



SUBHOLDING  
REFINING & PETROCHEMICAL

Doc. No.:  
RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022

Page No.: 1 / 21

## GENERAL SPECIFICATION

### API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR


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

01	Issued For Record	11/22	f @ IB	CR	ASR	RMD	MHA
00	Issued For Record	11/18	YS/PS	PHD	GNR	PH	IMS
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved by

**PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential**

© 2022 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.




 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 3 / 21</b>

## TABLE OF CONTENTS DAFTAR ISI

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
	<i>PENGANTAR</i>	
<b>2.</b>	<b>SCOPE</b> .....	<b>4</b>
	<i>LINGKUP</i>	
<b>3.</b>	<b>CONFLICT AND DEVIATION</b> .....	<b>4</b>
	<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
<b>4.</b>	<b>ABBREVIATIONS</b> .....	<b>5</b>
	<i>SINGKATAN</i>	
<b>5.</b>	<b>DEFINITIONS</b> .....	<b>5</b>
	<i>DEFINISI</i>	
<b>6.</b>	<b>CODES AND STANDARDS</b> .....	<b>7</b>
	<i>KODE DAN STANDAR</i>	
<b>7.</b>	<b>VENDOR QUALIFICATIONS</b> .....	<b>7</b>
	<i>KUALIFIKASI VENDOR</i>	
<b>8.</b>	<b>INDONESIAN GOVERNMENT AGENCY REQUIREMENTS</b> .....	<b>8</b>
	<i>PERSYARATAN BADAN PEMERINTAH INDONESIA</i>	
<b>9.</b>	<b>BASIC DESIGN/TECHNICAL REQUIREMENTS</b> .....	<b>9</b>
	<i>DESAIN DASAR/PERSYARATAN TEKNIS</i>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:23:44 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 4 / 21</b>

## 1. INTRODUCTION

- 1.1 This General Specification establishes the minimum requirements for design, fabrication, assembly, supply, inspection, testing, delivery, installation, commissioning and documentation of Reciprocating Compressor.
- 1.2 This General Specification along with other referenced documents, drawings includes minimum design requirements for the package or equipment items. The package or equipment items shall be operationally complete, including all ancillary equipment required to meet the design and environmental conditions as stated.

## 2. SCOPE

- 2.1 This Standard Specification covers the design of American Petroleum Institute (API) Standard 618, reciprocating compressors in hydrogen and hydrocarbon services. Exceptions or variations shown in Project Specifications take precedence over requirements shown herein.

## 3. CONFLICT AND DEVIATION

- 3.1 Any conflicts between this standard and other applicable Engineering Technical Standards & Procedures (ETSP), or OWNER standard, codes, and norms 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

## 1. PENGANTAR


- 1.1 Spesifikasi Umum ini menetapkan persyaratan minimum untuk desain, fabrikasi, perakitan, pasokan, inspeksi, pengujian, pengiriman, pemasangan, *commissioning* dan dokumentasi *Reciprocating Compressor*.
- 1.2 Spesifikasi Umum ini bersama dengan dokumen referensi lainnya, gambar-gambar termasuk dalam persyaratan desain minimum untuk paket atau item peralatan. Paket atau item peralatan harus lengkap secara operasional, termasuk semua peralatan tambahan yang diperlukan untuk memenuhi desain dan kondisi lingkungan seperti yang ditetapkan.

## 2. LINGKUP

- 2.1 Spesifikasi Standar ini mencakup desain American Petroleum Institute (API) Standar Pengecualian atau variasi yang ditunjukkan dalam Spesifikasi Proyek lebih diutamakan daripada persyaratan yang ditunjukkan di sini. 618, reciprocating compressor untuk servis hidrogen dan hidrokarbon.

## 3. KONFLIK DAN DEVIASI

- 3.1 Apabila terdapat konflik antara standar ini dengan *Engineering Technical Standards & Procedures* (ETSP) yang berlaku lainnya, atau konflik dengan standar, *codes* dan norma-norma PEMILIK, 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

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 5 / 21</b>

OWNER for approval.

PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

#### 4. ABBREVIATIONS

#### 4. SINGKATAN

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


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

API	American Petroleum Institute
ANSI	American National Standards Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing Materials
AWS	American Welding Society
HEI	Heat Exchange Institute
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Standard Association
MIGAS	Minyak & Gas Bumi
NEC	National Electric Code
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	National Fire Protection Association
OSHA	Occupational Safety and Health Administration, Department of Labour
PCS	Process Control System
PO	Purchase Order
RFQ	Request for Quotation
UCP	Unit Control Panel

API	<i>American Petroleum Institute</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
ASME	<i>American Society of Mechanical Engineers</i>
ASTM	<i>American Society for Testing Materials</i>
AWS	<i>American Welding Society</i>
HEI	<i>Heat Exchange Institute</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ISO	<i>International Standard Association</i>
MIGAS	<i>Minyak &amp; Gas Bumi</i>
NEC	<i>National Electric Code</i>
NEMA	<i>National Electrical Manufacturers Association</i>
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration, Department of Labour</i>
PCS	<i>Process Control System</i>
PO	<i>Purchase Order</i>
RFQ	<i>Request for Quotation</i>
UCP	<i>Unit Control Panel</i>

#### 5. DEFINITIONS

#### 5. DEFINISI

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 6 / 21</b>

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

**OWNER** OWNER of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional.

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

**shall** Indicates that the statement is mandatory.

**should** Indicates a recommendation.

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

**SUB-CONTRACTOR** Defined as any person or persons, firm, partnership, corporation, or combination thereof engaged by Contractor for supplying services to Contractor for the performance of services.

