






GENERAL SPECIFICATION
FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM
**ENGINEERING TECHNICAL STANDARDS & PROCEDURES
PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL
DIREKTORAT PROYEK INFRASTRUKTUR**

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



 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 3 / 61


TABLE OF CONTENTS DAFTAR ISI

1.	INTRODUCTION.....	7
	<i>PENGANTAR</i>	
2.	SCOPE.....	7
	<i>LINGKUP</i>	
3.	CONFLICTS AND DEVIATIONS	7
	<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
4.	ABBREVIATIONS.....	8
	<i>SINGKATAN</i>	
5.	DEFINITIONS.....	8
	<i>DEFINISI</i>	
5.1	Definitions	8
	<i>Definisi</i>	
5.2	Indonesian Government Agency Requirements	9
	<i>Persyaratan Badan Pemerintah Indonesia</i>	
6.	CODES AND STANDARDS	10
	<i>KODE DAN STANDAR</i>	
6.1	Project Specifications	11
	<i>Spesifikasi Project</i>	
6.2	Codes and Standard	11
	<i>Standar dan Kode</i>	
6.3	American Petroleum Institute (API).....	11
	<i>American Petroleum Institute (API)</i>	
6.4	The American Gas Association	12
	<i>The American Gas Association</i>	
6.5	International Electro-technical Comitte (IEC).....	13
	<i>International Electro-technical Comitte (IEC)</i>	
6.6	National Association of Corrosion Engineers (NACE)	13
	<i>National Association of Corrosion Engineers (NACE)</i>	


Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:20:11 oleh

 PERTAMINA Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 4 / 61


6.7	Organization International Metrology Legal (OIML)	13
	<i>Organization International Metrology Legal (OIML)</i>	
6.8	American Standard for Testing Material (ASTM)	14
	<i>American Standard for Testing Material (ASTM)</i>	
6.9	Indonesian Governmental Regulations	14
	<i>Peraturan Pemerintah Indonesia</i>	
7.	ENVIRONMENTAL CONDITIONS	15
	<i>KONDISI LINGKUNGAN</i>	
8.	DESIGN OF CUSTODY METERING SYSTEM	15
	<i>DESAIN OF CUSTODY METERING SYSTEM</i>	
8.1	General	15
	<i>Umum</i>	
8.2	Performance	17
	<i>Performa</i>	
8.3	Electrical Requirements	18
	<i>Persyaratan Listrik</i>	
8.4	Cabinet Construction	23
	<i>Konstruksi Cabinet</i>	
8.5	Material of Construction	24
	<i>Material Konstruksi</i>	
8.6	Metering System for Custody Transfer Measurement	29
	<i>Metering System untuk Pengukuran Custody Transfer</i>	
8.7	Requirement for Prover	38
	<i>Persyaratan untuk Prover</i>	
8.8	Vapor Return Product Metering System	40
	<i>Vapor Return Product Metering System</i>	
8.9	System Dedicated to Batches	41
	<i>Sistem Proses Pengukuran Batch</i>	
8.10	System Cedicated to Continuous Measurements	42
	<i>Sistem Proses Pengukuran Kontinu</i>	
8.11	Automatic Sampling	42
	<i>Pengambilan Sampel Otomatis</i>	
8.12	Temperature Measurement	43
	<i>Pengukuran Temperatur</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 5 / 61

8.13 Pressure Measurement	44
<i> Pengukuran Tekanan</i>	
8.14 Density Determination	44
<i> Determinasi Density</i>	
8.15 Differential Pressure (DP) Measurement	45
<i> Differential Pressure (DP) Measurement</i>	
8.16 Straightening Vane	45
<i> Straightening Vane</i>	
8.17 Indicator (pressure and temperature)	46
<i> Indikator (tekanan dan temperatur)</i>	
8.18 Double Block and Bleed Valve.....	46
<i> Double Block dan Bleed Valve</i>	
8.19 Check Valve.....	47
<i> Check Valve</i>	
8.20 Pressure Relief Valve (PRV).....	47
<i> Pressure Relief Valve (PRV)</i>	
8.21 Flow Computer	47
<i> Flow Computer</i>	
8.22 Annunciator Unit.....	50
<i> Annunciator Unit</i>	
8.23 Mimic Panel	51
<i> Mimic Panel</i>	
8.24 PC For Metering System	51
<i> PC For Metering System</i>	
8.25 Communication and Functionality Requirements	52
<i> Persyaratan Komunikasi dan Fungsionalitas</i>	
9. CERTIFICATION.....	53
<i> SERTIFIKASI</i>	
10. INSPECTION AND TEST	55
<i> INSPEKSI DAN PENGUJIAN</i>	
10.1 General.....	55
<i> Umum</i>	
10.2 Module Testing.....	55
<i> Pengujian Module</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 6 / 61

10.3 Factory Acceptance Test (FAT)	56
<i>Factory Acceptance Test (FAT)</i>	
11. PREPARATION FOR SHIPMENT	58
<i>PERSIAPAN PENGIRIMAN</i>	
12. SITE ACCEPTANCE TESTING	58
<i>SITE ACCEPTANCE TESTING</i>	
13. VENDOR DATA REQUIREMENT	59
<i>PERSYARATAN DATA VENDOR</i>	
14. TRAINING	60
<i>PELATIHAN</i>	
15. SPARES AND LOGISTIC SUPPORT	60
<i>SPARE PART DAN DUKUNGAN LOGISTIK</i>	
16. WARRANTY	61
<i>GARANSI</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 7 / 61

1. INTRODUCTION

1.1 This document provides general technical specification for Fiscal/ Custody Metering system and associated equipment for the project.

2. SCOPE

2.1 This specification covers the requirements for Custody Metering System which is describes the general approach and basis for the overall design, selection, engineering, equipment, materials, and the installation.

The complete system(s) shall be capable of preparing reports for batching or continues transfer & proving process during custody transaction.

The computerized data acquisition system shall also be capable of interconnecting to the OWNER's PIMS utilizing OPC (OLE for Process Control interface).

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

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

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

1. PENGANTAR

1.1 Dokumen ini memberikan spesifikasi teknis umum untuk sistem *Fiscal/ Custody Metering* dan peralatan terkait untuk Proyek.

2. LINGKUP

2.1 Spesifikasi ini mencakup persyaratan untuk *Custody Metering System* yang menggambarkan pendekatan umum dan dasar untuk keseluruhan desain, pemilihan, teknik, peralatan, bahan, dan instalasi.


Sistem yang utuh harus mampu menyiapkan laporan untuk *batching* atau melanjutkan proses *transfer & proving* selama *custody transaction*.

Sistem akuisisi data yang terkomputerisasi juga harus dapat terhubung ke PIMS PEMILIK dengan menggunakan OPC (OLE untuk *Process Control interface*).

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.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 8 / 61

4. ABBREVIATIONS

Abbreviations used for this document shall have the following definitions:

AC	Alternating Current
EEX 'I'	Explosion Protected by Intrinsic Safety
FAT	Factory Acceptance Test
IS	Intrinsically Safe
JB	Junction Box
NIS	Non Intrinsically Safe
PIMS	Plant Information Management System
PLC	Programmable Logic Controller
SAT	Site Acceptance Test
UPS	Uninterrupted Power Supply

5. DEFINITIONS

5.1 Definisi

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

4. SINGKATAN

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


AC	<i>Alternating Current</i>
EEX 'I'	<i>Explosion Protected by Intrinsic Safety</i>
FAT	<i>Factory Acceptance Test</i>
IS	<i>Intrinsically Safe</i>
JB	<i>Junction Box</i>
NIS	<i>Non Intrinsically Safe</i>
PIMS	<i>Plant Information Management System</i>
PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
SAT	<i>Site Acceptance Test</i>
UPS	<i>Uninterrupted Power Supply</i>

5. DEFINISI

5.1 Definisi

Kata-kata berikut akan memiliki makna khusus jika digunakan pada dokumen ini:

PEMILIK	Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional.
KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh di PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan.
Shall	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib.
Should	Menunjukkan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 9 / 61

	recommendation.		rekomendasi.
VENDOR	Defined as the OWNER selected to supply the equipment and service detailed in this specification.	VENDOR	Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan dan <i>service</i> yang dirinci dalam spesifikasi ini.
SUB-CONTRACTOR	Defined as any person or persons, firm, partnership, corporation, or combination thereof engaged by CONTRACTOR/ KONSULTANT for supplying services to CONTRACTOR/ KONSULTANT for the performance of services.	SUB-KONTRAKTOR	Didefinisikan sebagai setiap orang atau beberapa orang, perusahaan, kemitraan, perseroan terbatas atau kombinasinya yang dilibatkan oleh KONTRAKTOR/ KONSULTAN untuk menyediakan jasa kepada KONTRAKTOR/ KONSULTAN untuk pelaksanaan jasa.
SUB-VENDOR	Defined as any supplier of equipment and support services for a particular piece of equipment/ package to a Vendor/ Seller.	SUB-VENDOR	Didefinisikan sebagai pemasok peralatan dan <i>service</i> dukungan untuk peralatan/ paket tertentu kepada Vendor/ Seller.

5.2 Indonesian Government Agency Requirements


The Indonesian Government require all equipment to be certified prior to installation on any Indonesian location, commencing with activities at the vendor facility. Those items which are field fabricated in situ have a similar process for site certification process.

MIGAS, is an Indonesian Government agency under the Directorate of Oil and Gas. As required by the Indonesian Government Regulation, every equipment

5.2 Persyaratan Badan Pemerintah Indonesia

Pemerintah Indonesia mewajibkan semua peralatan untuk disertifikasi sebelum dipasang dimanapun lokasinya di Indonesia. Peralatan yang difabrikasi di lapangan memiliki proses yang sama untuk proses sertifikasinya.

MIGAS, adalah instansi Pemerintah Indonesia di bawah Direktorat Minyak dan Gas Bumi. Sebagaimana disyaratkan oleh Peraturan Pemerintah Indonesia,

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 10 / 61

used in the Oil and Gas Industries, except for boilers shall be certified with Individual Equipment Certification COI (Certificate of Inspections) and the Installation of some groups of Equipment in Oil and Gas Industrial Complex shall be certified with Installation Certification PLO (Peretujuan Layak Operasi).

DIMET, is Indonesian Government Agency responsible for Metering Equipment and Calibration. All Equipment for Metering, shall Certified by DIMET.

PJIT, is Technical Inspection Services OWNER. As Inspection service OWNER that helps carry out technical checks in order to ensure the safety of oil and gas business, both the safety of installations and equipment. Based on this Regulation Indonesian Government Permen Number 38, the Inspection OWNER is independent and appointed directly by a business entity (BU) or permanent establishment (BUT).

setiap peralatan yang digunakan dalam Industri Minyak dan Gas Bumi, kecuali *boiler*, wajib bersertifikat Individual Equipment Certification COI (*Certificate Of Inspection*) dan Pemasangan beberapa kelompok Peralatan di Kompleks Industri Minyak dan Gas Bumi harus disertifikasi dengan Sertifikasi Instalasi PLO (Peretujuan Layak Operasi).

DIMET, adalah Instansi Pemerintah Indonesia yang bertanggung jawab atas Peralatan dan Kalibrasi Metering. Semua Peralatan untuk Pengukuran, harus Disertifikasi oleh DIMET.


PJIT, adalah Perusahaan Jasa Pemeriksaan Teknis. Sebagai Perusahaan Jasa Inspeksi yang membantu melakukan pemeriksaan teknis dalam rangka menjamin keselamatan usaha minyak dan gas bumi, baik keselamatan instalasi maupun peralatan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Permen Nomor 38 ini, Perusahaan Pemeriksa berdiri sendiri dan ditunjuk langsung oleh Badan Usaha (BU) atau Bentuk Usaha Tetap (BUT).

6. CODE AND STANDARD

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. KODE DAN STANDAR

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

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 11 / 61

6.1 Project Specifications

All equipment and accessories covered by this specification shall comply with project codes, standard and specification as listed below.

RP-ETS-INS-S-0001-02	Control System Design Criteria
RP-ETS-INS-S-0020-01	General Instrumentation
RP-ETS-INS-S-0028-01	Instrument Requirements for Packages
RP-ETS-INS-S-0019-01	Instrument Cable

6.2 Codes and Standard

The following specifications, codes and practices shall be considered as part of the requisition requirements. The codes and standards referred to in this specification shall, unless otherwise stated, be the latest approved issue at the time of Purchase Order placement.

6.3 American Petroleum Institute (API)

MPMS Ch 4 sect 2	Proving Systems Section 2 - Displacement Provers
MPMS Ch 4 sect 3	Proving Systems Section 3 - Small Volume Provers
MPMS Ch 4 sect 4	Proving Systems Section 4 - Tank Provers
MPMS Ch 4 sect 5	Proving Systems Section 5 - Master-Meter Provers

6.1 Spesifikasi Proyek

Semua peralatan dan aksesori yang tercakup dalam spesifikasi ini harus sesuai dengan kode proyek, standar dan spesifikasi seperti yang tercantum di bawah ini.


RP-ETS-INS-S-0001-02	<i>Control System Design Criteria</i>
RP-ETS-INS-S-0020-01	<i>General Instrumentation</i>
RP-ETS-INS-S-0028-01	<i>Instrument Requirements for Packages</i>
RP-ETS-INS-S-0019-01	<i>Instrument Cable</i>

6.2 Standar dan Kode

Spesifikasi, kode, dan praktik berikut harus dipertimbangkan sebagai bagian dari persyaratan permintaan. Kode dan standar yang dirujuk dalam spesifikasi ini, kecuali dinyatakan lain, menjadi referensi/acuan yang disetujui pada saat *Purchase Order* diterbitkan.


6.3 American Petroleum Institute (API)

MPMS Ch 4 sect 2	<i>Proving Systems Section 2 - Displacement Provers</i>
MPMS Ch 4 sect 3	<i>Proving Systems Section 3 - Small Volume Provers</i>
MPMS Ch 4 sect 4	<i>Proving Systems Section 4 - Tank Provers</i>
MPMS Ch 4 sect 5	<i>Proving Systems Section 5 - Master-Meter Provers</i>

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 12 / 61

MPMS Ch 5 sect 1	General Considerations for Measurement by Meters	MPMS Ch 5 sect 1	<i>General Considerations for Measurement by Meters</i>
MPMS Ch 5 sect 2	Measurement of Liquid Hydrocarbons by Displacement Meters	MPMS Ch 5 sect 2	<i>Measurement of Liquid Hydrocarbons by Displacement Meters</i>
MPMS Ch 5 sect 3	Measurement of Liquid Hydrocarbons by Turbine Meters	MPMS Ch 5 sect 3	<i>Measurement of Liquid Hydrocarbons by Turbine Meters</i>
MPMS Ch 5 sect 4	Accessory Equipment for Liquid Meters	MPMS Ch 5 sect 4	<i>Accessory Equipment for Liquid Meters</i>
MPMS Ch 5 sect 5	Fidelity and Security of Flow Measurement Pulsed-Data Transmission Systems	MPMS Ch 5 sect 5	<i>Fidelity and Security of Flow Measurement Pulsed-Data Transmission Systems</i>
MPMS Ch 5 sect 6	Measurement of Liquid Hydrocarbons by Coriolis Meters	MPMS Ch 5 sect 6	<i>Measurement of Liquid Hydrocarbons by Coriolis Meters</i>
MPMS Ch 7	Temperature Determination	MPMS Ch 7	<i>Temperature Determination</i>
MPMS Ch.8 Sec.2	Standard Practice for Automatic Sampling of Liquid Petroleum and Petroleum Products	MPMS Ch.8 Sec.2	<i>Standard Practice for Automatic Sampling of Liquid Petroleum and Petroleum Products</i>
MPMS Ch 12 Sect 2	Calculation of Petroleum Quantities Using Dynamic Measurement Methods and Volumetric Correction Factors	MPMS Ch 12 Sect 2	<i>Calculation of Petroleum Quantities Using Dynamic Measurement Methods and Volumetric Correction Factors</i>
6.4 The American Gas Association		6.4 The American Gas Association	
AGA No. 7	Measurement of Gas by Turbine Meters	AGA No. 7	<i>Measurement of Gas by Turbine Meters</i>

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:20:11 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 13 / 61

AGA No. 3 Orifice Metering of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Fluids

AGA No. 3 *Orifice Metering of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Fluids*

AGA No. 11 Measurement of Natural Gas by Coriolis Meter

AGA No. 11 *Measurement of Natural Gas by Coriolis Meter*

6.5 International Electro-technical Committee (IEC)

6.5 *International Electro-technical Committee (IEC)*

60079-0 Electrical Apparatus for Potentially Explosive Atmospheres - (EN50 014) General Requirements

