyimpanan peralatan.

### 32. WARRANTY

- a) **VENDOR** warrants that all materials incorporated in the pressure instruments will be of proper design, workmanship and quality, and that he will, at his sole cost and expense for a period of one (1) year, at least, after placing the pressure instruments in operation, replace any defective materials because of faulty design, workmanship or lack of quality if the purchaser notifies the **VENDOR** in writing of the defects within a reasonable time after they appear.
- b) **VENDOR's** liability does not include defects due to corrosion, erosion, or normal wear or defects incurred because of operation not in accordance with conditions of service specified for such materials and equipment.
- c) Unless otherwise agreed in writing by **OWNER**, the pressure instruments shall be guaranteed to perform satisfactorily under the specified

### 32. GARANSI

- a) **VENDOR** garansi bahwa semua *material* yang tergabung dalam instrumen tekanan harus memiliki desain, pengerjaan dan kualitas yang tepat, dan bahwa ia harus, dengan biaya dan biayanya sendiri untuk jangka waktu satu (1) tahun, setidaknya, setelah menempatkan instrumen tekanan di pengoperasian, ganti bahan yang rusak karena desain yang salah, pengerjaan atau kualitas yang kurang jika pembeli memberi tahu **VENDOR** secara tertulis tentang cacat tersebut dalam waktu yang wajar setelah kerusakan tersebut muncul.
- b) Tanggung jawab **VENDOR** tidak termasuk cacat karena korosi, erosi, atau keausan normal atau cacat yang timbul karena pengoperasian yang tidak sesuai dengan kondisi servis yang ditentukan untuk *material* dan peralatan tersebut.
- c) Kecuali jika disetujui lain secara tertulis oleh **PEMILIK**, instrumen tekanan harus dijamin untuk bekerja secara memuaskan di bawah kondisi operasi

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0006-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION MACHINE CONDITION MONITORING SYSTEM (MCMS)</b>	<b>Page No. : 50 / 50</b>

operating conditions as detailed on the requirements of this specification.

- d) Vendor shall provide both customer support and technical support that can be accessed/ contacted for 7 x 24 Hours via phone, email, fax or on the website.

yang ditentukan sebagaimana dirinci pada persyaratan spesifikasi ini.

- d) VENDOR harus menyediakan dukungan pelanggan dan dukungan teknis yang dapat diakses/ dihubungi selama 7 x 24 jam melalui telepon, *email*, fax atau di *website*.