**SUB-VENDOR** Defined as any supplier of equipment and support services for a particular piece of equipment/ package to

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

**PEMILIK** PEMILIK Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional.

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

**shall** Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib.


**should** Menunjukkan rekomendasi.

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

**SUB-KONTRAKTOR** Didefinisikan sebagai setiap orang atau beberapa orang, perusahaan, kemitraan, perseroan terbatas atau kombinasinya yang dilibatkan oleh Kontraktor untuk menyediakan jasa kepada Kontraktor untuk pelaksanaan jasa.

**SUB-VENDOR** Didefinisikan sebagai pemasok peralatan dan layanan dukungan untuk peralatan/ paket tertentu kepada

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:23:44 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 7 / 21</b>

a Vendor/ Seller.

Vendor/ Penjual.

## 6. CODES AND STANDARDS

Unless noted below, use the edition and addenda of each referenced document current on the date of this Standard Specification. When a referenced document incorporates another document, use the edition of that document required by the referenced document.

### 6.1 Code and Standards

API STD 618, 5<sup>th</sup> Ed Reciprocating Compressors for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services

ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings, NPS ½ Through NPS 24

ASME B16.47 Large Diameter Steel Flanges, NPS 26 Through NPS 60

EFRC Guidelines for Vibrations in Reciprocating Compressor Systems

National, state, and local governmental regulations and laws

## 6. KODE DAN STANDAR

Kecuali disebutkan di bawah ini, gunakan edisi dan addendum dari setiap dokumen yang direferensikan saat ini pada tanggal Spesifikasi Standar ini. Ketika dokumen referensi menggabungkan dokumen lain, gunakan edisi dokumen yang disyaratkan oleh dokumen referensi.

### 6.1 Code dan Standar

API STD 617, Latest Ed *Centrifugal Compressors for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services*

ASME B31.3 *Process Piping*

ASME B16.20 *Metallic Gaskets for Pipe Flanges*

EFRC *Guidelines for Vibrations in Reciprocating Compressor Systems*

*National, state, and local governmental regulations and laws*

## 7. VENDOR QUALIFICATIONS


7.1 Vendor shall have experienced in design and manufacture Reciprocating Compressor and auxiliaries.

7.2 Vendor shall have ISO 9001 Quality Management certification within scope design and manufacture Reciprocating Compressor and auxiliaries which still valid.

## 7. KUALIFIKASI VENDOR

7.1 *Vendor* harus berpengalaman dalam mendesain dan manufaktur *Reciprocating Compressor* dan peralatan pendukungnya.

7.2 *Vendor* harus memiliki sertifikasi Manajemen Mutu ISO 9001 dalam ruang lingkup desain dan manufaktur *Reciprocating Compressor* dan peralatan

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 8 / 21</b>

pendukung nya yang masih berlaku.

- 7.3 Vendor shall comply with applicable standard within this code as listed in item 6.0.
- 7.4 Vendor shall provide references of Reciprocating Compressor installations similar to the recommended design proposed, for Reciprocating Compressor installed in Indonesia, South East Asia and the rest of the world.
- 7.5 Vendor shall provide sufficient evidence with their bids to demonstrate that the equipment meets these criteria, and highlight any aspect of the design that has not been previously implemented with a successful operating record. Any deviations shall require written approval from OWNER.
- 7.6 The Reciprocating Compressor model offered must have demonstrated experience for a minimum of 4 years un-interrupted continuous operation during which time the equipment should not require shutdown to perform maintenance or inspection. Individual components used in the Reciprocating Compressor must also have 4 years experience.

- 7.3 *Vendor* harus mematuhi standar yang berlaku dalam *code* ini sebagaimana tercantum dalam butir 6.0.
- 7.4 *Vendor* harus memberikan referensi pemasangan *Reciprocating Compressor* yang serupa dengan desain yang direkomendasikan, yang dipasang di Indonesia, Asia Tenggara dan seluruh dunia.
- 7.5 *Vendor* dalam penawarannya harus memberikan bukti-bukti yang mencukupi untuk menunjukkan bahwa peralatan memenuhi kriteria yang diperlukan, dan juga wajib menyampaikan aspek desain apapun yang belum pernah berhasil diterapkan sebelumnya. Setiap deviasi harus mendapat persetujuan tertulis dari PEMILIK.
- 7.6 Model *Reciprocating Compressor* yang ditawarkan harus sudah terbukti dapat dioperasikan secara kontinyu tanpa gangguan selama minimal 4 tahun dan dalam kurun waktu ini kegiatan pemeliharaan dan inspeksi dapat dilakukan tanpa harus menghentikan operasinya. Komponen suku cadang yang digunakan dalam *Reciprocating Compressor* juga harus terbukti dapat dioperasikan selama minimal 4 tahun secara kontinyu.