60079-0 *Electrical Apparatus for Potentially Explosive Atmospheres - (EN50 014) General Requirements*

60079-1 Electrical Apparatus for Potentially Explosive Atmospheres - (EN50 018) Flameproof enclosure "d"

60079-1 *Electrical Apparatus for Potentially Explosive Atmospheres - (EN50 018) Flameproof enclosure "d"*

60079-2 Electrical Apparatus for Potentially Explosive Atmospheres - (EN50 018) Pressurized enclosure "p"

60079-2 *Electrical Apparatus for Potentially Explosive Atmospheres - (EN50 018) Pressurized enclosure "p"*

60079-11 Electrical Apparatus for Potentially Explosive Atmospheres - EN50 020 Intrinsically safe "i"

60079-11 *Electrical Apparatus for Potentially Explosive Atmospheres - EN50 020 Intrinsically safe "i"*

600529 Specification for Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code).

600529 *Specification for Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code).*

6.6 National Association of Corrosion Engineers (NACE)

6.6 *National Association of Corrosion Engineers (NACE)*

MR0103 Materials Resistant to Sulfide Stress Cracking in Corrosive Petroleum Refining Environments


MR0103 *Materials Resistant to Sulfide Stress Cracking in Corrosive Petroleum Refining Environments*

6.7 Organization International Metrology Legal (OIML)

6.7 *Organization International Metrology Legal (OIML)*

R.117 Dynamic measuring systems for liquids other than water - Part 1: Metrological and technical requirements

R.117 *Dynamic measuring systems for liquids other than water - Part 1: Metrological and technical requirements*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 14 / 61

6.8 American Standard for Testing Material (ASTM)

D-1250	Standard Guide for Use of the Petroleum Measurement Tables
D-1298	Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method

6.9 Indonesian Governmental Regulations

UU RI No.2 1981	Metrologi Legal
Surat Edaran No. 8631/18.06/DJM.T/2008	Penggunaan Sistem Alat Ukur pada kegiatan Usaha Migas di Indonesia
Surat Edaran No. 1999/18.06/DMT/2013	Pelaksanaan Kegiatan Operasi Serah Terima Minyak dan Gas Bumi di Titik Penyerahan
Surat Edaran MET-4005/720/1993	Syarat-syarat teknik khusus alat ukur cairan dinamis Buku 1 Untuk bahan bakar minyak Bagian 1.1 Meter arus volumetrik
Kepmen 1846 K/18/MEM/2021	Penggunaan Standard Pada Kegiatan Usaha Minyak dan Gas Bumi – Mentri Energi dan Sumber Daya Mineral.

6.8 American Standard for Testing Material (ASTM)

D-1250	<i>Standard Guide for Use of the Petroleum Measurement Tables</i>
D-1298	<i>Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method</i>

6.9 Peraturan Pemerintah Indonesia


UU RI No.2 1981	Metrologi Legal
Surat Edaran No. 8631/18.06/DJM.T/2008	Penggunaan Sistem Alat Ukur pada kegiatan Usaha Migas di Indonesia
Surat Edaran No. 1999/18.06/DMT/2013	Pelaksanaan Kegiatan Operasi Serah Terima Minyak dan Gas Bumi di Titik Penyerahan
Surat Edaran MET-4005/720/1993	Syarat-syarat teknik khusus alat ukur cairan dinamis Buku 1 Untuk bahan bakar minyak Bagian 1.1 Meter arus volumetrik
Kepmen 1846 K/18/MEM/2021	Penggunaan Standard Pada Kegiatan Usaha Minyak dan Gas Bumi – Mentri Energi dan Sumber Daya Mineral.

7. ENVIRONMENTAL CONDITIONS

7. KONDISI LINGKUNGAN

PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential

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

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 15 / 61

Metering System package offered by *VENDOR* shall be suitable for reliable and continues operation in the service condition refer to actual project.

The system shall continue to operate in upset/ abnormal condition.

The Flow Computer located in “metering control room/building” which shall be an air condition environment to ISA S71 04, Severity level G1 classification.

All electronic modules/ cards shall have conformal coating as per severity level G3 DESIGN OF CUSTODY METERING SYSTEM Classification, ANSI/ ISA S71.04.

8. DESIGN OF CUSTODY METERING SYSTEM

8.1 General

Metering System skid shall be supplied for the custody metering system. All components furnished shall be new and in good condition and suitable for the intended service and environmental condition. The panel shall be suitable for installation in a “metering control room/building” and be located in Loading Master. This panel shall house the flow computer, HMI and other remote instrumentation.

The major components of metering system comprises of:

- Meter run
- Strainer/ Air eliminator
- Flow Straightening
- Coriolis meter/ Turbine meter/ PD Meter

Paket Sistem *Metering* yang ditawarkan oleh *VENDOR* harus sesuai untuk operasi yang andal dan berkelanjutan/ secara terus menerus dalam kondisi layanan yang mengacu pada aktual proyek.

Sistem akan terus beroperasi dalam kondisi *upset/ abnormal*.

Kondisi lingkungan udara didalam gedung/ *metering control room* untuk lokasi *Flow Computer* harus sesuai dengan ISA S7104 dengan tingkat *severity* G1.

Semua modul/ kartu elektronik dalam desain *Custody Metering System* harus memiliki lapisan konformal/ *conformal coating* dengan tingkat *severity* G3 sesuai standar ANSI/ ISA S71.04.


8. DESAIN CUSTODY METERING SYSTEM

8.1 Umum

Untuk *Custody Metering System* harus menggunakan Sistem *metering skid*. Semua komponen yang dilengkapi harus baru dan dalam kondisi baik serta sesuai dengan servis dan kondisi lingkungan. Panel harus cocok untuk dipasang di “gedung/ *metering control room*” dan ditempatkan di *Loading Master*. Panel ini akan menampung *flow computer*, HMI, instrumentasi *remote* lainnya.

Komponen utama dari sistem *metering* terdiri dari:

- *Meter run*
- *Strainer/* penghilang udara
- Pelurus Aliran/ *Flow Straightening*
- *Coriolis meter/ Turbine meter/ PD Meter*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 16 / 61

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Flow totalizer • Double Block & Bleed Valve c/w Motor Operated Valve • Flow Control Valve • Pressure Transmitter • Temperature Transmitter • Pressure and Temperature Gauge • Instrument Cabinet & Junction box • Flow computer • Density Meter • Human Machine Interface (HMI) complete with application software • Prover Package | <ul style="list-style-type: none"> • Penjumlah Aliran/ <i>Flow totalizer</i> • <i>Double Block & Bleed Valve</i> dilengkapi dengan <i>motor</i> penggerak <i>valve</i> • <i>Valve</i> kontrol aliran/ <i>Flow Control Valve</i> • <i>Pressure Transmitter</i> • <i>Temperature Transmitter</i> • Pengukur Tekanan dan Temperatur • <i>Instrument Cabinet & Junction box</i> • <i>Flow computer</i> • <i>Density Meter</i> • <i>Human Machine Interface (HMI)</i> lengkap dengan <i>software</i> aplikasi • <i>Prover Package</i> |
|---|---|

A database shall be maintained in which real time values for each stream data is stored. This information shall be available for output operations including:

- LCD display
- Log printing
- Alarm event printing
- Interrogation by OWNER's PIMS

VENDOR has to submit the detailed architecture for evaluation. The metering unit shall be designed to maximize the skid equipment and minimize the piping tie-ins.


Design and Construction Details. Metering System shall be suitable for outdoor services in refinery. The environment is tropical coastal maritime and therefore all field mounted equipment and systems shall be designed for this service with particular attention given to resistance to wind borne salt spray, dust and torrential rain.

Database harus dijaga/ dirawat di mana nilai *real time* untuk setiap aliran data disimpan. Informasi ini harus tersedia untuk *output operations* termasuk:

- Tampilan LCD
- Pencetakan *log*
- *Alarm event printing*
- Interogasi oleh PIMS PEMILIK

VENDOR harus menyerahkan gambar detail arsitektur untuk evaluasi. *Unit metering* harus didesain untuk memaksimalkan peralatan *skid* dan meminimalkan sambungan pipa.

Detail Desain dan Konstruksi. Sistem *Metering* harus cocok untuk servis luar ruangan di dalam area Kilang. Kondisi Lingkungan adalah laut pesisir tropis dan oleh karena itu semua peralatan dan sistem yang dipasang di lapangan harus didesain untuk servis kondisi ini dengan fokus perhatian pada spesifikasi *material* yang mempunyai ketahanan terhadap

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 17 / 61

udara sarat garam, debu, dan hujan deras/ *torrential rain*.

8.2 Performance

Measurement units for all scales and indicators shall be as below:

8.2 Performa

Unit pengukuran untuk semua skala dan indikator harus seperti di bawah ini:

MEASURED VARIABLE	ENGINEERING UNITS
Flow Liquid Turbine meter / PD Meter	m ³ /hr
Flow Liquid Coriolis meter	Kg/hr
Flow Gas / Vapour	Nm ³ /hr
Temperature	°C
Pressure	kg/cm ² g
Viscosity	Cst
Volume @actual condition	m ³
Volume @ 15 °C	Liter
Volume @ 60 °F	Barrels
Density	kg/cm ²
Mass	Metric Tone, Long Ton

- a. Overall accuracy for transmission and indication shall be better:

Meter Proving Repeatability : Max. \pm 0.02 %

Meter Linearity : Max. \pm 0.15% (for size pipe \geq inch) and Max. \pm 0.25% (for size pipe \leq 3 Inch).

Meter Liquid Accuracy : Max \pm 0.15 %

Meter Gas Accuracy : Max. \pm 1 %

Meter Factor Deviation : Min. 0.2 %

Temp. Measurement accuracy : \pm 0.05 degC

- a. Akurasi keseluruhan untuk transmisi dan indikasi harus lebih baik

Meter Proving Repeatability : Max. \pm 0.02 %


Meter Linearity : Max. \pm 0.15% (for size pipe \geq inch) and Max. \pm 0.25% (for size pipe \leq 3 Inch).

Meter Liquid Accuracy : Max \pm 0.15 %

Meter Gas Accuracy : Max. \pm 1 %

Meter Factor Deviation : Min. 0.2 %

Temp. Measurement accuracy : \pm 0.05 degC

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 18 / 61

Density Measurement : $\pm 0.1 \text{ kg/m}^3$

Static Pressure : $\pm 0.1 \%$ of full scale

Total Volume Deviation : 0.5% of Total Volume Batch

Density Measurement : $\pm 0.1 \text{ kg/m}^3$

Static Pressure : $\pm 0.1 \%$ of full scale

Total Volume Deviation : 0.5% of Total Volume Batch

8.3 Electrical Requirements

8.3.1. Instrument Electrical Power

Each device shall have a separate power circuit. Externally powered or four-wire field instruments shall have a DPST disconnect switch that is located by the device which disconnects both power conductors. Disconnect switches shall have permanent tags that show the instrument tag number and the power supply circuit. The nameplates shall have a white background with 3/16 in. high engraved black letters.

The power sources for instrumentation are as follows:

1. Electrical power supply will normally be available for essential loads from the plant's main UPS. This will be:

- 220/110 VAC $\pm 5\%$, at 50 HZ $\pm 5\%$ 1 phase

2. Non-essential supplies will be:

- 220 VAC $\pm 10\%$ @ 50Hz $\pm 5\%$ 1 phase

For an externally power instrument, a 24 VDC power source should be selected over an AC source if the device can be powered through a standard multi-pair instrument cable. This is typically about seven (7) watts at 200 meters. Otherwise, it should

8.3 Persyaratan Listrik

8.3.1. Instrumen Tenaga Listrik

Setiap perangkat harus memiliki sirkuit daya yang terpisah. Sumber daya eksternal atau *four-wire field instrument* harus memiliki sakelar pemutus DPST yang ditempatkan pada perangkat yang memutuskan kedua konduktor daya. Sakelar pemutus harus memiliki *tag* permanen yang menunjukkan nomor *tag* instrumen dan sirkuit penyedia daya. *Nameplate* harus memiliki latar belakang putih dengan huruf berwarna hitam yang tingginya 3/16 inci.

Sumber daya untuk instrumentasi adalah sebagai berikut:


1. Penyedia daya listrik biasanya akan tersedia untuk *essential load* dari UPS utama pembangkit sebagai berikut;

- 220/110 VAC $\pm 5\%$, at 50 HZ $\pm 5\%$ 1 phase

2. Untuk *Non-essential load* sebagai berikut;

- 220 VAC $\pm 10\%$ @ 50Hz $\pm 5\%$ 1 phase

Untuk instrumen daya eksternal, sumber daya 24 VDC harus dipilih melalui sumber AC jika perangkat dapat diberi daya melalui kabel instrumen standar tipe *multi-pair*. Kabel tipe ini biasanya sekitar tujuh (7) watt pada 200 meter. Jika tidak,

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 19 / 61

be fed from an AC field power panel.

itu harus diambilkan dari AC *field power panel*.

8.3.2. Electrical Connection

8.3.2. Koneksi / Sambungan Listrik

8.3.3. Hazardous Electrical Area Protection

8.3.3. Proteksi *Hazardous Electrical Area*

The field electrical devices should be suitable for the electrical hazard classification. The Instrument electrical installations should be conform to IEC 60079 requirements.

Perangkat listrik lapangan harus sesuai untuk klasifikasi bahaya listrik. Instalasi listrik instrumen harus sesuai dengan persyaratan IEC 60079.

To ensure interchangeability transmitters and other electronic devices that are installed in non-hazardous areas should have the same certification as those installed in the hazardous areas.

Untuk meyakinkan/ memastikan bahwa sebuah *transmitter* atau peralatan elektronik lainnya dapat dipasang pada *non-hazardous area* maupun pada *hazardous area*, maka harus mempunyai sertifikat yang sama untuk kedua klasifikasi *area* tersebut.

The field electronic instrument devices shall be listed by IECEx 2, otherwise approved by OWNER.

Perangkat instrumen elektronik lapangan harus terdaftar IECEx 2, kecuali disetujui oleh PEMILIK.

The instruments in hazardous areas should be certified. Unless otherwise indicated they should be suitable for Zone 2, Groups IIB T4 hazardous areas.


Peralatan instrumen di *hazardous area* harus disertifikasi. Kecuali jika dinyatakan lain, mereka harus sesuai untuk *Zona 2, Group IIB T4 hazardous area*.

The hazardous area protection method should meet flameproof (Ex'd') according to IEC 60079-1, intrinsically safe devices (Ex'i') according to IEC 60079-11, and non-sparking devices (Ex'n') according to IEC 60079-15 requirements.

Metode proteksi *hazardous area* harus *flameproof* (Ex'd') menurut IEC 60079-1, perangkat yang secara intrinsik aman (Ex'i') menurut IEC 60079-11, dan perangkat *non-sparking* (Ex'n') menurut Persyaratan IEC 60079-15.

The instruments should have an IECEx apparatus Certification of Conformity (CoC) that is provided by an Acceptable Certification Body (ExCB) and is listed by the IECEx Scheme.

Peralatan Instrumen harus memiliki *Certification of Conformity* (CoC) peralatan IECEx yang disediakan oleh *Certification Body* (ExCB) yang dapat diterima dan didaftar oleh Skema IECEx.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 20 / 61

Copies of the certificates should be submitted by the VENDORS/ CONTRACTOR.

Salinan sertifikat harus diserahkan oleh VENDOR/ KONTRAKTOR.

8.3.4. Grounding

All equipment shall be grounded in line with the project grounding requirements.

Grounding cables shall be having outer sheath color green-yellow for general service and green for safety.

Bonding for electrical continuity shall be 6mm² minimum.

Cable armoring shall be grounded at both ends.

Ground (RG), located within the Marshalling/Terminating Cabinets.

All instruments operating at voltages in excess of 50VAC and all (marshalling) terminal boxes associated with such instruments shall be individually and directly grounded to package grounding point, for connection to the vendor's safety grounding system.

8.3.4.1. Signal Grounding

IEEE 1050 Section 6 guidelines shall be used to ground cable shields. To avoid inadvertent grounding the shields at the instrument end shall be cut and taped.

Signal isolation and isolated contacts shall be used to ensure the independence of instrument

8.3.4. Grounding

Semua peralatan harus diarde sesuai dengan persyaratan *grounding* proyek.

Kabel *grounding* harus memiliki warna selubung luar hijau-kuning untuk *service* umum dan untuk keselamatan berwarna hijau.