## 8. INDONESIAN GOVERNMENT AGENCY REQUIREMENTS

- 8.1 The Indonesian Government require all equipment to be certified prior to installation on any Indonesian location. Those items which are field fabricated in situ have a similar process for site certification process. MIGAS, is an Indonesian Government agency under the

## 8. PERSYARATAN BADAN PEMERINTAH INDONESIA

- 8.1 Pemerintah Indonesia mewajibkan semua peralatan untuk disertifikasi sebelum dipasang di lokasi manapun di Indonesia. Peralatan yang difabrikasi di lapangan memiliki proses yang sama untuk proses sertifikasinya MIGAS, adalah instansi Pemerintah Indonesia di bawah Direktorat

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:23:44 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 9 / 21</b>

Directorate of Oil and Gas. As required by the Indonesian Government Regulation, every equipment used in the Oil and Gas Industries, except for boilers shall be certified with Individual Equipment Certification (COI/Certificate Of Inspection), and the Installation of some groups of Equipments in Oil and Gas Industrial Complex shall be certified with Installation Certification (PLO/Persetujuan Layak Operasi).

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

## 9. BASIC DESIGN/TECHNICAL REQUIREMENTS

This general standard is intended to be used as an addendum to API Standard 618. Numbering in this document coincides with actual paragraph numbers from API Standard 618 5th edition.

Reciprocating compressors shall comply with the requirements of API Standard 618, except where modified by either the Project Specification(s).

### 5. Requirements

#### 5.2 (Addition/Clarification)

Vendor's offering shall be a size and design which has a successful record of proven field service at operating conditions similar to those specified (prototypes are not acceptable). An installation list shall be submitted upon request.

### 6. Basic Design

#### 6.1 General

- The compressor shall be capable of continuous operation at all partial load steps. (0% load step is

## 9. DESAIN DASAR/ PERSYARATAN TEKNIS

Standar umum ini dimaksudkan untuk digunakan sebagai addendum pada Standar API 618. Penomoran dalam dokumen ini sesuai dengan nomor paragraf sebenarnya dari Standar API 618 edisi ke-5.

Kompresor reciprocating harus memenuhi persyaratan Standar API 618, kecuali jika dimodifikasi oleh Spesifikasi Proyek.

### 5. Persyaratan


#### 5.2 (Tambahan/Klarifikasi)

Penawaran *Vendor* harus menunjukkan ukuran dan desain yang memiliki catatan keberhasilan servis dilapangan yang terbukti pada kondisi operasi yang serupa dengan yang ditentukan (prototipe tidak dapat diterima). Daftar instalasi harus diserahkan berdasarkan permintaan.

### 6. Desain basis

#### 6.1 Umum

- Kompresor harus mampu beroperasi kontinyu pada semua langkah beban parsial. (langkah

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 10 / 21</b>

for short term startup only).

- Compressor vendor shall provide PLC, and PLC shall include control logic to ensure unloading of both partially and fully unloaded cylinders follows best practices established below:

beban 0% hanya untuk startup jangka pendek saja).

- Vendor kompresor harus menyediakan PLC, dan PLC harus menyertakan *control logic* untuk memastikan *unloading* silinder secara parsial maupun *unloading* seluruhnya mengikuti praktik terbaik yang ditetapkan di bawah ini:

**Table 1.0. Best practice of Unloading Cylinders**

**Table 1.0 Praktik Terbaik *Unloading* Silinder**

<b>Situation</b> (Situasi)	<b>Best Practice</b> (Praktik Terbaik)
Partially Unloaded Unloading parsial	Periodic, momentary loading of unloaded cylinder ends to prevent damage to the machine from accumulated lubrication oil in the cylinder. <i>Unloading</i> ujung silinder secara periodik dan sesaat untuk mencegah kerusakan mesin dari akumulasi minyak pelumas di dalam silinder.
Fully Unloaded Unloading penuh seluruhnya	For multiple cylinder operating in parallel only. Untuk <i>multiple cylinder</i> yang beroperasi secara parallel saja.

Manufacturer to state frequency and duration of required loading to achieve above objectives in proposal.

#### 6.4 Allowable Speeds

Unless otherwise, specified on the data sheets, average piston speed shall be:

- ≤ 4.23 m/s for Lubricated compressor.
- ≤ 3.72 m/s for Nonlubricated compressor.

Unless specifically noted in datasheet, regardless of piston speed, rotative speed shall be limited to:


Manufaktur harus menyatakan frekuensi dan durasi *loading* yang diperlukan untuk mencapai obyektif di atas, dalam proposal

#### 6.4 Allowable speed

Kecuali ditetapkan lain di data sheet, kecepatan piston rata-rata harus :

- ≤ 4.23 m/s untuk Lubricated compressor.
- ≤ 3.72 m/s untuk Non-lubricated compressor.

Kecuali ditetapkan lain di data sheet, terlepas dari kecepatan piston, kecepatan rotasi harus dibatasi pada :

 Engineering Technical Standards & Procedures	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	Page No. : 11 / 21

- ≤ 500 rpm for power below 300 kW.
- ≤ 429 rpm for power above 300 kW.

#### 6.6 Rod and Gas Loads

##### 6.6.1. (Addition/Clarification)

Frame selection shall be based on the more conservative of the following criteria:

- Combined rod loading shall not exceed 80% of the manufacturer's Maximum Allowable Continuous Combined Rod Loading (MACCRL) when calculated at specified line pressures of each stage.
- Combined rod loading shall not exceed 95% of the manufacturer's Maximum Allowable Continuous Combined Rod Loading (MACCRL) when calculated as defined in paragraph 6.6.1.

#### 6.8 Compressor Cylinders

##### 6.8.1. (Addition)

The maximum cylinder diameter is 36 inches (914 mm). Exceptions require written approval from Owner.

##### 6.8.2.4. (Addition/Clarification)

When non-metallic wear bands and piston rings are used, the inside surface of liners shall be honed per paragraph 6.8.2.4

Flange classes specified are in accordance with ASME B16.5

- ≤ 500 rpm untuk power dibawah 300 kW.
- ≤ 429 rpm untuk power diatas 300 kW.

#### 6.6 Rod and Gas Loads

##### 6.6.1. (Tambahhan/klarifikasi)

Pemilihan *frame* harus didasarkan pada kriteria yang lebih konservatif sebagai berikut:

Combined rod loading tidak boleh melebihi 80% dari manufacturer's Maximum Allowable Continuous Combined Rod Loading (MACCRL) jika dihitung pada tekanan pipa yang ditentukan dari setiap stage.

Combined rod loading tidak boleh melebihi 95% dari manufacturer's Maximum Allowable Continuous Combined Rod Loading (MACCRL) jika dihitung seperti yang ditentukan pada paragraf 6.6.1

#### 6.8 Compressor Cylinders


##### 6.8.1. (Tambahhan)

Diameter silinder maksimum adalah 36 inch (914 mm). Pengecualian memerlukan persetujuan Owner.

##### 6.8.2.4. (Tambahhan/ klarifikasi)

Jika non-metallic wear bands dan piston rings digunakan, permukaan dalam dari liners harus di honing sesuai paragraph 6.8.2.4.

Kelas *flange* yang ditentukan sesuai dengan ASME B16.5

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022
	GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR	Page No. : 12 / 21

or ASME B16.47. Flange classes listed in the General Specification are based upon design pressure and temperature conditions only and do not account for other loads. The final design of all flanges shall account for gasket seating, external loads imposed by piping, and all other imposed loads. Differential thermal expansion of dissimilar joints and transient thermal conditions such as start-up/shutdown and operational upset shall be accommodated.

Flanges intended for use with spiral wound gaskets shall have a flange surface finish of 125 microinch Ra minimum to 250 microinch Ra maximum. Flanges intended for use with other gaskets shall have a flange surface finish within the optimal range for the specified gasket. Finishes shall be judged by visual comparison with surface finish roughness standards conforming to ASME B46.1.

Flange finishes shall be protected from damage during fabrication, heat treatment, shipping, storage and installation.

atau ASME B16.47. Kelas *flange* yang tercantum dalam Spesifikasi Umum didasarkan pada tekanan desain dan kondisi suhu saja dan tidak memperhitungkan beban lain. Desain akhir dari semua *flange* harus memperhitungkan dudukan paking, beban eksternal dari *piping*, dan semua beban lainnya. Ekspansi termal diferensial dari sambungan yang berbeda dan kondisi termal transien seperti *start-up/shutdown* dan gangguan operasional harus diakomodasi.

*Flange* yang dimaksudkan untuk penggunaan *spiral wound gaskets* harus memiliki kehalusan permukaan minimum 125 mikroiinci Ra hingga maksimum 250 mikroiinci Ra. *Flange* yang dimaksudkan untuk penggunaan gasket lain harus memiliki kehalusan permukaan dalam kisaran optimal untuk *gasket* yang ditentukan. Kehalusan permukaan harus dinilai melalui perbandingan visual terhadap standar kekasaran permukaan sesuai dengan ASME B46.1.

Kehalusan permukaan *flange* harus dilindungi dari kerusakan selama fabrikasi, *heat treatment*, pengiriman, penyimpanan dan pemasangan.