Bonding untuk kontinuitas listrik harus minimal 6 mm².

Pelindung kabel harus diarde di kedua ujungnya.


Ground (RG), terletak di dalam *Marshalling/ Terminating Cabinet*.

Semua instrumen yang beroperasi pada tegangan lebih dari 50VAC dan semua kotak *terminal* (*marshalling*) yang terkait dengan instrumen tersebut harus diarde secara *individual* dan langsung ke titik arde paket (*package grounding point*), untuk koneksi ke sistem arde keselamatan (*safety grounding system*) vendor.

8.3.4.1. Grounding Sinyal

Pedoman IEEE 1050 *Section 6* harus digunakan untuk pelindung kabel *ground*. Untuk menghindari pembumian (*grounding*) yang tidak disengaja, pelindung di ujung instrumen harus dipotong dan direkatkan.

Isolasi sinyal dan kontak terisolasi harus digunakan untuk memastikan independensi

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 21 / 61

ground systems. A minimum of 500V of isolation shall be provided.

All instrument signal cable screens shall be grounded once only and at a central point. This shall be at the package equipment panels, which will be located on / off the package equipment skid limit.

Local signal isolation shall be provided for four wire instruments that are grounded at the device. To resolve the isolation and compatibility issues with four-wire 4-20 mA transmitters, their signals shall be wired at the device to a two-wire, loop powered, 4-20 mA current transmitter or isolator that in turn is wired to the control system inputs. (If required a precision $5\Omega \pm 0.1\%$, 0.75W dropping resistor shall be provided on the inputs of the isolator).

To resolve isolation issues with grounded receivers, e.g. variable speed drives, or other control systems, a two-wire isolated current repeater shall be provided at the receiving device.

The isolators may be a device mounted on a 35 mm EN 50022/IEC 60715 Top Hat DIN rail or a field device mounted in an area rated, universal round outlet enclosure such as a GUA terminal box. The latter shall be used for


sistem *ground* instrumen. Minimum 500V isolasi harus disediakan.

Semua sekat kabel sinyal instrumen harus diarde hanya sekali dan pada titik pusat. Ini harus berada di panel *package equipment*, yang akan ditempatkan di dalam/ di luar batas *package equipment skid*.

Isolasi sinyal lokal harus disediakan untuk *four wire instrument* yang diardekan pada perangkat. Untuk mengatasi masalah isolasi dan kompatibilitas dengan *transmitter four-wire* 4 20 mA, sinyalnya harus dihubungkan pada perangkat ke *transmitter* atau *isolator* arus 4 20 mA *two-wire*, loop daya/ arus (*loop powered*), yang selanjutnya dihubungkan ke *input* sistem kontrol. (Jika diperlukan presisi $5\Omega \pm 0,1\%$, *dropping resistor* 0,75W harus disediakan pada *input isolator*).

Untuk mengatasi masalah isolasi dengan *grounded receivers*, misalnya penggerak kecepatan variabel, atau sistem kontrol lainnya, maka peralatan penerima harus dilengkapi dengan *two-wire isolated current repeater*.

Isolator dapat berupa perangkat yang dipasang pada rel DIN tipe *Top Hat* 35 mm EN 50022/IEC 60715 atau perangkat lapangan yang dipasang pada *rated/ universal area* berupa kotak *outlet* bulat, seperti/ misalnya

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 22 / 61

field mounted devices.

GUA terminal box. Yang terakhir harus digunakan untuk perangkat yang dipasang di lapangan.

8.3.4.2. Safety Grounding

The safety ground for instruments, control cabinets, panels, and junction boxes shall be grounded to the nearest plant ground connection point and shall conform to local regulations.

The metallic enclosures shall be bonded to metal supports. Power circuits shall include a green ground conductor.

The live parts or equipment shall be enclosed by a grounded metal enclosure or non-metallic enclosure. The non-current-carrying parts of electrical equipment shall be bonded together and made electrically continuous.

8.3.4.3. Surge Protection

Protection from power and spikes caused by lightning and other sources shall be installed to protect all electronic circuits. 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. Attention must be given to grounding the circuits adequately.

8.3.4.2. Grounding untuk Pengamanan


Grounding untuk pengamanan instrumen, *control cabinet*, panel, dan kotak sambungan/*junction box* harus diarde ke titik sambungan *ground* pabrik terdekat dan harus sesuai dengan peraturan setempat.

Enclosure material logam harus diikatkan ke penyangga logam. *Power circuit* harus mencakup konduktor *ground* hijau.

Bagian atau peralatan yang membawa arus harus dibalut dengan *enclosure* dengan *material* logam atau non-logam yang diarde. Bagian atau peralatan listrik yang tidak membawa arus harus direkatkan bersama dan dibuat kontinu secara elektrik.

8.3.4.3. Proteksi terhadap Surge

Proteksi lonjakan daya disebabkan oleh petir dan sumber lain harus dipasang untuk melindungi semua rangkaian elektronik. Rangkaian ini termasuk, tetapi tidak terbatas pada perangkat lapangan seperti pemancar/*transmitter*. Perangkat proteksi harus ditempatkan sedekat mungkin dengan *terminal* peralatan yang akan diproteksi dan dipasang sesuai dengan instruksi manufaktur. Masalah *grounding* rangkain harus betul- betul

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 23 / 61

diperhatikan.

8.4 Cabinet Construction

8.4.1. Cabinet

The **VENDOR** shall be responsible for all cabinet fabrication detail, layouts and termination details. The internal layout of the cabinets shall be designed to provide unimpeded access to all modules, power distribution, switches, fuses terminals and termination areas.

Cabinet dimension shall be 800 x 800 x 1800 mm (W x L x H). Color shall be RAL 7035.

8.4.2. Wiring

All wiring to/from the panel shall employ a terminal block which is located on panel frame for connection to the panel and the wires shall be laid in PVC duct. Wiring over listbe protected by;

- Plastic trucking or
- Spiral round vinyl protective strips, as appropriate.

Instrument cable shall refer to Instrument Cable document no. RP-ETS-INS-GS-0019 except for any system **VENDOR**'s special wiring requirements. Power cable shall refer to Electrical Cables and Accessories document.

8.4.3. Labeling

Cabinet shall be individually labeled and affixed in a prominent position. All internal items, such as modules,

8.4 Konstruksi *Cabinet*

8.4.1. *Cabinet*

VENDOR bertanggung jawab atas semua detail fabrikasi *cabinet*, tata letak, dan detail terminasi. Tata letak *internal cabinet* harus dirancang untuk menyediakan akses tanpa hambatan ke semua modul, distribusi daya, sakelar, terminal sekering, dan *area* terminasi.

Dimensi *cabinet* harus 800 x 800 x 1800 mm (P x L x T). Warna harus sesuai RAL 7035.

8.4.2. *Wiring/ Pengkabelan*


Untuk koneksi ke panel, semua pemasangan kabel ke/ dari panel harus menggunakan blok terminal yang terletak pada rangka panel dan kabel harus diletakkan di saluran PVC. Pemasangan kabel jarak pendek antara PVC *duct* dan blok terminasi instrumen harus dilindungi oleh:

- Kantong plastik atau
- *Strip* pelindung dari *spiral round vinyl*, yang sesuai.

Kabel instrumen mengacu pada dokumen Kabel Instrumen no. RP-ETS-INS-GS-0019 kecuali untuk persyaratan kabel khusus **VENDOR** sistem. Kabel daya harus mengacu pada dokumen Kabel Listrik dan Aksesorisnya.

8.4.3. *Labeling/ Penamaan*

Cabinet harus diberi label tersendiri dan ditempelkan pada posisi yang menonjol/ menyolok. Semua item

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 24 / 61

relays, timers, override switches, fuses, electronic cards, power supplies, terminals, cables, plug and sockets, etc shall be clearly and permanently identified.

All electrical switches, fuses, and protective devices shall show clearly and permanently the service and rating. All power supply bus bars and terminals as shall be adequately covered, protected, and identified by a warning label.

All pre-assembled cables (connector type) shall be identified with cable markers at each end.

8.5 Material of Construction

Materials of all Wetted parts of Metering System shall be stainless steel ANSI 316 minimum.

Instrumentation materials and instrument mounting hardware shall be minimum 316 SS. Mounting hardware shall include nuts, bolts and other accessories. All material for instrumentation in contact with process fluid shall be manufactured from 316 SS unless higher grade alloy is required as per Specification for Piping Material Class.

8.5.1. Instrument Cables

8.5.1.1. Routing

Instrument signal cable runs from the junction box to the instrument in the metering skids shall

yang ada di dalam *cabinet*, seperti modul, *relay*, *timer*, sakelar pengganti, sekering, *electronic card*, catu daya, terminal, kabel, steker dan soket, dll harus diidentifikasi dengan jelas dan permanen.

Semua sakelar listrik, sekering, dan perangkat pelindung harus teridentifikasi dengan jelas dan permanen, *service* dan ratingnya. Semua *bus bar* dan *terminal power supply* harus tertutup, dilindungi, dan diidentifikasi dengan label peringatan.

Semua kabel *pra-assembly* (tipe konektor) harus diidentifikasi dengan penanda kabel di setiap ujungnya.

8.5 Material Konstruksi


Material dari semua bagian yang dibasahi/ bersentuhan langsung dengan media/ fluida proses dari sistem *Metering* harus minimum *stainless steel* ANSI 316.

Material instrumentasi dan perangkat keras/ *hardware* tempat pemasangan instrumen harus minimal 316 SS. Perangkat keras/ *hardware* ini termasuk mur, baut dan aksesoris lainnya. Untuk memenuhi spesifikasi kelas material perpipaan, semua material untuk instrumentasi yang kontak dengan fluida proses harus dibuat dari 316 SS atau paduan kelas yang lebih tinggi.

8.5.1. Kabel Instrumen

8.5.1.1. Routing

Kabel sinyal instrumen dari *junction box* ke instrumen di *Metering skid* umumnya harus

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 25 / 61

generally be routed aboveground and supported with trunking, trays, steel angles, channels and conduits, etc. as appropriate. The trunking, trays and conduits shall be made of galvanized steel. Instrumentation cables that form part of IS circuits, if any, shall be segregated from other instrument signal cables; in the ducts, separators shall be installed between IS cables and non IS cables. The electricity supply (AC) cables shall not run in the same route as other instrumentation cables.


8.5.1.2. Instrument signal Cable

Instrument signal cables shall be polyvinyl chloride (PVC) insulated, single steel wire armored and polyvinyl chloride (PVC) outer sheathed cables of rated voltages, 300/500 V, generally in accordance with BS 5308, Part 2. The conductors shall be stranded, plain annealed copper. The nominal cross-sectional area of the conductors shall be 1.5 mm² as a minimum. The insulated conductors shall be twisted together to form a pair or a triad. Overall collective screen (electrostatic shield), comprising laminated aluminum tapes and a tinned copper drain wire, shall be applied for the cables which carry 4 to 20 mA signals and platinum resistance thermometer signals. The insulated conductors in a pair shall be identified by means of colored insulation in black and white. The pairs shall be identified by numbering on the black

dirutekan/ digelar di atas tanah dan ditopang dengan *trunking*, *trays*, siku baja, *channels* dan *conduits*, dan lain lain yang sesuai, yang harus terbuat dari baja galvanis. Kabel instrumentasi yang merupakan bagian dari rangkaian listrik IS, jika ada, harus dipisahkan dari kabel sinyal instrument lainnya; di dalam *duct cable* harus dipasang pemisah antara kabel IS dan kabel non IS. Kabel suplai listrik (AC) tidak boleh dalam rute yang sama dengan kabel instrumentasi lainnya.

8.5.1.2. Kabel sinyal Instrumen

Kabel sinyal instrument, kawat baja tunggal (*single steel wire armored*) harus diisolasi dengan *polyvinyl chloride* (PVC) dan dengan selubung luar kabel *polyvinyl chloride* (PVC), dengan tegangan rated (*rated voltages*), 300/500 V, pada umumnya sesuai dengan BS 5308, part 2. Konduktor dengan material *plain annealed copper* dan harus dijalin (*stranded*) Luas penampang nominal konduktor harus minimal 1,5 mm². Konduktor berinsulasi harus dipilih bersama untuk membentuk pasangan atau triad. Pelindung kolektif keseluruhan (pelindung elektrostatik), terdiri dari pita aluminium laminasi dan *drain wire* dari *tinned copper*, harus digunakan untuk kabel yang membawa sinyal 4 hingga 20 mA dan sinyal termometer resistansi platinum. Konduktor berinsulasi berpasangan harus

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 26 / 61

insulation. The insulated conductors in a triad shall be identified by means of colored insulation in black, white and red. The triads shall be identified by numbering on the black insulation.

The color of outer sheath shall normally be black. Cables that form part of IS circuits shall have a light blue outer sheath.

8.5.1.3. Instrument Power Supply (AC) Cable

Instrument power supply (AC) cables shall be two (2)-core cross-linked polyethylene (XLPE), PVC bedded, single steel wire armoured and PVC outer sheathed cables of rated voltages, 600/1000 V, generally in accordance with IEC 60502. The conductors shall be stranded, plain annealed copper. The nominal cross-sectional area of conductors shall be 2.5 mm² as a minimum. The core of cables shall be identified by means of colored insulation in black and white. 7.5.1.3 Kabel Catu Daya Instrumen (AC).

8.5.1.4. Instrument Grounding Cables

Instrument grounding cables shall be single-core polyvinyl chloride (PVC) insulated and non-sheathed cables of rated voltages, 450/750 V, generally in accordance with IEC 60227, Part 3. The conductors

diidentifikasi dengan insulasi berwarna hitam dan putih. Pasangan harus diidentifikasi dengan penomoran pada insulasi hitam. Konduktor berinsulasi dalam triad harus diidentifikasi dengan menggunakan insulasi berwarna hitam, putih dan merah. Triad harus diidentifikasi dengan penomoran pada insulasi hitam.


Warna selubung luar biasanya hitam. Kabel yang merupakan bagian dari rangkaian listrik IS harus memiliki selubung luar berwarna biru muda.

8.5.1.3. Kabel Power Suply untuk Instrumen (AC)

Kabel *power suply* untuk Instrumen (AC) harus terdiri dari (2) inti *cross-linked polyethylene* (XLPE), lapisan PVC, kawat baja tunggal berlapis baja dan selubung luar kabel, PVC, dengan tegangan rated (*rated voltage*) 600/1000 V, pada umumnya sesuai dengan IEC 60502 Konduktor *plain annealed copper* harus dijalin Luas penampang nominal konduktor harus minimal 2,5 mm². Inti kabel harus diidentifikasi dengan menggunakan insulasi berwarna hitam dan putih.

8.5.1.4. Kabel Grounding Instrumen

Kabel *grounding* instrumen harus *single-core* dan diisolasi dengan *polyvinyl chloride* (PVC) dan kabel tidak berselubung, dengan tegangan *rated*, 450/750 V, pada umum nya sesuai

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 27 / 61

shall be stranded, plain annealed copper. The color of insulation shall be green or green/ yellow stripe.

dengan IEC 60227, Part 3. Konduktor *plain annealed copper* harus dijalin. Warna insulasi harus hijau atau bergaris hijau/ kuning.

8.5.2. Field Junction Boxes

Single-pair or single-triad cables shall generally terminate at junction boxes, from which the signals are carried via multi-pair or multi-triad cables to the field mounted panel or the control system in the Oil movement control room.

The junction boxes shall be certified IP65 and be of stainless steel sheet or aluminum casting, provided with increased safety type enclosure, Ex(e) type. The junction boxes shall be sized to allow termination of all the cores of the field multicore cables, and to include 20% spare terminals.

Terminal strips shall be modular construction, and the electrical contacts shall be of the tubular screw pressure plate type with all live parts recessed into the insulation block.

A junction box shall contain only signals of the same system. Digital signal and Analog signal cable shall be terminated in separated junction box.

8.5.3. Cable Gland

Cable glands shall be applied at all places where cables enter the

8.5.2. Field Junction Boxes

Kabel Single-pair atau single-triad umumnya harus berakhir pada junction boxes, selanjutnya sinyal dibawa melalui kabel *multi-pair* atau *multi-triad* ke panel yang dipasang di lapangan atau sistem kontrol di dalam *Oil movement control room*.


Junction box harus bersertifikat IP65 dan terbuat dari lembaran *stainless steel* atau aluminium *casting*, dilengkapi dengan *enclosure* untuk peningkatan keselamatan tipe Ex(e). *Junction box* harus mempunyai ukuran yang memungkinkan terminasi semua *cable cores* dari *field multicore cables*, dan termasuk 20% terminal cadangan.