#### 6.9 Valves and Unloaders

To prevent failure of the unloader to

#### 6.9 Valve dan *unloader*

Untuk mencegah kegagalan *unloader*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022
	GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR	Page No. : 13 / 21

actuate due to corrosion:

- The unloader actuators shall be a weather proof design which prevents ingress of water and other contaminants.
- All critical sliding fit components in the unloader actuators shall be constructed of corrosion resistant materials, including:
  - a) Pistons/operators
  - b) Unloader Cylinder bodies
  - c) Unloader Shafts/spindles/push rods

The actuators/operators shall be sized for 10 psi (0.7 kg/cm<sup>2</sup>) less than the specified minimum site operating fluid pressure. Unloaders shall be shop tested for proper actuation.

#### 6.10 Pistons, Piston Rods, and Piston Rings

##### 6.10.3. (Addition)

Cast aluminum and fabricated steel pistons shall not be used above 500 horsepower (375 kW) per cylinder.

Pistons, when integrated/integral with the piston rod (e.g. low ratio between piston rod diameter and cylinder diameter) shall be constructed of the same material as the piston rod and may be fabricated without limits above.

##### 6.10.3.1. (Clarification/Addition)

Hollow single-piece pistons shall have a spring loaded

untuk bekerja akibat korosi:

- Aktuator unloader harus di desain tahan cuaca, yang mencegah masuknya air dan kontaminan lainnya.
- Semua komponen *sliding fit* kritis pada aktuator *unloader* harus dibuat dari bahan tahan korosi, termasuk:
  - a) *Pistons/operators*
  - b) *Unloader Cylinder bodies*
  - c) *Unloader Shafts/spindles/push rods*

*Aktuator/operator* harus berukuran untuk 10 psi (0,7 kg/cm<sup>2</sup>) kurang dari tekanan fluida operasi minimum dilapangan yang ditentukan. *Unloader* harus diuji di *shop* untuk mendapatkan *actuation* yang tepat.

#### 6.10 *Pistons*, Piston Rods, dan Piston Rings


##### 6.10.3. (Tambahan)

Pengecoran Aluminium dan piston baja fabrikasi tidak boleh digunakan di atas 500 tenaga kuda (375 kW) per silinder.

Piston, bila terintegrasi/terintegrasi dengan batang piston (misalnya rasio rendah antara diameter batang piston dan diameter silinder) harus dibuat dari bahan yang sama dengan batang piston dan dapat dibuat tanpa batasan di atas.

##### 6.10.3.1. (Klarifikasi/Tambahan)

*Single piece Piston* berongga harus memiliki

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 14 / 21</b>

relief plug in the outer-end face of the piston.

Multi-piece pistons shall have a minimum 1/8" (3mm) diameter drilled vent hole.

#### 6.12 Distance Pieces

##### 6.12.2.1. (Clarification)

Distance pieces shall be provided with gasketed, solid metal covers.

##### 6.12.2.4. (Addition)

Compartments shall be vented separately to non-hazardous areas

##### 6.12.2.7. (Addition)

Packing vent piping inside of the distance piece shall be designed for the maximum allowable working pressure (MAWP) of the cylinder.

#### 6.14.2. Compressor Frame Lubrication

##### 6.14.2.1.4. (Addition)

The reservoir shall be fitted with a lube oil temperature transmitter.

##### 6.14.2.2. (Decision)

Auxiliary oil pump shall be provided regardless compressor nominal frame rating.

##### 6.14.2.5. (Clarification)

Heating for reservoirs shall be provided when the minimum ambient temperature is less than the vendor's required minimum start-up

*spring loaded relieve plug* di muka ujung luar piston

*Multi piece piston* harus memiliki lubang ventilasi yang dibor dan berdiameter minimal 1/8" (3mm).

#### 6.12 *Distance piece*

##### 6.12.2.1. (Klarifikasi)

*Distance pieces* harus dilengkapi dengan *gasketed, solid metal covers*

##### 6.12.2.4. (Tambahan)

*Compartments* harus di venting terpisah ke area non-hazardous.

##### 6.12.2.7. (Tambahan)

Pipa ventilasi *packing* di dalam *distance piece* harus dirancang pada tekanan kerja maksimum yang diizinkan (MAWP) silinder.

#### 6.14.2. *Compressor frame lubrication*

##### 6.14.2.1.4. (Tambahan)


*Reservoir* harus dilengkapi dengan *lube oil temperature transmitter*.

##### 6.14.2.2. (Keputusan)

*Auxiliary oil pump* harus disediakan terlepas dari *compressor nominal frame rating*

##### 6.14.2.5. (Klarifikasi)

Pemanasan untuk reservoir harus disediakan jika suhu lingkungan minimum kurang dari suhu start-up minimum yang

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 15 / 21</b>

temperature.  
Vendor shall also inform required minimum start-up temperature to Owner prior to approval for heating requirement.