Strip terminal harus konstruksi modular, dan kontak listrik harus dengan tipe *tubular screw pressure plate* dengan semua bagian yang dialiri arus listrik (*all live parts*) tersimpan di dalam *insulation block*.

Junction box hanya boleh berisi sinyal dari sistem yang sama. Sinyal digital dan kabel sinyal analog harus diterminasi dalam *junction box* yang terpisah.

8.5.3. Cable Gland

Cable gland/ konektor kabel harus diterapkan/ digunakan disemua

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 28 / 61

enclosures of instruments, junction boxes and panels in the field. The material of cable glands shall be brass.

8.5.4. Instrument Impulse Line

Process connections shall, whichever possible, terminate in a NPT 1/2. Instrument impulse lines downstream of the process tap block valve shall generally consist of type 316 stainless steel and type 316 stainless steel compression fittings. The fittings shall be double ferrule type.

For high pressure service (900# or above), instrument impulse lines downstream of the process tap block valve shall consist of 1/2" piping and welded or flanged fittings. The materials of piping and fittings shall conform to ones used process pipeline to connect.

8.5.5. Instrument Air Supply Lines

Galvanized carbon steel piping and threaded fittings shall be used for the instrument air supply lines from the header up to the block valve close to the air consumer. The block valve shall normally be 1/2 NPT brass ball valve. Instrument tubes 1/4" shall normally be fully annealed seamless 316 stainless steel tube according to ASTM A269 or A213 with a RB 80 maximum hardness.

8.6 Metering System for Custody Transfer Measurement

The measuring elements of in-line instruments shall be selected to ensure

tempat saat label masuk *enclosure* instrumen seperti *junction box* dan panel di lapangan. Material *cable gland* harus kuningan.

8.5.4. Instrument Impulse Line

Koneksi proses harus, jika memungkinkan, dideterminasi di dalam NPT 1/2. *Instrument impulse lines* pada sisi hilir *process tap block valve* umumnya harus terdiri dari *stainless steel* tipe 316 dan *fitting* kompresi *stainless steel* tipe 316. *Fitting* harus dengan tipe *double ferrule*.


Untuk service tekanan tinggi (900# atau lebih tinggi), *Instrument impulse lines* pada sisi hilir *process tap block valve* harus terdiri dari pipa 1/2" dan *fitting* las atau *flange*. Material pipa dan *fitting* harus sesuai dengan pipa proses yang digunakan untuk menghubungkan.

8.5.5. Jalur Pasokan Udara Instrumen

Untuk saluran pasokan udara instrumen dari header sampai ke *block valve close* ke udara konsumen harus menggunakan pipa *galvanized carbon steel* dan *fitting* berulir. *Block valve* biasanya harus 1/2 NPT *brass ball valve*. Untuk Tabung instrumen 1/4 " biasanya harus sepenuhnya dari material *annealed seamless 316 stainless steel tube* sesuai dengan ASTM A269 atau A213 dengan kekerasan maksimum RB 80.

8.6 Metering System untuk Pengukuran Custody Transfer

Elemen pengukuran instrumen *in-line* harus dipilih untuk memastikan kinerja

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 29 / 61

optimum performance. The selection of material shall be in accordance with the piping specification.

Custody metering systems and all control systems and field instrumentation shall be a certified and adhere to Government of Indonesia regulations and international standard and code for measurement system-accepted criteria. Registered for custody transfer applications and shall have periodical metrological verifications by Government of Indonesia (MIGAS and DIMET) certification metering authorities.

All measurement shall be in SI (International System of Units) unless otherwise approved by OWNER's.

For product materials measurements, Orifice Meter, Turbine flow meters, PD meters and Coriolis mass flow meters shall be selected as per selection criteria below:

8.6.1. Coriolis meter

Coriolis meters shall be considered in liquid or mass flow measurement applications. Coriolis meters may be used to measure gas or liquid at pressures above 60 psig. Lower pressures are acceptable but the interaction of accuracy, permanent pressure loss and range-ability shall be evaluated over the operating conditions.

Coriolis flowmeters shall include density and temperature measurement, and be suitable for direct mass flow rate measurement for liquid hydrocarbon or liquid with high

yang optimal. Pemilihan material harus sesuai dengan spesifikasi perpipaan.

Sistem *metering custody* dan semua sistem kontrol dan instrumentasi lapangan harus bersertifikat dan mematuhi peraturan Pemerintah Indonesia dan standar internasional dan kode untuk kriteria sistem pengukuran yang diterima. Terdaftar untuk penggunaan *custody transfer* dan harus memiliki sertifikat verifikasi metrologi berkala oleh otoritas sertifikasi *metering* Pemerintah Indonesia (MIGAS dan DIMET).


Semua pengukuran harus dalam satuan SI kecuali jika disetujui oleh PEMILIK.

Untuk pengukuran material produk, *Orifice Meter, Turbine flow meter, PD meter* dan *Coriolis mass flow meter* harus dipilih sesuai kriteria pemilihan di bawah ini:

8.6.1. Coriolis meter

Coriolis meter harus dipertimbangkan dalam aplikasi pengukuran aliran cairan atau massa. *Coriolis meter* dapat digunakan untuk mengukur gas atau cairan pada tekanan di atas 60 psig. Tekanan yang lebih rendah dapat diterima tetapi interaksi akurasi, kehilangan tekanan permanen dan kemampuan jangkauan harus dievaluasi pada kondisi operasi.

Pengukur aliran *Coriolis* harus mencakup pengukuran density dan temperatur, dan cocok untuk pengukuran laju aliran massa langsung untuk hidrokarbon cair

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 30 / 61

viscosity sour serviced liquid where pressure drop across the meter is not significant to the process downstream.

Two-wire, loop powered Coriolis meters are preferred when speed of response is not an issue. Pulse trains or serial links shall be used for custody transfer.

Coriolis meters shall be considered for the following applications:

- Mass flow is needed
- Viscous liquids are used
- Density measurement is needed
- Low flow measurement is required*
- Meter runs are unavailable
- Accuracy is required
- High turndown is needed

* In small sizes they often are more cost effective than meters with impulse lines.

Where maximum accuracy is needed, pressure compensation of the measurement shall be provided.

Pressure drops of less than 14.5 psig (1 barg) for liquid and 25 psig (1.7 barg) for gas are acceptable but shall be accounted for in the line loss calculation.

Meter liquid flow accuracy shall be $\pm 0.15\%$ or better of normal flow range.

atau cairan dengan viscositas tinggi dan cairan dengan tingkat keasaman tinggi (*sour liquid*) di mana penurunan tekanan setelah meteran tidak signifikan terhadap proses hilir.

Two-wire, loop power Coriolis lebih diutamakan apabila kecepatan respon bukan hal yang menjadi masalah. *Pulse trains* atau *serial links* harus dipakai untuk *custody transfer*

Coriolis meter harus dipertimbangkan untuk aplikasi berikut:


- Aliran massa diperlukan
- Cairan kental digunakan
- Pengukuran densitas diperlukan
- Pengukuran aliran rendah diperlukan*
- *Meter run* tidak tersedia
- Akurasi diperlukan
- Dibutuhkan *turndown* yang tinggi

* Dalam ukuran kecil meter coriolis sering lebih hemat biaya daripada meter dengan garis impuls.

Dimana akurasi maksimum diperlukan, kompensasi tekanan pengukuran harus disediakan.

Penurunan tekanan kurang dari 14,5 psig (1 barg) untuk cairan dan 25 psig (1,7 barg) untuk gas dapat diterima tetapi harus diperhitungkan dalam *line loss calculation*.

Akurasi pengukur aliran cair harus $\pm 0,15\%$ atau lebih baik dari

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 31 / 61

Rangeability of Coriolis meter shall exceed 100 : 1. Material for wetted parts shall be 316 SS as a minimum. Measurement shall in compliance with ASME/MF11 M.

Coriolis meters that are mounted near each other in the same line shall be evaluated for mechanical coupling or cross talk interference.

If gas is entrained in the liquid, a high performance flow conditioner shall be considered to ensure a homogeneous mixture when accepted by the VENDOR.

To ensure free draining of the liquid from Coriolis meters with curved measuring elements, the meters shall be installed in vertical lines. However, an Omega style liquid meter; that is a meter where total of the bends in a single measuring element is greater than 360° shall be installed in a horizontal line. If allowed by the VENDOR the curved measuring elements shall be mounted in the horizontal plane. Otherwise, they shall be installed with curved measuring elements oriented downwards and with provisions made so that they can be blown clear during turnarounds.

In gas service, Coriolis meters mounted in horizontal lines with the curved measuring elements above the pipe axis. Further, the mounting of non-omega style gas meters in

rentang aliran normal. *Rangeability Coriolis meter* harus melebihi 100 : 1. Material untuk bagian yang dibasahi (*wetted part*) harus minimal 316 SS. Pengukuran harus sesuai dengan ASME/MF11 M.


Coriolis meter yang dipasang berdekatan satu sama lain pada saluran yang sama harus dievaluasi untuk *coupling* mekanis atau *interferensi cross talk*.

Untuk mengantisipasi jika ada gas terperangkap dalam cairan, penggunaan *high performance flow conditioner* harus dipertimbangkan agar dapat memastikan campuran homogen ketika diterima oleh VENDOR.

Untuk memastikan pengurasan cairan secara total dari *Coriolis meter* dengan elemen pengukur melengkung, meter harus dipasang dalam garis vertikal. Namun, pengukur cairan gaya *Omega*; yaitu meter dimana total tikungan pada elemen pengukur tunggal lebih besar dari 360° harus dipasang pada garis *horizontal*. Jika diizinkan oleh VENDOR, elemen pengukur lengkung harus dipasang pada bidang horizontal. Jika tidak, mereka harus dipasang dengan elemen pengukur melengkung yang berorientasi ke bawah dan dengan ketentuan yang dibuat sehingga dapat ditiup dengan jelas selama *turnarounds*.

Dalam layanan gas, *Coriolis meter* dipasang pada garis horizontal dengan elemen pengukur melengkung di atas sumbu pipa. Selanjutnya, pemasangan meteran

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:20:11 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 32 / 61

vertical lines shall be acceptable.

Special attention shall be given to the method proposed for proving the calibration of direct mass flowmeter as Coriolis meters on a routing basis. Gravitational proving system e.g. weigh tanks, are unlikely to be suitable for most on-line process applications and an inferential proving technique should be used, i.e. using a volumetric prover and transfer standard densitometer. The method of proving shall be subject to approval by OWNER.

8.6.2. Turbine Flow Meter

Turbine flow meter shall be selected for any application until the fluid viscosity and its changes (oil and emulsion) remain compliant to the meter performances and area availability (filters, flow straightener/ flow conditioning and straight lengths). Straightening element shall be the flanged-type and constructed from stainless steel.

Each flow metering element shall have two (2) detectors, one for metering and the other one for checking the measurements of the first one.

Limitations on turbine meter are mainly fluid viscosity and change on fluid properties, turn down ratio for pipe export application and global bulk (filters and straight lengths).

Sizing turbine flow meter shall be ranged for normal operation at

gas gaya *non-omega* dalam garis vertikal dapat diterima.

Perhatian khusus harus diberikan pada metode yang diusulkan untuk kalibrasi *proving mass flow meter*, *coriolis meter* berdasarkan *routing (routing basis)*. Sistem *proving* gravitasi, mis. Sistem penimbangan tanki, yang mungkin tidak cocok untuk sebagian besar aplikasi proses *online* maka teknik *proving* inferensial harus digunakan, yaitu menggunakan *volumetrik prover* dan *densitometer* standar transfer. Metode *proving* harus mendapat persetujuan PEMILLIK.


8.6.2. Pengukur Aliran Turbin

Turbin Flow Meter dapat dipilih untuk penggunaan apa pun sejauh viskositas fluida dan perubahannya (minyak dan emulsi) tetap sesuai dengan kinerja meteran dan ketersediaan area (*filter*, pelurus aliran/ pengkondisian aliran, dan panjang pipa lurus). *Straightening element* harus tipe *flange* dan dibuat dari *stainless steel*.

Setiap elemen pengukur aliran harus memiliki dua (2) detektor, satu untuk pengukuran dan yang lainnya untuk memeriksa pengukuran yang pertama.

Keterbatasan pada meter turbin terutama viskositas fluida dan perubahan sifat fluida, *turn down ratio* untuk penggunaan ekspor melalui pipa dan curah global (*filter* dan panjang pipa lurus)

Pengukur aliran turbin meter untuk operasi normal pada *range* 50%

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 33 / 61

ranges 50% up to 75% of full scale. The meter shall be designed to cover the full range of the operating conditions including startup.

The meters shall have a pressure class rating compatible with that used with the associated pipe.

Uncertainty of a Liquid turbine meter full scale shall be better than ± 0.15 %. Gas measurement full scale uncertainty shall be better than ± 0.25 %. Both liquid and gas turbine meters shall be provided with viscosity calibration curves over the intended operating range.

The maximum pressure drop for liquid meters shall be less than 0.62 barg (9 psig) and shall be used with viscosities less than 100 cSt.

Liquid meters shall incorporate temperature compensation. Temperature and pressure compensation shall be provided for gas turbine meters.

Magnetic pickups shall be used to detect the flow signal. Mechanical meter drives shall be unacceptable. At the maximum flow the magnetic reluctance pickups shall provide at least a 500 Hz signal. When the meter turndown exceeds 10:1, modulated carrier pickups and linearizers shall be provided.

The **VENDOR's** recommendations for the straight run before and after the meter shall be shown on the final

hingga 75% dari skala penuh. Meteran harus didesain untuk mencakup berbagai kondisi operasi termasuk *startup*.

Meter harus memiliki tekanan dengan *rating class* yang sesuai dengan yang digunakan dengan pipa terkait.

Ketidakpastian skala penuh pada meter turbin cair harus lebih baik dari $\pm 0,15\%$. Pengukuran gas ketidakpastian skala penuh harus lebih baik dari $\pm 0,25\%$. Meter turbin cair dan gas harus dilengkapi dengan kurva kalibrasi viskositas pada *range* operasi yang diinginkan.


Penurunan tekanan maksimum untuk meter cair harus kurang dari 0,62 barg (9 psig) dan viscositas yang digunakan harus kurang dari 100 cSt.

Meter cair harus memasukkan kompensasi temperatur. Kompensasi temperatur dan tekanan harus disediakan untuk meter turbin gas.

Magnetic pickup (sensor) harus digunakan untuk mendeteksi sinyal aliran. *Mechanical meter drives* tidak dapat diterima. Pada aliran maksimum, *magnetic reluctance pickups* harus menyediakan setidaknya sinyal 500 Hz. Ketika turndown meter melebihi 10:1, *modulated carrier pickups and linearizers* harus disediakan.

Rekomendasi **VENDOR** untuk lintasan/ pipa lurus sebelum dan sesudah meteran harus

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:20:11 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 34 / 61

datasheet.

The meter bearing material and type; i.e. journal or ball shall be suitable for the service. A means shall be provided for validating the liquid turbine meter calibration with a meter prover.

For liquid turbine meters API MPMS 5.3 and ISA RP 31.1 as well as local regulations shall apply regarding installation and calibration requirements.

LCD indicators shall be supplied with the transmitters when indicated on the datasheets. Local electronic indicators shall have configurable faceplates and be factory set to display the selected range in the engineering units.

8.6.3. Ultrasonic Flow Meter (UFM)

UFM Liquid Meter (transit time measurements) shall be selected in case of steady fluid properties (density, water content) to minimize the pressure drop in the metering unit, typically for high flow rate and to increase the turn down ratio.

Ultra-sonic devices shall be minimum four paths and shall be reserved to very specific uses where other techniques are not practical.

Ultrasonic flow meters shall not be used for water content higher than 1%.

A careful study shall be made and an extensive qualification and test

ditunjukkan pada *final datasheet*.

Material dan jenis bearing meter; yaitu journal atau ball harus cocok untuk servis. Sarana untuk memvalidasi kalibrasi liquid turbine meter dengan *meter prover* harus disediakan.

Untuk pemasangan *liquid turbine meters*, persyaratan pemasangan dan kalibrasi harus sesuai dengan API MPMS 5.3 dan ISA RP 31.1 serta peraturan setempat.

Indikator LCD harus disuplai bersama dengan *transmitter* bila ditunjukkan pada *datasheet*. Indikator elektronik lokal harus memiliki *faceplates* yang dapat dikonfigurasi dan diset dari pabrik untuk menampilkan *range* yang dipilih di unit *engineering*.


8.6.3. Pengukur Aliran Ultrasonik (UFM)

Pengukur Cairan UFM (pengukuran waktu transit) harus dipilih dalam kasus sifat fluida yang stabil (densitas, kadar air) untuk meminimalkan penurunan tekanan di metering unit, biasanya untuk laju aliran tinggi dan untuk meningkatkan *turn down ratio*.

Perangkat ultrasonik harus minimal empat jalur dan harus dicadangkan untuk penggunaan yang sangat spesifik di mana teknik lain tidak praktis.

Pengukur aliran ultrasonik tidak boleh digunakan untuk kadar air yang lebih tinggi dari 1%.

Sebuah kajian yang cermat harus dilakukan dan kualifikasi ekstensif

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 35 / 61

program shall be run for acceptance.

Limitations are the stability of fluid properties, required straight lengths and size of proving system.

And for UFM Gas Meter shall be multipath (minimum 4) equipped with a speed of sound measurement feature.

The internal diameter of the meter shall be exactly equal to the internal diameter of the pipe it is installed on, in order to avoid any turbulence of the flow.

The measurement of UFM shall be used at velocities from 0.3 m/s to 30 m/s.

The meter shall include "meter diagnostic package" in order to detect any coating of scale on the pipe or on meter internals or obstacle, and faulty sensors that could decrease UFM performances.

Main parameters to be checked are as a minimum/ transmitter signal gain (AGC), signal to noise ratio (SNR), performance of pulses, flow profile and velocity of sound (VOS).

8.6.4. Positive Displacement Meter

The Positive Displacement Type Flow Instrument shall be ranged for normal operation at ranges 50% up to 75% of full scale. The meter shall be designed to cover the full range of the operating conditions including startup. Except for trip devices,

dan program uji harus dijalankan untuk *acceptance*.

Keterbatasannya adalah stabilitas sifat fluida, panjang pipa lurus yang dibutuhkan dan ukuran *proving* sistem.

Dan untuk UFM Gas Meter harus multipath (minimal 4) yang dilengkapi dengan fitur pengukur kecepatan suara.

Untuk menghindari turbulensi aliran, *internal diameter*/ perangkat ukur harus sama persis dengan diameter internal pipa yang dipasang.


Pengukuran UFM harus digunakan pada kecepatan dari 0,3 m/s sampai 30 m/s.

Meteran harus mencakup "*meter diagnostic package*" untuk mendeteksi lapisan kerak atau hambatan/ *obstacle* pada pipa atau pada bagian dalam meter, dan sensor yang cacat (*faulty sensors*) yang dapat menurunkan kinerja UFM.

Parameter utama yang harus diperiksa antara lain adalah minimum/ *transmitter signal gain* (AGC), *signal to noise ratio* (SNR), kinerja pulsa, profil aliran dan kecepatan suara (VOS).

8.6.4. Positive Displacement Meter

Instrumen pengukur Aliran Tipe *positive displacement* efektif beroperasi normal harus pada kisaran 50% sampai 70% dari skala penuh. Instrumen pengukur aliran ini harus didesain untuk semua kondisi operasi termasuk

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 36 / 61

readings with elevated zeroes; i.e. those with a lower range value that is a positive number, shall be avoided.

The meters shall be new, and unless specified otherwise, the **VENDOR's** usual type with standard ranges. If practical and economically feasible, similar meters shall be the same design series.

Displacement Type Flow Instrument may be used in liquid. In liquid services when entrained gas is present a flow conditioner shall be provided to ensure a homogeneous mixture. Also the fluid velocity across the operating range shall be sufficient to ensure the fluid remains in a homogeneous state.

Displacement Type Flow Instrument shall not be sized for a minimum pressure drop. Pressure drops of 0.3 bar to 0.5 bar (5 psi to 7 psi) are acceptable. If two sizes of Displacement Type Flow Instrument are able to cover the minimum and maximum flow rate, the smaller size meter shall be selected.

The meter flanges shall have a pressure class rating compatible with that used with the associated pipe. The meters shall have a secondary enclosure that can safely contain the process fluid upon failure of the


kondisi *start up*. Kecuali untuk perangkat trip, pembacaan dengan *elevated zeroes*; yaitu nilai positif yang lebih rendah dari pembacaan transmitter harus dihindari.

Meter/ perangkat ukur harus dengan desain yang baru, dan kecuali ditentukan lain, tipe yang biasanya digunakan **VENDOR**. Jika layak secara praktis dan ekonomi, meter/ perangkat ukur serupa harus dengan seri desain yang sama.

Instrumen pengukur aliran tipe *displacement* dapat digunakan untuk servis cairan. *Flow conditioner* harus disediakan untuk memastikan campuran homogen walaupun ada entrained gas dalam cairan. Begitu juga kecepatan fluida harus cukup untuk melampaui batasan operasi untuk meyakinkan kondisi fluida tetap dalam keadaan homogen.

Instrumen pengukur aliran tipe *displacement* tidak boleh ditetapkan/ dihitung untuk penurunan tekanan (*pressure drop*) minimum. Penurunan tekanan 0,3 bar hingga 0,5 bar (5 psi hingga 7 psi) dapat diterima. Jika ada dua ukuran *Flow Instrument* tipe *Displacement* yang mampu mengukur laju aliran minimum dan maksimum, maka dipilih ukuran yang lebih kecil.

Flange meter harus memiliki *rating* tekanan dengan kelas yang sesuai dengan yang digunakan dengan pipa terkait. Meter air harus memiliki selungkup (*enclosure*) sekunder yang dapat dengan aman

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 37 / 61

primary element.

The secondary case burst pressure shall exceed the maximum process operating pressure. The enclosure shall have a connection for checking the interior of the secondary enclosure for tube leaks or be provided with an indicator that indicates a failure of the metering tubes.

Pressure compensation of for tube expansion shall be provided for custody transfer meters that have Class 600 flanges or greater.

The meters shall be able to be mounted in any orientation without affecting their accuracy or reliability.

8.6.5. Orifice (for Gas)

Orifice plate insertion or removal will only be carried out after meter run is isolated and depressurised.

Retractable orifice holder, single-chamber fittings that house accurately the orifice plate and permit quick removal and insertion shall be used.

The orifice holder shall have a chamber isolating door fitted with tamper proof position indicator and double seals safe isolation from process.

Gaskets shall be of the "O" ring type and anti-explosion decompression

menampung cairan proses saat terjadi kegagalan pada elemen primer.

Tekanan perangkat pangaman kedua harus melebihi tekanan operasi proses maksimum. Selungkup (*enclosure*) harus memiliki koneksi untuk memeriksa kebocoran tube pada bagian dalam selungkup sekunder untuk atau dilengkapi dengan indikator untuk menunjukkan adanya kegagalan pada tabung pengukur.

Kompensasi tekanan untuk ekspansi tabung pada *Custody transfer meters* yang mempunyai *Class 600 flange* atau lebih besar harus disediakan.

Meter harus dapat dipasang dalam berbagai orientasi tanpa mempengaruhi akurasi atau keandalannya.


8.6.5. Orifice (untuk Gas)

Penyisipan atau pelepasan pelat *orifice* hanya akan dilakukan setelah *meter run* diisolasi dan dikurangi tekanannya.

Pemegang *orifice* yang dapat ditarik/ dicabut, *single-chamber fittings* yang dapat menampung *orifice plate* dan memudahkan penggantian dan pemeriksaan pelat *orifice* harus digunakan.

Pemegang *orifice* harus memiliki pintu ruang isolasi yang dilengkapi dengan indikator posisi yang tahan rusak dan isolasi *double seals* yang aman dari proses.

Gasket harus dari jenis cincin "O" dan dekomresi anti-ledakan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 38 / 61

(AED) certified as per the relevant ASTM.

(AED) bersertifikasi *anti-explosion decompression (AED)* sesuai ASTM yang relevan.

8.7 Requirement for Prover

Small volume prover/ Compact Prover shall be selected for prover facilities and any exception is subject to OWNER's approval. Prover shall be furnished with auxiliary equipment (temperature transmitter, pressure transmitter, temperature gauge and pressure gauge).

Prover shall be stationary compact prover, mounted in the permanent skid.

Prover flow tube shall be resistance corrosion flow tube coated with hard chrome (API MPMS 4.2).

Prove shall be with mechanism uses a piston retraction system equipped with a closed loop hydraulic system and an optical switch. The piston material uses 300 series stainless steel to ensure integrity thermal expansion/ contraction is consistent with flow tube material.

Material Tube prover shall be uses 17-4 PH Stainless Steel Grade C. Prover has 1000 : 1 dynamic range. Prover painting with 2 coats Light Gray.

Prover flange material and working pressure uses carbons steel with ANSI 150#RF. Inlet pipe prover shall be include with tapping connection for all transmitter and indicator/ gauge.

Prover shall be working with design temperature 93 DegC (200 Deg F) for in pressure 260 Psig. Prover meter shall be has pressure drop maximum in 10 psig.

8.7 Persyaratan untuk Prover

Prover volume kecil/ *Compact Prover* harus dipilih untuk fasilitas *prover* dan pengecualian apapun harus mendapat persetujuan PEMILIK. *Prover* harus dilengkapi dengan peralatan pendukung (*temperature transmitter, pressure transmitter, temperature gauge and pressure gauge*).

Prover harus berupa *stationary compact prover*, dipasang pada *skid* permanen.


Prover flow tube harus berupa tabung aliran tahan korosi yang dilapisi dengan *hard chrome* (API MPMS 4.2).

Prover harus dengan mekanisme menggunakan sistem retraksi piston yang dilengkapi dengan sistem hidrolik loop tertutup dan saklar optik. Bahan piston menggunakan *stainless steel* seri 300 untuk memastikan integritas ekspansi/ kontraksi termal konsisten dengan bahan tabung aliran.

Material *Tube Prover* harus menggunakan *Stainless Steel 17-4 PH Grade C*. *Prover* memiliki rentang dinamis 1000 : 1. *Prover* di cat dengan 2 lapisan Abu-abu Muda.

Material *prover flange* dan tekanan kerja menggunakan *carbons steel* dengan ANSI 150#RF. Pipa saluran masuk *prover* harus dilengkapi dengan *tapping connection* untuk semua *transmitter* dan indikator/pengukur.

Prover harus bekerja pada temperatur desain 93 Deg C (200 Deg F) untuk tekanan 260 Psig. *Pressure drop* pada *Prover meter* harus maksimum 10 psig.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 39 / 61

Prover shall be include equipped with nitrogen bottle adequate to provide enough force to close actuator poppet valve during proving action. Nitrogen bottle shall be sized for up to 3 month's normal operation.

Prover shall be equipped with line flushing facility to the metering line. Hydraulic line shall be flushed back to hydraulic reservoir.

The Repeatability of the small prover shall be lie within a range of 0.02% during 5 times calibration (3 times sequent of calibration should be success).

When the prover is used to prove a high performance pulse generating meter, over its normal operating range of flow rates, the individual calculated 'K' factor for five successive proving runs shall lie within a range of $\pm 0.002\%$ of the average 'K' factor of the five runs.

Prover shall be working with power voltage – 380 VAC, 50 Hz, 3 Phase. Motor drive shall be Explosion Proof and close loop oil system. Junction Box shall be NEMA 4X and suitable for Zone 2, Groups IIB T4 hazardous areas.

VENDOR Prover shall be supplied complete with Water Draw Calibration Kit (water draw calibration complete with DIMET Certificate), Connection hardware and leak detector kit as per bellow;

- a. Volume Calibrated shall be certifying by DIMET with Tank Volume adjusted with volume prover. (Can be used for water draw metering Gasoline and Diesel).
- b. Electronic controlled solenoid valve.

Prover harus dilengkapi dengan botol nitrogen yang memadai untuk memberikan kekuatan yang cukup untuk menutup *poppet valve* aktuator selama *proving*. Botol nitrogen harus berukuran hingga operasi normal 3 bulan.

Prover harus dilengkapi dengan fasilitas *line flushing* ke *metering line*. Saluran hidrolik harus dialirkan kembali ke *reservoir* hidrolik.


Repeatability dari *prover* kecil harus berada dalam kisaran 0,02% selama 5 kali kalibrasi (3 kali kalibrasi secara berurutan harus berhasil).

Ketika *prover* digunakan untuk *prove high performance pulse generating meter*, pada kisaran laju aliran diatas operasi normal, faktor 'K' yang dihitung secara individu untuk lima proses *proving* berturut-turut harus berada dalam kisaran $\pm 0,002\%$ dari rata-rata 'K' faktor dari lima kali proses *proving*.

Prover harus bekerja dengan tegangan listrik – 380 VAC, 50 Hz, 3 Phase. Penggerak motor harus *Explosion Proof* dan close loop oil system. *Juction box* harus NEMA 4X dan cocok untuk Zona 2, area berbahaya Grup IIB T4.

Prover harus dilengkapi dengan *Water Draw Calibration Kit* (lengkap pengambilan air lengkap dengan Sertifikat DIMET), *Connection hardware* dan kit pendeteksi kebocoran sesuai di bawah ini;

- a. Kalibrasi Volume harus disertifikasi oleh DIMET dengan Volume Tangki yang disesuaikan dengan *volume prover*. (Dapat digunakan untuk *water draw metering* Bensin dan Diesel).
- b. *Solenoid valve* yang dikendalikan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 40 / 61

- c. Solid State DC/AC relay.
- d. Thermowell
- e. Glass stem
- f. Associated Plumbing (for interconnecting piping with prover tank)
- g. Prover Leak Detector Kit.

VENDOR shall provide calibration certificate for prover and all the auxiliary equipment from MIGAS and DIMET. Prover supplied shall conform to standard API MPMS chapter 4.3.

8.8 Vapor Return Product Metering System

Vapor return is consist of vapor state when pumped to the metering line because of temperature rising above its boiling point. More temperature increase, more liquid become vapor state. Vapor return line from the destination tank to the meter supply tank shall be added to reduce measurement error. Therefore, vapor return measurement shall be added to custody transfer metering system.

The total amount of transferred liquid will be subtract with total vapor returned back to metering supply line. Differential Pressure with use Orifice type flow meter shall be supplied and comply with AGA 3 and API MPMS 14.

VENDOR shall be provide line meter vapor return included with VENDOR liquid metering packages shall be designed for one (1) x 100% meter run configuration and

secara elektronik.

- c. *Solid State DC/AC relay.*
- d. *Thermowell*
- e. *Glass stem*
- f. Perpipaan yang terkait (untuk interkoneksi perpipaan dengan tangki prover).
- g. Alat pendeteksi Kebocoran *Prover*


VENDOR harus melengkapi sertifikat kalibrasi untuk *prover* dan semua peralatan pendukung dari MIGAS dan DIMET. *Prover* yang dipasang harus sesuai dengan standar API MPMS chapter 4.3.

8.8 Vapor Return Product Metering System

Vapor return merupakan uap yang terjadi saat pemompaan ke *metering* karena kenaikan temperatur sampai diatas *boiling point*. Makin tinggi kenaikan temperatur maka akan makin banyak cairan yang menguap. *Vapor return line* dari tangki tujuan ke tangki suplai *metering* harus ditambahkan untuk mengurangi kesalahan pengukuran. Oleh karena itu, hasil pengukuran *vapor return* harus ditambahkan ke *custody transfer metering system*.

Jumlah total cairan yang ditransfer akan dikurangi dengan total uap yang dikembalikan ke *metering supply line*. Dengan menggunakan prinsip pengukuran *Differential Pressure*, *flow meter* tipe *orifice* harus digunakan dan sesuai dengan AGA 3 dan API MPMS 14.

VENDOR harus menyediakan jalur *meter vapor return* bersama *liquid metering packages* yang harus didesain untuk satu (1) x 100% konfigurasi meter run dan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 41 / 61

interface with the BPCS for monitoring purposes only and integration calculation with Flow Computer Liquid Meter Package.

interface dengan BPCS hanya untuk tujuan pemantauan dan *integration calculation* dengan *Flow Computer Liquid Meter Package*.

8.9 System Dedicated to Batches

Quality of fluid to be exported shall be controlled prior batch, or during batch based on representative sample (automatic or back up sample from tank storage) and laboratory analysis. The specification does not systematically require on line analyzers.

8.9 System Dedicated to Batche

Kualitas fluida yang akan diekspor harus dikontrol sebelum *batch*, atau selama *batch* berdasarkan sampel yang representatif (sampel otomatis atau *back up sample* dari tank penimbun) dan analisis laboratorium. Spesifikasi tidak secara sistematis memerlukan *on line analyzer*.