Thermostatically controlled immersion heaters conforming to API 618 shall be used.

disyaratkan vendor Vendor juga harus menginformasikan suhu start-up minimum yang diperlukan kepada Pemilik sebelum persetujuan untuk kebutuhan pemanasan. Pemanas celup yang dikontrol secara termostatik sesuai dengan API 618 harus digunakan.

#### Accessories

##### 7.2. Couplings and Guards

###### 7.2.1. (Addition/Clarification)

Couplings shall allow continuous operation with twice the estimated cold-to- hot thermal growth.

###### 7.2.1.2 & 7.2.1.3 (Decision)

Where train requires gearbox, coupling selections shall also consider API 613 5th Ed. Appendix C.

###### 7.6.1.2.(Clarification)

Provide a separately mounted local instrument panel for each compressor. As a minimum the following shall be included

- Process gas inlet and discharge temperatures for each cylinder
- Process gas inlet and discharge pressures for each stage
- Frame lube oil pressure
- Speed for variable speed drivers

#### Accessories

##### 7.2. Coupling dan Pelindung

###### 7.2.1.(Tambahhan/Klarifikasi)

Kopling harus memungkinkan operasi kontinyu dengan dua kali perkiraan pertumbuhan termal dingin-ke-panas.


###### 7.2.1.2 & 7.2.1.3 (Keputusan)

Jika *train* memerlukan *gearbox*, pemilihan *coupling* harus juga mempertimbangkan API 613 5th Ed. Appendix C.

###### 7.6.1.2 (Klarifikasi)

Sediakan panel instrumen lokal yang dipasang secara terpisah untuk setiap kompresor. Minimal parameter berikut harus dicakup:

- Process gas inlet dan discharge temperatures untuk tiap cylinder
- Process gas inlet dan discharge pressures untuk setiap stage
- Frame lube oil pressure
- Speed dari variable speed drivers

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022
	GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR	Page No. : 16 / 21

- Multi-position selector switch for cylinder loading (each service) <steeped load control only>.

#### 7.6.2.4. (Addition)

The system shall be capable of starting up and shutting down with each stage unloaded. In addition the vendor shall also do ONE of the following:

- Provide interlocks to ensure that the compressor cannot start-up under load and to automatically unload the compressor or open the process spillback during shutdown.
- Design the train for start-up and shutdown with each stage pressurized to its full operating pressure. (Not allowed when a suction valve unloader based stepless capacity regulation system is included)
- Recommend a torque limiting device to prevent damage to the equipment during start-up.

#### 7.6.2.10. (Clarification)

Variable volume clearance pockets are not permitted

#### 7.6.7. (Clarification/Addition)

Solid state velocity transducers shall be used. Vendor proposal shall state how many are included.

- Multi-position selector switch untuk cylinder loading (setiap service) <steeped load control only>.

#### 7.6.4.2 (Tambahan)

Sistem harus mampu *startup* dan *shutdown* dimana setiap *stage* pada posisi *unloaded*. Selain itu, vendor juga harus melakukan SALAH SATU hal berikut:


- Menyediakan *interlock* untuk memastikan bahwa kompresor tidak dapat dihidupkan saat berbeban (*loaded*) dan secara otomatis meng-*unload* kompresor atau membuka proses *spillback* selama *shutdown*.
- Desain train agar mampu start-up dan shutdown dimana setiap stage diberi tekanan hingga tekanan operasi penuhnya. (Tidak diperbolehkan jika sistem pengaturan kapasitas stepless berbasis suction valve unloader diaplikasikan).
- Merekomendasikan perangkat pembatas torsi untuk mencegah kerusakan pada peralatan selama start-up

#### 7.6.2.10. (Klarifikasi)

*Variable volume clearance pockets* tidak dibolehkan.

#### 7.6.7. (Klarifikasi/Tambahan)

*Solid state velocity transducers* harus digunakan. Vendor *proposal* harus menyatakan berapa jumlah yang ditawarkan.

 Engineering Technical Standards & Procedures	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	Page No. : 17 / 21

Transducers shall be mounted at main bearing locations which see full dynamic loads from the compressor (e.g. bearings supporting loads of compressor throws, not static motor/flywheel loads). Transducers shall be mounted on the side of the compressor frame, elevation at the centerline of the crankshaft. Orientation shall be in the direction of piston rod travel.

When more than one transducer is provided, transducers shall be mounted on opposite corners of the frame.

Reference para. 7.9.1.1 below for allowable vibration limits.

When specified, the vendor shall also provide an accelerometer mounted in the vertical orientation on each crosshead guide for alarm only. The crosshead accelerometer needs to be part of a smart vibration monitoring package utilizing a once per revolution crank position keyphasor.

#### 7.6.8. (Addition/Clarification)

When specified, the vendor shall supply a temperature monitoring system. Each main bearing, valve and piston packing case shall have a temperature sensor in the loaded area.