The analysis reports shall be generated from the laboratory certified measurements. It shall be possible to include the laboratory measurement results (water content, crude density, viscosity) to recalculate official corrected volumes from the metering system in order to issue the final measurement ticket.

Laporan analisis harus dihasilkan dari pengukuran laboratorium bersertifikat. Hasil pengukuran laboratorium (kadar air, densitas kasar, viskositas) dapat dimasukkan untuk menghitung ulang volume resmi yang dikoreksi dari *metering system* untuk mengeluarkan tiket pengukuran akhir.

When on line analyzers are not installed, flow computation system shall be able to deliver an intermediate batch report prior an update for fluid property parameters, then a final report from metering system for quantity corrected by the last fluid property update (typically density and water content) and quality shall be issued.

Apabila *on line analyzer* tidak dipasang, *flow computation system* harus dapat mengirimkan laporan *intermediate batch* sebelum pembaruan parameter properties fluida, kemudian laporan akhir dari metering system untuk kuantitas yang telah dikoreksi dikoreksi oleh pembaruan properti fluida terakhir (biasanya kepadatan dan kadar air) dan kualitas harus diterbitkan.

8.10 System Dedicated to Continuous Measurements


An automatic sampling flow proportional shall also be used as check measurement of on line analyzers and as a back-up solution.

8.10 Sistem Proses Pengukuran Kontinu

Pengambilan sampel otomatis aliran proporsional juga harus digunakan sebagai pembanding pengukuran pada *on line analyzer* sebagai solusi cadangan.

The Metering The water shall be measured

Metering Air harus diukur dengan *on line*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 42 / 61

with an online analyzer, preferably installed directly on the main stream line (header).

An online density measurement will be considered also as case basis. Rules for representative sampling (API MPMS chapter 8) apply for the installation of on line analyzer.

System shall propose user configurable inputs as fallbacks values for any required fluid properties typically when on line analyzers fail.

8.11 Automatic Sampling

The metering unit must have an automatic flow proportional sampling system in compliance with API MPMS chapter 8 in the full range of metering system.

The calculations used to determine the location of the sampling probe shall be approved by an independent authority.

Calculations shall include the representativity of the final sample and the representativity of diverted flow in case of fast loop sampling, if any.

Efficiency of static or dynamic mixer, if required, shall be demonstrated.

The sample receptacle shall have a minimum capacity of 20 liters. It shall protect the sample from the atmosphere to reduce sample degassing.

A sample homogenizer shall be supplied. It shall produce sample partitions, which are identical in composition.

The sampling unit shall be designed to calculate sampler performance factor and

analyzer, sebaiknya dipasang langsung pada jalur arus utama (*header*).

Pengukuran *density* secara *online* akan dipertimbangkan juga sebagai basis kasus/ rujukan. Aturan pengambilan sampel yang representatif (API MPMS bab 8) berlaku untuk pemasangan *on line analyzer*.

Sistem harus mengusulkan input yang dapat dikonfigurasi pengguna sebagai nilai *fallback* untuk setiap properti fluida yang diperlukan, biasanya ketika *on line analyzer* gagal.

8.11 Pengambilan Sampel Otomatis

Metering unit harus memiliki sistem pengambilan sampel aliran proporsional otomatis sesuai dengan API MPMS chapter 8 dalam berbagai sistem pengukuran.

Perhitungan yang digunakan untuk menentukan lokasi *sampling probe* harus disetujui oleh otoritas independen.


Perhitungan harus mencakup keterwakilan sampel akhir dan keterwakilan aliran yang dialihkan dalam hal pengambilan sampel *loop* cepat, jika ada.

Efisiensi *mixer* statis atau dinamis, jika diperlukan, harus ditunjukkan.

Wadah sampel harus memiliki kapasitas minimal 20 liter, dan harus memproteksi sampel dari atmosfer untuk mengurangi degassing sampel.

Sebuah *homogenizer* sampel harus disediakan. Ini akan menghasilkan partisi sampel, yang identik dalam komposisi (sampel yang homogen).

Unit *sampling* harus didesai untuk menghitung faktor kinerja *sampler* dan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 43 / 61

to print values with the measurement ticket.

Every precaution shall be taken to ensure that there is no risk of paraffin deposit in the sample receptacle or in the sampler lines (trace heating and insulation).

8.12 Temperature Measurement

The temperature elements shall be of platinum resistance thermometer type in accordance with IEC 60751. The tolerance shall be class A cited by IEC 60751.

The connection wire configuration shall be 3-wire. The stainless steel sheathed and mineral (usually magnesium oxide) insulated thermometers shall be normally used.

The Thermo-element shall be provided as an assembly consisting of a thermo-element, a connection head extension and thermo-well. Connection head shall be a housing enclosing screwed-in terminal blocks and provided with a threaded cable entry. The connection head shall be equipped with a threaded cover, and stainless steel chain connecting between the head and the cover shall be provided.

The thermos-wells shall be drilled bar stock and tapered. The material shall be 316 stainless steels.

The insertion lengths of thermo-wells shall be verified by means of stress analysis resulting from stream velocity condition. The wake frequency shall not exceed 66% on the thermo-well's natural frequency.

The temperature transmitters shall be of HART smart 4-20mA type with built in indicator. The accuracy of the temperature

untuk mencetak tiket hasil pengukuran.

Harus diupayakan/ dipastikan tidak ada/ tidak terjadi endapan parafin dalam wadah sampel atau dalam saluran sampel (menggunakan/ memasang *heat tracing* dan insulasi).

8.12 Pengukuran Temperatur

Elemen pengukur temperatur harus dari jenis termometer tahan platina sesuai dengan IEC 60751. Toleransi harus kelas A seperti yang disebutkan dalam IEC 60751.


Konfigurasi kabel koneksi harus 3-kawat. Biasanya digunakan Termometer berselubung *stainless steel* dan dengan isolasi mineral (biasanya magnesium oksida).

Elemen termo harus disediakan sebagai rakitan yang terdiri dari elemen termo, *connection head* dan *thermowell*. *Connection head* harus dengan kerangka penutup yang di skrup ke *terminal block* dan dilengkapi dengan entri kabel berulir. Kepala sambungan harus dilengkapi dengan penutup berulir, dan rantai *stainless steel* yang menghubungkan antara *head* dan penutup harus disediakan.

Thermos-well harus *drilled bar stock* dan runcing. Material harus 316 *stainless steels*.

Panjang penyisipan *thermo-well* harus diverifikasi dengan analisis tegangan yang dihasilkan dari kondisi kecepatan aliran. *Wake Frekuensi* tidak boleh melebihi 66% natural frekuensi *thermo-well*.

Temperatur *transmitter* harus dari tipe HART smart 4-20mA dengan indikator yang sudah terpasang. Keakuratan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 44 / 61

transmitters shall be less than 0.05 degC.

harus kurang dari 0,05 deg°C.

8.13 Pressure Measurement

Pressure transmitter shall be provided as identified on the referenced P&ID. Transmitters shall be provided with integral output indicators having a 0-100% scale in engineering unit.

Pressure transmitters shall be Smart HART type, with measurement accuracy equal to or better than $\pm 0.1\%$ of full scale. The transmitters shall be loop powered 24 V DC, 2-wire, with 4-20 mA analogue output.

The impulse line of pressure transmitters shall be as short as reasonably practicable and shall contain no dips or possible liquid traps.

8.14 Density Determination

Density meter shall be provided for calculation in measurement of mass flow, mass flow measurement will used for product transfer Liquefied Product Petroleum. A precise in line density meter that uses a slip stream that continually measures density, proportional to flow. Density meter shall be Smart HART type, with measurement accuracy equal to or better than $\pm 0.1\%$ of full scale and repeability $\pm 0.05\%$ of rate. The transmitters shall be loop powered 24 V DC, 2-wire, with 4-20 mA analogue output.

Sensor shall be Hygienic connection. The material shall be stainless steel.

LCD indicators shall be supplied with the transmitters when indicated on the datasheets. Local electronic indicators shall have configurable faceplates and be

8.13 Pengukuran Tekanan

Transmitter tekanan harus disediakan seperti yang diidentifikasi pada P&ID yang menjadi referensi. *Transmitter* harus dilengkapi dengan indikator *integral output* yang memiliki skala 0-100% di *engineering unit*.

Transmitter tekanan harus tipe *Smart HART*, dengan akurasi pengukuran sama dengan atau lebih baik dari $\pm 0,1\%$ skala penuh. Pemancar harus ditenagai loop 24 V DC, 2-kawat, dengan output analog 4-20 mA


Saluran impuls *transmitter* tekanan harus sesingkat mungkin dan tidak boleh mengandung penurunan atau kemungkinan perangkat cairan.

8.14 Determinasi Density

Density meter harus disediakan untuk perhitungan dalam pengukuran aliran massa, pengukuran aliran massa akan digunakan untuk transfer produk cair Minyak. *In line density meter* lebih teliti karena menggunakan *slip stream* sehingga pengukuran density dapat terjadi secara terus menerus, proporsional dengan aliran. Pengukur densitas harus tipe *Smart HART*, dengan akurasi pengukuran sama dengan atau lebih baik dari $\pm 0,1\%$ skala penuh dan *repeability* $\pm 0,05\%$. *Transmitter* harus dengan *loop power* 24 V DC, 2-kawat, dengan output analog 4-20 mA.

Sensor harus koneksi Higienis. Material harus *stainless steel*.

Indikator LCD harus dipasok bersama *transmitter* bila ditunjukkan pada *datasheet*. Indikator elektronik lokal harus memiliki *faceplate* yang dapat

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 45 / 61

factory set to display the selected range in the engineering units.

dikonfigurasi dan di set dari pabrik untuk menampilkan batasan yang ditentukan di *engineering unit*.

8.15 Differential Pressure (DP) Measurement

Differential Pressure measurement used shall be provide and registered in a list of measurable tools by MIGAS and also at the Ministry of Trade of the Republic of Indonesia.

Differential Pressure measurement shall be Smart HART type, with measurement accuracy equal to or better than $\pm 0.1\%$ of full scale and repeability $\pm 0.05\%$ of rate. The transmitters shall be loop powered 24 V DC, 2-wire, with 4-20 mA analogue output.

LCD indicators shall be supplied with the transmitters when indicated on the datasheets. Local electronic indicators shall have configurable faceplates and be factory set to display the selected range in the engineering unit.

8.16 Straightening Vane

Straightening Vane shall provide by *VENDOR/ Manufacture* and used on each metering package. Installation and function in accordance with standard API MPMS.

Specification for straightening vane as per following.

Straightening Vane shall include with result testing certificate in accordance with standard ASME VIII pressure Vessel by factory.

Flow Control Valve shall be provided as identified on the referenced P&ID/ Schematic drawing and used on each

8.15 *Differential Pressure (DP) Measurement*

Pengukuran diferensial tekanan yang digunakan harus disediakan dan didaftarkan dalam daftar alat ukur oleh MIGAS dan juga pada Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.

Pengukuran Tekanan Diferensial harus tipe *Smart HART*, dengan akurasi pengukuran sama dengan atau lebih baik dari $\pm 0,1\%$ dari skala penuh dan *repeatability* $\pm 0,05\%$ dari tingkat. *Transmitter* harus dengan *loop power* 24 V DC, 2-kawat, dengan output analog 4-20 mA.

Indikator LCD harus disertakan dengan pemancar bila ditunjukkan pada lembar data. Indikator elektronik lokal harus memiliki pelat muka yang dapat dikonfigurasi dan diatur dari pabrik untuk menampilkan batasan yang ditentukan di *engineering unit*.


8.16 *Straightening Vane*

Straightening Vane harus disediakan oleh *VENDOR/ Manufacture* dan digunakan pada setiap paket *metering*. Instalasi dan fungsi sesuai dengan standar API MPMS.

Spesifikasi *straightening vane* sebagai berikut.

Straightening Vane harus dilengkapi dengan sertifikat hasil pengujian sesuai dengan standar ASME VIII *Pressure Vessel* oleh pabrik.

Flow Control Valve harus disediakan seperti yang diidentifikasi pada gambar P&ID/ Skematis yang menjadi referensi

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 46 / 61

metering package. For Instrument schematic drawing of Metering System arrangement shall be referred to Instrument Schematic Drawing Metering System with Master Prover.

8.17 Indicator (pressure and temperature)

Indicator pressure and temperature shall be provided by *VENDOR*/Manufacture metering package. The indicator shall be installed on each metering package and prover meter. For specification indicator pressure and temperature shall be according to Instrument General Specification No. document RP-ETS-INS-GS-0020.

8.18 Double Block and Bleed Valve

Double block and bleed valve is type high integrity seal type plug reduce port. Operated with manual and electrical motorized actuator and valve has switch for operation Manual/Local or with controlling HMI panel and HMI operator. Accessories valve has included with safety bleed system. The Double block and bleed valve shall be provide be *VENDOR* and installing on each metering package.

For specification detail shall be according to document General Specification for ON/Off Valve No. document RP-ETS-INS-GS-0023 and Motor Operated Valve (MOV) No. document RP-ETS-INS-GS-0022.

8.19 Check Valve

Check Valve shall provide by *VENDOR* and as identified on the referenced P&ID and used on each metering package.

dan digunakan pada setiap paket *metering*. Untuk gambar skema Instrumen *Metering System arrangement* harus mengacu pada Skema Gambar *Metering System* dengan *Master Prover*.

8.17 Indikator (tekanan dan temperatur)

Indikator tekanan dan temperatur harus disediakan oleh *VENDOR*/ Manufaktur. paket Metering . Indikator harus dipasang pada setiap paket Metering dan Prover meter. Untuk spesifikasi indikator tekanan dan temperatur harus sesuai dengan *Instrument General Specification Documen No. RP-ETS-INS-GS-0020*.

8.18 Double Block dan Bleed Valve


Double block dan *bleed valve* adalah tipe *seal* dengan integritas tinggi berupa *plug reduce port*. Dioperasikan dengan manual dan dengan aktuator bermotor listrik dan *valve* memiliki *switch* untuk pengoperasian Manual/ Lokal atau dengan pengontrol panel HMI dan operator HMI. Aksesoris *valve* dipasang bersamaan dengan *safety bleed system*. *Double block* dan *bleed* harus disediakan oleh *VENDOR* dan dipasang pada setiap paket *Metering*.

Untuk detail spesifikasi harus sesuai dengan dokumen Spesifikasi Umum untuk ON/Off Valve No. dokumen RP-ETS-INS-GS-0023 dan Dokumen *Motor Operated Valve (MOV) No. document RP-ETS-INS-GS-0022*.

8.19 Check Valve

Check Valve harus disediakan oleh *VENDOR* dan harus sesuai seperti yang diidentifikasi pada P&ID yang menjadi referensi dan digunakan pada setiap paket *metering*.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:20:11 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 47 / 61

Specification for check valve as per bellow:

- Model/Type : Wafer Type
- Size : Based on check valve sizing
- Material Body : Carbon steel

Check valve shall include with result testing certificate in accordance with standard ASME B16.34.

8.20 Pressure Relief Valve (PRV)

Pressure Relief Valve (PRV) shall be provided as identified on the referenced P&ID/ Schematic drawing and used on each metering package and prover meter. For specification Pressure Relief Valve (PRV) shall be according to General Specification Relief Valve Specification document no. RP-ETS-INS-GS-0024.

8.21 Flow Computer

The metering system shall use up to date proven microprocessor based flow computers. The use of standard software shall be maximized. Any necessary custom software shall be identified. Flow computers shall be able to monitor the stream flow and status, and to compute the instantaneous mass flow rate and totals.

Flow computer shall be redundantly installed the integrity of all input signals shall be monitored. Any signal failure shall be alarmed and the last good value shall be used for calculation purposes. Provision shall also be taken to manually enter value for the input signals.

Spesifikasi untuk *check valve* seperti di bawah ini:

- Model/Type : Wafer Type
- Size : Based on check valve sizing
- Material Body : Carbon steel

Check valve harus dengan sertifikat hasil pengujian sesuai dengan standar ASME B16.34.


8.20 Pressure Relief Valve (PRV)

Pressure Relief Valve (PRV) harus disediakan seperti yang diidentifikasi pada gambar P&ID/ Skematis yang menjadi referensi dan digunakan pada setiap paket *metering* dan *prover meter*. Untuk spesifikasi *Pressure Relief Valve* (PRV) harus sesuai dengan Spesifikasi Umum *Relief Valve* seperti yang tersebut dalam dokumen spesifikasi no. RP-ETS-INS-GS-0024.

8.21 Flow Computer

Metering system harus menggunakan *flow computer* berbasis mikroprosesor yang terbukti yang mutakhir. Penggunaan *software* standar harus dimaksimalkan. Setiap perangkat lunak kustom yang diperlukan harus diidentifikasi. *Flow computer* harus dapat memantau aliran dan status aliran, dan menghitung laju aliran massa sesaat dan total.

Komputer aliran harus dipasang dengan *redundant*, integritas semua sinyal *input* harus dipantau. Setiap kegagalan sinyal harus diperingatkan dan data terbaik yg terakhir harus digunakan untuk tujuan perhitungan. Juga harus dibuat ketentuan untuk memasukkan nilai secara manual untuk sinyal *input*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 48 / 61

All calculation coefficients shall be keypad entered under key switch or security code. All data shall be stored in a secure memory bank. Battery backup shall be provided for volatile memories. The flow calculations to be performed for liquid metering systems are explained fully in the OWNER Measurement Guidelines Part 1 Vol.2 and the API MPMS Chapter 12 Sect. 2, IP Petroleum Measurement Manual, Part X for liquids, and ISO 5167 or BS 1042 : Part 1 : Section 1.1 for Gas.

ISO 5167 (BS 1042 Section 1.1) the calculation for gas flow in differential pressure measurement systems are to be found. In both liquid and in gas measurement flow computers the calculations must be carried out with sufficient resolution such that the lowest significant digit is compatible with the required accuracy of measurement of the total transferred volume or mass.

No calculation or conversion shall be done outside flow computer.

Flow computer at minimum requirement:

1. Has conversion table ASTM D-1250(1952) & ASTM D-1250(1980)
2. Has retroactive/ retro-calculation feature
3. Able to generate custom batching and proving report which comply to API MPMS chapter 12.2.2
4. Able to print batching and proving report directly to printer
5. Able to achieve precision, rounding and discrimination levels comply to API


Semua koefisien kalkulasi harus berupa *keypad* yang dimasukkan di bawah sakelar kunci atau kode pengaman. Semua data harus disimpan di bank memori yang aman. Baterai cadangan harus disediakan untuk *volatile memories*. Perhitungan aliran yang akan dilakukan untuk *liquid metering system* dijelaskan sepenuhnya dalam Pedoman Pengukuran Perusahaan Part 1 Vol.2 dan API MPMS Chapter 12 Sect. 2, IP *Petroleum Measurement Manual*, Part X untuk *liquid*, dan ISO 5167 atau BS 1042 : Part 1 : Section 1.1 untuk Gas.

Perhitungan aliran gas dalam sistem pengukuran *differential pressure* dapat ditemukan dalam ISO 5167 (BS 1042 *section 1.1*). Dalam *flow computer* pengukuran cairan dan gas, perhitungan harus dilakukan dengan resolusi yang cukup sedemikian rupa sehingga angka signifikan terendah sesuai dengan akurasi pengukuran total volume atau massa yang ditransfer.

Tidak ada perhitungan atau konversi yang harus dilakukan di luar *flow computer*.

Persyaratan minimum *flow computer*.

1. Memiliki tabel konversi ASTM D-1250 (1952) & ASTM D-1250 (1980)
2. Memiliki fitur *retroactive/ retro-calculation*
3. Mampu menghasilkan *custom batching* dan laporan *proving* yang sesuai dengan API MPMS *chapter 12.2.2*
4. Mampu mencetak laporan *batching* dan *proving* langsung ke printer
5. Mampu mencapai tingkat presisi, pembulatan dan perbedaan sesuai

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 49 / 61

MPMS chapter 12.2.

Access shall be provided to all parameters (variables and constants) to facilitate manual verification of calculations.

The flow computer shall be equipped with a 'maintenance mode' facility so that calibration can be performed without corrupting totals. *VENDOR* to note in this mode the output flow signal must be set to zero.

The flow computer shall carry out calculations to provide average values for measured and calculated quantities for both displays and reports. The continuous measurements taken by the system shall consist of mass flow, flowing pressure, and flowing temperature. The measurement system, including computation, shall be configured in a way to provide the required accuracy of measurement with a high degree of availability. All calculations must be carried out to an accuracy of +/-0.1% of reading.

The following data shall be accessible from the flow computers (as a minimum):

- All constants used in the flow calculations
- All intermediate results in the flow calculations
- All results of flow calculations (mass, volume etc.)

Non resettable totalizer shall be provided on the metering system panel. The system shall be EMI hardened against radio frequency noise interference.

Meter streams shall normally be not automatic control, because if a failure is sensed in an on- line stream then the

dengan API MPMS *chapter* 12.2.

Akses harus disediakan untuk semua parameter (variabel dan konstanta) untuk memfasilitasi verifikasi manual dari perhitungan.

Flow computer harus dilengkapi dengan fasilitas 'maintenance mode' sehingga kalibrasi dapat dilakukan tanpa corrupting totals. Yang perlu diperhatikan oleh *VENDOR*, dalam mode ini *output flow signal* harus diset ke titik nol.


Flow computer harus melakukan perhitungan untuk memberikan jumlah rata-rata yang diukur dan jumlah yang dihitung untuk tampilan dan laporan. Pengukuran kontinu yang dilakukan oleh sistem harus terdiri dari aliran massa, tekanan aliran, dan temperatur aliran. Sistem pengukuran, termasuk perhitungan harus dikonfigurasi sedemikian rupa untuk memberikan akurasi pengukuran yang diperlukan dengan tingkat ketersediaan yang tinggi. Semua perhitungan harus dilakukan dengan akurasi +/-0,1% dari pembacaan.

Data berikut harus dapat diakses dari *flow computer* (minimal):

- Semua konstanta yang digunakan dalam perhitungan aliran
- Semua hasil antara dalam perhitungan aliran
- Semua hasil perhitungan aliran (massa, volume, dll.)

Non resettable totalizer harus disediakan pada panel *metering system*. Sistem harus diperkuat EMI terhadap *interferensi noise* frekuensi radio.

Meter stream biasanya bukan kontrol otomatis, karena jika terdeteksi kegagalan dalam aliran online maka

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 50 / 61

standby stream may be brought into service manually.

Each metering run (Stream) shall be provide with a dedicated microprocessor based flow computer.

The summation of the total through the meter storage shall be performed in a flow computer based data base storage instrument. This shall be connected to each stream flow computer by Ethernet. Communication with the stream and storage instrument shall be via the system serial data.

For liquid system, a dedicated instrument should be provided for the control of proving sequences and the automatic calculation of meter K-factors.

8.22 Annunciator Unit

Annunciator unit shall be supplied with LED Display and powered with 24 VDC power supply. Annunciator unit shall be equipped with Horn unit. Output annunciator shall be consist of alarm below as minimum:

- Meter High Meter flow Rate
- Meter High Pressure
- Meter High Temperature
- Meter Prover High Pressure
- Meter Prover High Temperature
- Strainer High Differential Pressure
- Differential Pressure Leaking u/ Prover

Control annunciator shall be supplied with Integral test, acknowledge, silence and reset push button.

aliran siaga dapat digunakan secara manual.

Setiap *metering run (Stream)* harus dilengkapi dengan *flow computer* berbasis mikroprosesor khusus.

Penjumlahan total melalui *meter storage* harus dilakukan berdasarkan data base didalam *flow computer storage instrumen*. Ini harus terkoneksi dengan setiap *stream flow computer* melalui *Ethernet*. Komunikasi dengan *stream* dan *storage instrument* harus melalui *system serial data*.


Untuk sistem cair, instrumen khusus harus disediakan untuk kontrol *proving sequences* dan perhitungan otomatis *meter K-factors*.

8.22 Annunciator Unit

Annunciator unit harus dilengkapi dengan Tampilan LED dan *power supply* 24 VDC. *Annunciator unit* harus dilengkapi dengan unit *Horn*. *Output annunciator* harus terdiri dari *alarm*, minimal seperti yang tersebut dibawah ini:

- *Meter High Meter flow Rate*
- *Meter High Pressure*
- *Meter High Temperature*
- *Meter Prover High Pressure*
- *Meter Prover High Temperature*
- *Strainer High Differential Pressure*
- *Differential Pressure Leaking u/ Prover*

Control annunciator harus disuplai dengan kelengkapan *Integral test*, *acknowledge*, *silince* dan *reset push button*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 51 / 61

8.23 Mimic Panel

Mimic panel shall be supplied and describing the layout of meter and prover operating system and equipped with on-off switches and indicator lights to operate MOV manually in case of failure in the system and the MMI or flow computer. ON-OFF switch is connected directly to MOV on the field. Mimic panel shall be use display LCD installed on front panel with PC Metering System.

8.24 PC For Metering System

Personal Computer (PC) for Metering System shall be supplied with Industrial PC for HMI (Human Machine Interface) for Custody Metering System.

The PC to be provided shall include at least:

- A display unit with a high resolution color graphic screen of at least 22", capable of displaying alphanumeric and graphic data. The displays shall be mounted on three-axis adjustable support that is adjustable without the use of tools.
- A sealed membrane keyboard key function LED's to be used for routine control.
- A QWERTY keyboard installed in a pull-out tray to be used for extensive typing.
- Input/output mass storage units (floppy disk, DVD Writer, CD-ROM drive), this equipment and the CPU shall only be directly accessible by authorized personnel and shall be password

8.23 *Mimic Panel*


Mimic panel harus disuplai dan menjelaskan tata letak sistem operasi meter and prover dan dilengkapi dengan *on-off switches* dan lampu indikator untuk mengoperasikan MOV secara manual jika terjadi kegagalan pada sistem dan MMI atau *flow computer*. *ON-OFF switches* terhubung langsung ke MOV di lapangan. *Mimic panel* harus menggunakan tampilan LCD yang dipasang di panel depan bersama PC *Metering System*.

8.24 PC untuk *Metering System*

Personal Computer (PC) untuk *Metering System* harus dilengkapi dengan *Industrial PC* untuk HMI (*Human Machine Interface*) untuk *Custody Metering System*.

PC yang akan disediakan sekurang-kurangnya harus meliputi:

- Tampilan unit dengan layar grafis berwarna dengan resolusi tinggi minimal 22", mampu menampilkan data alfanumerik dan grafik. Tampilan harus dipasang pada penyangga yang dapat disetel tiga sumbu yang dapat disetel tanpa menggunakan alat.
- LED fungsi tombol *keyboard* membran tertutup yang akan digunakan untuk kontrol rutin.
- Sebuah *keyboard QWERTY* dipasang di baki tarik untuk digunakan untuk mengetik ekstensif.
- Unit penyimpanan massal *input/output* (*floppy disk, DVD Writer, drive CD-ROM*), peralatan ini dan CPU hanya dapat diakses langsung oleh personel yang berwenang dan harus dilindungi

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 52 / 61

protected.

The PC will be utilized for monitoring the process variables and calculated variables by the flow computer as follows.

- Instantaneous Mass Flow (compensated by pressure and temperature)
- Alarm Status and summary.

Printing capability shall be provided for hardcopy outputs of alarm and reports.

8.25 Communication and Functionality Requirements

Communication interface shall be provided between OWNER's BPCS and Metering System, through MODBUS TCP/IP. Vendor shall provide complete MODBUS setting and address list of Metering System.

VENDOR shall include all communication equipment and type testing of devices in conjunction with BPCS supplier.

9. CERTIFICATION

In case of Fiscal application subject to approval from National regulation Authorities, necessary approvals shall be obtained for the supply of Metering System.

Those approvals shall be obtained through one or the third Party Certifying Agency.

The Third Party Certifying Agency shall certify that the FISCAL Metering system is compliant with relevant standards and OIML R117-1, in the following domains:

dengan sandi.

PC akan digunakan untuk memantau variabel proses dan variabel yang dihitung oleh *flow computer* sebagai berikut.

- Aliran Massa Sesaat (dikompensasi oleh tekanan dan suhu)
- Status dan ringkasan *Alarm*

Kemampuan pencetakan harus disediakan untuk *hardcopy output* dari *alarm* dan laporan.

8.25 Persyaratan Komunikasi dan Fungsionalitas

Komunikasi *interface* antara PEMILIK BPCS dan *Metering system*, melalui MODBUS TCP/IP harus disediakan. VENDOR harus menyediakan secara lengkap pengaturan MODBUS dan daftar alamat *Metering System*.


VENDOR harus memasukkan semua peralatan komunikasi dan tipe pengujian perangkat bersama pemasok BPCS.

9. SERTIFIKASI

Dalam hal Permohonan Fiskal harus mendapat persetujuan dari Otoritas regulasi Nasional, diperlukan persetujuan harus diperoleh untuk penyediaan Sistem Pengukuran.

Persetujuan tersebut harus diperoleh melalui satu atau Badan Sertifikasi Pihak ketiga.

Badan Sertifikasi Pihak Ketiga harus menyatakan bahwa sistem Pengukuran FISKAL sesuai dengan standar yang relevan dan OIML R117-1, dalam domain

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 53 / 61


berikut :

- Metering skid construction:
 - Piping
 - Equipment's
 - General architecture.
- Flow Meters
- Instrumentation:
 - Instrumentation that takes part in the fiscal figures is designed and will be operated according to the relevant standards.
- Konstruksi *Metering skid*:
 - Perpipaan
 - Peralatan
 - Arsitektur umum.
- Pengukur Aliran
- Instrumentasi;
 - Instrumentasi yang terkait angka fiskal didesain dan akan dioperasikan sesuai dengan standar yang relevan.

The **VENDOR** will need to be registered with the Indonesian Authorities for supply of the system-i.e. **MIGAS**, Technical Directorate for Custody Liquid Metering System package with 7 years experience. It will be the **VENDOR**'s responsibility to ensure that the measuring equipment supplied meets the latest requirements of **MIGAS**.

The **VENDOR** shall be responsible for the complete metering system until the full and final acceptance of the installed and tested by the **CONTRACTOR**, this shall include:

- Any enhancements, which **VENDOR** believes could promote ease of operation, enhance safety or reduce maintenance, may be considered as separately priced item in addition to these requirements. Note that for such alternatives to be considered it is imperative that they meet the **MIGAS** requirements for custody transfer metering.
- **MIGAS** certification is **VENDOR** Scope however **OWNER** will appoint a **MIGAS**
- Setiap *improvement* yang menurut **VENDOR** dapat meningkatkan kemudahan pengoperasian, meningkatkan keselamatan, atau mengurangi pemeliharaan, dapat dianggap sebagai item dengan harga terpisah selain persyaratan ini. Pertimbangan utama yang sangat penting Untuk diperhatikan adalah alternatif tersebut diatas memenuhi persyaratan **MIGAS** untuk custody transfer metering.
- Sertifikasi **MIGAS** adalah Ruang Lingkup **VENDOR** namun **PEMILIK**

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 54 / 61

approved third party inspection agency on behalf of MIGAS for the complete Custody Liquid Metering System for compliance with the specification.

- **VENDOR** shall submit the following documents for **OWNER** review a detail Design Approval dossier of Custody Liquid Metering System for onward submission to MIGAS as a definition of the proposed measurement system.

VENDOR shall assign with **OWNER** to be responsible for all aspects of the package. The **VENDOR** shall be the single point of contact for all formal communications, either verbal or written.

VENDOR shall supply certificates giving accuracy for all major equipment supplied with the system and shall assure the quality of the software to be employed. Custody Liquid Metering System tests shall be witnessed by **CONTRACTOR**, **OWNER**, **MIGAS**, **DIMET** or assigned third party Inspector.

10. INSPECTION AND TEST

10.1 General

In addition to performing final inspection and witnessing final simulation tests, the **OWNER** reserves the right to carry out inspections/ expediting visits during the course of manufacture.

The **VENDOR**'s own Quality Control department shall have completed to their satisfaction all of the required checks and simulations before notifying the **OWNER**

akan menunjuk lembaga inspeksi pihak ketiga yang disetujui MIGAS atas nama MIGAS untuk *Custody Liquid Metering system* yang lengkap agar sesuai dengan spesifikasi.

- **VENDOR** harus menyerahkan dokumen-dokumen berikut untuk **PEMILIK** meninjau dokumen Persetujuan Desain rinci dari *Custody Liquid Metering System* untuk selanjutnya diserahkan ke **MIGAS** sebagai definisi dari sistem pengukuran yang diusulkan.

VENDOR akan menyerahkan tanggung jawab atas semua aspek paket kepada **PEMILIK**. **VENDOR** akan menjadi satu-satunya titik kontak untuk semua komunikasi formal, baik lisan maupun tertulis.