When specified, crosshead pin temperature monitors may be eutectic type or wireless type or other reliable technologies.

Transducer harus dipasang di lokasi *main bearing* yang merasakan beban dinamis penuh dari kompresor (misalnya *bearing* yang menopang beban *compressor throw*, bukan beban motor/ *flywheel* statis). Transducer harus dipasang pada sisi *frame* kompresor, elevasi pada garis tengah *crankshaft* (poros engkol). Orientasinya harus searah dengan gerakan batang *piston*.

Bila lebih dari satu transducer disediakan, transducer harus dipasang pada sudut berlawanan dari frame.


Paragraph 7.9.1.1 di bawah ini sebagai referensi batas vibrasi yang diizinkan.

Jika ditentukan, vendor juga harus menyediakan akselerometer yang dipasang pada orientasi vertikal pada setiap crosshead guide hanya untuk alarm. Akselerometer crosshead perlu menjadi bagian dari 'paket pemantauan getaran cerdas' (smart vibration monitoring package) yang memanfaatkan keyphasor posisi engkol sekali per putaran.

#### 7.6.8. (Tambahan/ klarifikasi)

Jika ditentukan, vendor harus menyediakan sistem pemantauan suhu. Setiap *main bearing*, *valve* dan *piston packing case* harus memiliki sensor suhu di area yang dibebani.

Jika ditentukan, monitor suhu pin crosshead dapat berupa tipe eutektik atau tipe nirkabel atau teknologi andal lainnya

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	<b>Page No. : 18 / 21</b>

7.8. Intercoolers, Aftercoolers and Separators  
7.8.2.2. (Addition)

When an integral moisture removal section is provided, and the process gas is corrosive (e.g. HCl, H<sub>2</sub>S, etc.) the moisture removal section internals shall be constructed of suitable corrosion resistant material.

7.9.4. Pulsation and Vibration Control  
7.9.1.1. (Addition)

The vibration level of the installed, foundation mounted, compressor frame shall not exceed the limit below:

7.8. Intercoolers, Aftercoolers and Separators  
7.8.2.2. (Tambahan)

Apabila bagian *moisture removal* integral disediakan, dan gas proses bersifat korosif (misalnya HCl, H<sub>2</sub>S, dll.), bagian internal *moisture removal* harus dibuat dari bahan tahan korosi yang sesuai.

7.9.4. *Pulsation and Vibration Control*  
7.9.1.1. (Tambahan)

Besarnya vibrasi pada compressor frame dari compressor yang terpasang diatas pondasi tidak boleh melebihi batas berikut ini:

**Table 1.0 Limit of Vibration Level of Compressor Frame**

**Table 1.0 Batas Tingkat Vibrasi pada compressor frame**

Location Lokasi	Peak Velocity, Filtered * <i>Peak Velocity, Filtered *</i>	Displacement, peak to peak <i>Displacement, peak to peak</i>
Crankshaft centerline (as defined in clarification 7.6.7) Garis tengah (centerline) <i>Crankshaft</i> (seperti di tetapkan pada klarifikasi 7.6.7)	0.4 inches per second (10.2 millimeters/second)  0.4 inch per detik (10.2 milimeter/ detik)	8 mils (200 micrometers)  8 mils (200 micrometers)

\*The frequency filter in the monitor should be set to filter out frequencies lower than 1/2x and higher than 20x compressor speed.


The compressor vendor shall provide all required data to enable the foundation designer to meet these requirements

NOTE: Additional guide values for acceptable vibrations of

Filter frekuensi di monitor vibrasi disarankan untuk di set agar membuang (filter-out) frekuensi yang lebih rendah dari 1/2x dan membuang (filter-out) frekuensi yang lebih tinggi dari 20x compressor speed.

Vendor compressor harus menyediakan semua data-data yang dibutuhkan agar memungkinkan designer pondasi memenuhi persyaratan tersebut.

CATATAN: Panduan tambahan besarnya vibrasi di compressor

 Engineering Technical Standards & Procedures	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022
	<b>GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR</b>	Page No. : 19 / 21

installed, foundation mounted operating compressors at various locations on the compressor frame can be found in the document EFRC “Guidelines for Vibrations in Reciprocating Compressor Systems”.

The compressor vendor shall provide all required data to enable the foundation designer to meet these requirements

7.9.5. (Addition)

Pulsation Suppression Devices Threaded connections are not permitted.

Warning tags shall be affixed to the pulsation suppression devices to caution against damaging the internal surface coating by pickling the suppressors during field cleaning activities.

7.9.5.1.2.(Addition/Clarification)

Suction side equipment between the block valve and compressor cylinder shall either be rated for the discharge pressure or a suction side pressure relief valve must be provided. If a pressure relief valve is used, the vendor shall provide all information required to properly size this device.

7.9.5.1.11. (Clarification/Addition)

For compressors with multiple cylinders per stage and shared

frame yang dapat diterima, pada compressor yang beroperasi dan terpasang diatas pondasi di berbagai lokasi, dapat ditemukan pada dokumen EFRC “Guidelines for Vibrations in Reciprocating Compressor Systems”.