VENDOR harus menyediakan sertifikat *giving accuracy* untuk semua peralatan utama yang dipasang beserta sistemnya dan harus menjamin kualitas perangkat lunak yang akan digunakan. Pengujian *Custody Liquid Metering System* harus disaksikan oleh **KONTRAKTOR**, **PEMILIK**, **MIGAS**, **DIMET** atau Inspektur pihak ketiga yang ditugaskan.

10. INSPEKSI DAN PENGUJIAN

10.1 Umum

Selain melakukan inspeksi akhir dan menyaksikan tes simulasi akhir, **PEMILIK** berhak untuk melakukan inspeksi/ mempercepat kunjungan selama proses pembuatan.

Departemen Kontrol Kualitas **VENDOR** sendiri harus menyelesaikan semua pemeriksaan dan simulasi yang diperlukan sebelum memberi tahu

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 55 / 61

that the equipment is complete and ready for his inspection.

The **VENDOR** shall provide a comprehensive test program for the Factory Acceptance Test (FAT) and the Site Acceptance Test (SAT). The **VENDOR** shall propose the procedures to be used for these tests, including the "pass/fail" criteria and subsequent action to be taken. These test program shall be submitted for approval of **OWNER** at least 4 weeks prior to the FAT.

The **VENDOR** shall conduct the FAT for this Metering System including Flow Computer and accessories prior to shipment. The **VENDOR** shall conduct the SAT prior to final acceptance of the Metering system by **OWNER**.

10.2 Module Testing

All electronic modules and components used within each system shall be functionally tested by the manufacturer prior to system assembly.

The electronic hardware shall be assembled as per project requirements and given a complete functional hardware, "heat soak" and simulated full power test including a 96 hour burn-in.

Each complete system including any application software shall be given a complete point-to-point functional test prior to Factory Acceptance Testing (FAT) and shipment.

Tests shall be performed under electrical conditions equivalent to those specified for the site, unless alternative conditions have been submitted with the quotation and approved by the **OWNER**.

The **VENDOR** shall advise the **OWNER** of their intentions and schedule with respect to

PEMILIK bahwa peralatan sudah lengkap dan siap untuk diperiksa.

VENDOR harus menyediakan program uji komprehensif untuk *Factory Acceptance Test* (FAT) dan *Site Acceptance Test* (SAT). **VENDOR** harus mengusulkan prosedur yang akan digunakan untuk pengujian ini, termasuk kriteria "lulus/gagal" dan tindakan selanjutnya yang akan diambil. Program uji ini harus diajukan untuk persetujuan Perusahaan setidaknya 4 minggu sebelum FAT.

VENDOR harus melakukan FAT untuk Metering System ini termasuk Flow Computer dan aksesorisnya sebelum pengiriman. **VENDOR** harus melakukan SAT sebelum penerimaan akhir sistem Pengukuran oleh **PEMILIK**.

10.2 Pengujian Module


Semua modul dan komponen elektronik yang digunakan dalam setiap sistem harus diuji secara fungsional oleh pabrikan sebelum perakitan sistem.

Perangkat keras elektronik harus dirakit sesuai persyaratan proyek dan diberikan perangkat keras fungsional yang lengkap, "perendaman panas" dan simulasi uji daya penuh termasuk *burn-in* 96 jam.

Setiap sistem lengkap termasuk perangkat lunak aplikasi apa pun harus diberikan uji fungsional *point-to-point* lengkap sebelum *Factory Acceptance Test* (FAT) dan pengiriman.

Pengujian harus dilakukan di bawah kondisi kelistrikan yang setara dengan yang ditentukan untuk lokasi, kecuali kondisi alternatif telah diajukan dengan kutipan dan disetujui oleh **PEMILIK**.

VENDOR harus memberitahu **PEMILIK** tentang rencana dan jadwal mereka

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 56 / 61

module testing.

The CONTRACTOR/ OWNER reserves the right to witness and inspect all or any module test program. The OWNER also reserves the right to request additional tests to be incorporated into the test procedure by mutual agreement.

The system shall be inspected by CONTRACTOR's/ OWNER's representatives prior to the VENDOR's test for satisfactory quality and workmanship. All system functionality shall be fully tested, and the entire test shall be successfully completed by the VENDOR prior to the FAT.

10.3 Factory Acceptance Test (FAT)

Due to the size and complexity of the required integrated Metering system, this FAT may relate only to the Metering system covered by this document.

The FAT procedures shall address the environmental issues such that the actual test program is conducted under conditions agreed by the OWNER.

All hardware must be suitably prepared and connected at the VENDOR's designated location, approved by the OWNER, and all software must be configured prior to the start of the FAT. The FAT shall include the testing and acceptance of hardware, software and networking including integration testing of any other system which will be interfaced to the specific equipment under test.

The bandwidth associated with interfaced systems supplied by others (PIMS) shall also be tested if appropriate. The tests may be carried out with the actual system to be

sehubungan dengan pengujian modul.

KONTRAKTOR/ PEMILIK berhak untuk menyaksikan dan memeriksa semua atau setiap program uji modul. Perusahaan juga berhak untuk meminta tes tambahan untuk dimasukkan ke dalam prosedur tes dengan kesepakatan bersama.

Sistem harus diperiksa oleh perwakilan KONTRAKTOR/ PEMILIK sebelum pengujian VENDOR untuk kualitas dan pengerjaan yang memuaskan. Semua fungsionalitas sistem harus diuji sepenuhnya, dan seluruh pengujian harus berhasil diselesaikan oleh VENDOR sebelum FAT.


10.3 Factory Acceptance Test (FAT)

Karena ukuran dan *complexity* sistem *Metering* terintegrasi ini, maka FAT mungkin hanya terkait dengan sistem Pengukuran yang tercakup dalam dokumen ini.

Prosedur FAT harus mengatasi masalah lingkungan sehingga program pengujian yang sebenarnya dilakukan di bawah kondisi yang disepakati oleh PEMILIK.

Semua perangkat keras harus disiapkan dan dikoneksikan dengan tepat di lokasi yang ditentukan VENDOR, disetujui oleh PEMILIK, dan semua perangkat lunak harus dikonfigurasi sebelum memulai FAT. FAT harus mencakup pengujian dan penerimaan perangkat keras, perangkat lunak dan jaringan termasuk pengujian integrasi sistem lain yang akan dikoneksikan ke peralatan khusus yang diuji.

Bandwidth yang terkait dengan sistem *interfaced* yang dipasok oleh pihak lain (PIMS) juga harus diuji jika sesuai. Pengujian dapat dilakukan dengan sistem

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 57 / 61

installed at site or with the aid of simulators. This choice shall be agreed with the OWNER. The **VENDOR** shall be responsible for the unpacking and re-packing of third party systems before and after the FAT.

CONTRACTOR and **OWNER** personnel will witness the entire FAT. This shall involve testing 100% of the hardware and all the software configurations including network.

One month prior to proceeding with the testing, the **VENDOR** must submit for review the system log, pre-test records, and show certificates for test equipment to be used. The **VENDOR** shall also submit a detailed schedule of the FAT showing assigned personnel and location to enable the **CONTRACTOR** and **OWNER** to plan their personnel requirements.

The FAT procedures shall be signed off by **VENDOR** and **CONTRACTOR** / **OWNER** personnel at the successful conclusion of testing.

All Indonesian testing requirements will be witnessed and signed off prior to release from the Factory.

Unstructured tests may be performed by the **CONTRACTOR**/ **OWNER** personnel to further ensure that all the functional requirements are met.

All hardware diagnostic program shall be run at the start of the FAT. The **VENDOR** shall include steps in the FAT procedure to demonstrate all system features including performance requirements such as network loading due to full system integration.

aktual yang akan dipasang di lokasi atau dengan bantuan simulator. Pilihan ini harus disetujui oleh **PEMILIK**. **VENDOR** bertanggung jawab untuk membongkar dan mengemas ulang sistem pihak ketiga sebelum dan sesudah FAT.

KONTRAKTOR dan personel **PEMILIK** akan menyaksikan seluruh FAT. Ini harus melibatkan pengujian 100% dari perangkat keras dan semua konfigurasi perangkat lunak termasuk jaringan.


Satu bulan sebelum melanjutkan pengujian, **VENDOR** harus menyerahkan dokumen untuk review log sistem, catatan pra-tes, dan menunjukkan sertifikat untuk peralatan uji yang akan digunakan. **VENDOR** juga harus menyerahkan jadwal rinci FAT yang menunjukkan personel dan lokasi yang ditugaskan untuk memungkinkan **Kontraktor** dan **Perusahaan** merencanakan kebutuhan personel mereka.

Prosedur FAT harus ditandatangani oleh **VENDOR** dan **KONTRAKTOR**/ personel **PEMILIK** pada akhir pengujian yang dinyatakan berhasil.

Semua persyaratan pengujian di Indonesia akan disaksikan dan ditandatangani sebelum dikeluarkan dari Pabrik.

Pengujian tidak terstruktur dapat dilakukan oleh personel **KONTRAKTOR**/ **PEMILIK** untuk lebih memastikan bahwa semua persyaratan fungsional terpenuhi.

Semua program diagnostik perangkat keras harus dijalankan pada awal FAT. **VENDOR** harus menyertakan langkah-langkah dalam prosedur FAT untuk mendemonstrasikan semua fitur sistem termasuk persyaratan kinerja seperti pemuatan jaringan karena integrasi

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 58 / 61

sistem penuh.

11. PREPARATION FOR SHIPMENT

For protection during shipment and storage in the field warehouse, the *VENDOR* has to take all necessary precautions to prevent damage or adverse effects of humidity to the instrument.

All flanged openings in metering system shall be protected by means of wooden or steel (min 3mm thick) covers. All electrical connections to be protected by plastic plugs.

12. SITE ACCEPTANCE TESTING

The SAT procedures shall be reviewed and approved by *CONTRACTOR/ OWNER* personnel prior to the start of testing.

CONTRACTOR and *OWNER* personnel will witness the entire SAT. This shall involve testing 100% of the hardware and all the software configurations including network interface.

The SAT procedures shall be signed off by *VENDOR* and *CONTRACTOR/ OWNER* personnel at the successful conclusion of testing.

13. VENDOR DATA REQUIREMENT

The submission of drawings shall be in accordance with the instructions and requirements contained within the enquiry/ purchase order documentation. Descriptive literature for all items together with a full system description shall be provided as part of the bid documentation.

11. PERSIAPAN PENGIRIMAN

Untuk proteksi selama pengiriman dan penyimpanan di gudang lapangan, *VENDOR* harus melakukan semua tindakan pencegahan yang diperlukan untuk mencegah kerusakan atau efek buruk kelembaban pada instrumen.

Semua bukaan *flange* dalam sistem *metering* harus proteksi dengan penutup kayu atau baja (tebal minimal 3 mm). Semua sambungan listrik harus dilindungi oleh *plug* plastik.

12. SITE ACCEPTANCE TESTING


Prosedur SAT harus di review dan disetujui oleh *KONTRAKTOR/ personel PEMILIK* sebelum dilakukan pengujian.

KONTRAKTOR dan *personel PEMILIK* akan menyaksikan seluruh SAT. Kegiatan meliputi pengujian 100% dari perangkat keras dan semua konfigurasi perangkat lunak termasuk *network interface*.

Prosedur SAT harus ditandatangani oleh *VENDOR* dan *KONTRAKTOR/ personel PEMILIK* pada akhir pengujian yang disimpulkan berhasil.

13. PERSYARATAN DATA *VENDOR*

Pengajuan gambar harus sesuai dengan instruksi dan persyaratan yang tercantum dalam dokumen permintaan/ pesanan pembelian. Diskripsi literatur maupun sistem *metering* secara lengkap harus disediakan sebagai bagian dari dokumentasi penawaran.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 59 / 61

All documentation, drawings types and size, charts, lists and datasheets shall be as per the overall project specifications.


After order placement, the **VENDOR** shall submit for approval, all listed drawings and documents, strictly in accordance with the agreed schedule and program. In addition the presentation of all drawings shall be such that all component parts of items within the system can be located and identified for maintenance purposes. The following types of documents shall be supplied:

- Instrument Datasheets and Technical Specifications
- System Architecture
- Wiring Diagram
- Interconnection drawings for communication networks, power and grounding and all wiring terminations relating to the purchased equipments
- Configuration Procedures
- Bill of Material List
- Third Party Products Specification and Catalogue (if any)
- System Operation Manual
- System Maintenance Manual
- System Engineering Manual to be made at the conclusion of the Factory Acceptance Test
- Complete printout and hard copy in a magnetic media of the database to be made at the conclusion of the Factory Acceptance Test.

Semua dokumentasi, jenis dan ukuran gambar, bagan, daftar, dan data sheet harus sesuai dengan spesifikasi proyek secara keseluruhan.

Setelah *order placement*, **VENDOR** harus mengajukan persetujuan untuk semua gambar dan dokumen yang terdaftar, yang secara ketat harus mengikuti jadwal dan program yang disepakati. Selain itu, penyajian semua gambar harus sedemikian rupa sehingga semua bagian komponen item dalam sistem dapat ditempatkan dan diidentifikasi untuk tujuan pemeliharaan. Jenis dokumen berikut harus disediakan:

- *Datasheet* Instrumen dan Spesifikasi Teknis
- Sistem Arsitektur
- *Wiring Diagram*
- Gambar interkoneksi untuk jaringan komunikasi, daya dan grounding dan semua ujung kabel/ kabel terminasi yang dihubungkan dengan peralatan yang dibeli.
- Prosedur Konfigurasi
- Daftar *Bill of Material*
- Spesifikasi dan Katalog Produk Pihak Ketiga (jika ada)
- Manual Pengoperasian Sistem
- Manual Pemeliharaan Sistem
- Manual *Engineering* Sistem yang akan dibuat pada akhir *Factory Acceptance Test*
- Cetakan lengkap dan hard copy dalam media magnetik database yang akan dibuat pada akhir *Factory Acceptance Test*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 60 / 61

Factory Acceptance Test (FAT) Procedure, which shall be approved by OWNER/ CONTRACTOR prior to any FAT. As far as possible all data shall be available in electronic format.

Factory Acceptance Test (FAT), yang harus disetujui oleh PEMILIK/ KONTRAKTOR sebelum FAT. Semaksimal mungkin semua data harus tersedia dalam format elektronik.

14. TRAINING

VENDOR shall provide details of comprehensive training for operation and maintenance staff. Training may be required at VENDOR works or on site.

14. PELATIHAN

VENDOR harus menyiapkan secara detail pelatihan yang komprehensif untuk fungsi operasi dan pemeliharaan. Tempat pelatihan bisa dilakukan di lokasi kerja *VENDOR* atau di *site*.

15. SPARES AND LOGISTIC SUPPORT

VENDOR shall provide separate lump sum price for spare parts for commissioning. Commissioning spares must be supplied along with the Metering system.

VENDOR shall provide separate lump sum price for 2 year operation spare parts and special tools (if any).

VENDOR shall guarantee availability of spares at least 15 years from the date of completion of SAT.

The VENDOR shall support metering system for a minimum of 20 years from the date of supply.

All the spare parts used during the warranty period shall be replenished at VENDOR's expense.

15. SPARE PART DAN DUKUNGAN LOGISTIK

VENDOR harus memberikan harga *lump sum* secara terpisah untuk *spare part* yang akan digunakan dalam *commissioning*. *Spare part commissioning* harus dipasok bersama sama dengan sistem *metering*.

VENDOR akan memberikan harga *lump sum* secara terpisah untuk *spare part* dan *special tools* (jika ada) yang akan digunakan selama 2 tahun operasi.

VENDOR harus menjamin ketersediaan suku cadang setidaknya 15 tahun sejak tanggal penyelesaian SAT.

VENDOR harus mendukung sistem *metering* selama minimal 20 tahun sejak tanggal pasokan.


Semua *spare part* yang digunakan selama masa garansi harus dilengkapi atas biaya *VENDOR*.

16. WARRANTY

The warranty period shall be 2 years from the date of SAT or 3 years from the date of

16. GARANSI

Masa garansi adalah 2 tahun sejak tanggal SAT atau 3 tahun sejak tanggal

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-INS-GS-0027-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION FISCAL/ CUSTODY METERING SYSTEM	Page No. : 61 / 61

delivery of the goods, whichever is earlier.

In case of failure of any hardware and software during the warranty period, same shall be replenished at **VENDOR's** expense.

pengiriman barang, mana yang lebih dulu.

Jika terjadi kegagalan perangkat keras dan perangkat lunak selama masa garansi, **VENDOR** harus mengganti dengan perangkat yang sama dan atas biaya **VENDOR**.