Vendor kompresor harus menyediakan semua data yang diperlukan agar memungkinkan perancang pondasi memenuhi persyaratan ini.

7.9.5. (Tambahannya)

Koneksi berulir pada pulsation suppression device tidak diijinkan.

Label peringatan harus ditempelkan pada *pulsation suppression devices* untuk berhati-hati terhadap kerusakan lapisan permukaan internal akibat pengawetan (*pickling*) *suppressor* selama kegiatan pembersihan di lapangan.

7.9.5.1.2 (Addition/Clarification)

Sisi hisap dari peralatan antara *block valve* dan silinder kompresor harus ditetapkan *rating* nya berdasarkan *pressure relief valve* dari *discharge pressure* atau *suction pressure*. Jika *pressure relief valve* digunakan, vendor harus menyiapkan semua informasi yang dibutuhkan untuk menentukan size dari perangkat ini dengan baik.

7.9.5.1.11. (Klarifikasi/tambahan)


Untuk kompresor yang memiliki beberapa silinder per *stage* dan

pulsation bottles,  
individual cylinder  
temperature monitoring is  
required. This shall be  
accomplished as follows:

- Provide one (1) NPS 1½ inch flanged connection at the suction nozzle for each cylinder for insertion of a thermowell.
- Provide four (4) NPS 1½ inch flanged connections in the discharge nozzle for each cylinder for insertion of critical machine protection 2oo3 voting thermowells and a temperature indicator.
- If the compressor cylinder connection is less than 4 inches (100 mm), the pulsation suppression device nozzle shall be swedged to 4 inches (100 mm)
- The thermowell flange length shall be minimum 6 inches (150 mm) from the outer surface of the pulsation suppression device nozzle.
- Appropriate gusseting in two planes shall be provided to avoid breakage resulting from vibration (per

menggunakan *pulsation bottle* bersamaan, maka diperlukan pemantauan suhu setiap silinder secara individual. Ini harus dicapai dengan cara sebagai berikut :

- Sediakan satu (1) koneksi *flange* NPS 1½ inci pada nosel *suction* untuk setiap silinder untuk pemasangan termowell.
- Sediakan empat (4) koneksi flange NPS 1½ inci di nosel discharge untuk setiap silinder untuk pemasangan thermowell dengan voting 2oo3, dan indikator suhu sebagai bagian dari sistim proteksi bagi critical equipment.
- Jika koneksi pada silinder kompresor kurang dari 4 inci (100 mm), nosel pulsation suppression device harus disesuaikan/ dibentuk ke 4 inci (100 mm).
- Panjang flange dari termowell harus minimal 6 inci (150 mm) dari permukaan luar nosel pulsation suppression device.
- Pemasangan gusset (Gusseting) yang tepat pada dua bidang harus dilakukan agar strukur menjadi lebih kaku/

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ROT-GS-0008-01-2022
	GENERAL SPECIFICATION API 618 RECIPROCATING COMPRESSOR	Page No. : 21 / 21

paragraph 7.9.5.1.12)

- Exception: The thermowell flanges may only be relocated to the pulsation bottle when ALL of the following are true:
- Cylinder connections are less than 4 inches (100 mm)
- Single compressor cylinder per stage
- Individual pulsation bottle per cylinder

## 8. Inspection and Testing

### 8.3.3 (Clarification)

This test shall be run at the job specific speed and use the shop lube oil system.

As a minimum, post test inspection of cylinder bores, crosshead guides, piston rods and one main bearing is required.

## 9. Performance Data

### 9.3.3.4. (Clarification)

Vendor shall calculate and furnish data for the effects of valve failure on rod loading, gas loading and rod reversal.

rigid sehingga menghindari kerusakan akibat getaran (lihat paragraf 7.9.5.1.12)

- Pengecualian: Flange dari thermowell hanya dapat dipindahkan ke botol pulsasi (pulsation bottle) jika SEMUA hal-hal berikut ini benar:
- Koneksi cylinder ukurannya lebih kecil dari 4 inci (100 mm).
- Compressor dengan Satu cylinder per stage.
- Setiap silinder memiliki *Pulsation Bottle* sendiri

## 8. Inspeksi dan pengujian

### 8.3.3 (Klarifikasi)

Pengujian ini harus dilakukan pada kecepatan spesifik yang ditetapkan pada *job* proyek ini serta menggunakan sistem oli pelumas milik *shop*.

Sebagai syarat minimal, pemeriksaan pasca pengujian perlu dilakukan pada cylinder bore, crosshead guides, piston rod dan satu main bearing.

## 9. Data Performa

### 9.3.3.4. (Klarifikasi)

Vendor harus mengkalkulasi dan memberikan data tentang efek kegagalan *valve* terhadap *rod loading*, *gas loading* and *rod reversal*.