



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-G-PM-260 (2)

GENERAL STANDARD

FOR

GAS TURBINES

FOR

PETROLEUM, CHEMICAL, AND GAS INDUSTRY
SERVICES

SECOND REVISION

NOVEMBER 2009

استاندارد عمومی

برای

توربین‌های گازی

در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی

ویرایش دوم

آذر ۱۳۸۸

پیش‌گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزینه‌هایی از استانداردهای مرجع در هر مورد می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها بصورت شماره گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، بشکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۹

اداره تحقیقات و استانداردها

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

Standards@nioc.org

پست الکترونیکی:

FOREWORD

The Iranian Petroleum Standards (IPS) reflect the views of the Iranian Ministry of Petroleum and are intended for use in the oil and gas production facilities, oil refineries, chemical and petrochemical plants, gas handling and processing installations and other such facilities.

IPS is based on internationally acceptable standards and includes selections from the items stipulated in the referenced standards. They are also supplemented by additional requirements and/or modifications based on the experience acquired by the Iranian Petroleum Industry and the local market availability. The options which are not specified in the text of the standards are itemized in data sheet/s, so that, the user can select his appropriate preferences therein.

The IPS standards are therefore expected to be sufficiently flexible so that the users can adapt these standards to their requirements. However, they may not cover every requirement of each project. For such cases, an addendum to IPS Standard shall be prepared by the user which elaborates the particular requirements of the user. This addendum together with the relevant IPS shall form the job specification for the specific project or work.

The IPS is reviewed and up-dated approximately every five years. Each standards are subject to amendment or withdrawal, if required, thus the latest edition of IPS shall be applicable

The users of IPS are therefore requested to send their views and comments, including any addendum prepared for particular cases to the following address. These comments and recommendations will be reviewed by the relevant technical committee and in case of approval will be incorporated in the next revision of the standard.

Standards and Research department
No.19, Street14, North kheradmand

Karimkhan Avenue, Tehran, Iran .

Postal Code- 1585886851

Tel: 88810459-60 & 66153055

Fax: 88810462

Email: Standards@nioc.org

General Definitions:

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

Company :

Refers to one of the related and/or affiliated companies of the Iranian Ministry of Petroleum such as National Iranian Oil Company, National Iranian Gas Company, and National Petrochemical Company etc.

Purchaser :

Means the "Company" Where this standard is part of direct purchaser order by the "Company", and the "Contractor" where this Standard is a part contract documents.

Vendor And Supplier:

Refers to firm or person who will supply and/or fabricate the equipment or material.

Contractor:

Refers to the persons, firm or company whose tender has been accepted by the company.

Executor :

Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.

Inspector :

The Inspector referred to in this Standard is a person/persons or a body appointed in writing by the company for the inspection of fabrication and installation work

Shall:

Is used where a provision is mandatory.

Should:

Is used where a provision is advisory only.

Will:

Is normally used in connection with the action by the "Company" rather than by a contractor, supplier or vendor.

May:

Is used where a provision is completely discretionary.

تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

شرکت :

به شرکت های اصلی و وابسته وزارت نفت مثل شرکت ملی نفت ایران ، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و غیره اطلاق میشود.

خریدار:

یعنی "شرکتی" که این استاندارد بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن "شرکت" میباشد و یا "پیمانکاری" که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است .

فروشنده و تامین کننده:

به موسسه و یا شخصی گفته میشود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین مینماید .

پیمانکار:

به شخص ، موسسه ویا شرکتی گفته میشود که پیشنهادش برای مناقصه ویا مزایده پذیرفته شده است.

مجری :

مجری به گروهی اطلاق می شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرایی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

بازرس:

در این استاندارد بازرس به فرد یا گروهی اطلاق می شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

باید:

برای کاری که انجام آن اجباری است استفاده میشود.

توصیه:

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه میشود.

ترجیح:

معمولاً در جایی استفاده می شود که انجام آن کار براساس نظارت شرکت باشد.

ممکن است :

برای کاری که انجام آن اختیاری میباشد .

**GENERAL STANDARD
FOR
GAS TURBINES
FOR
PETROLEUM, CHEMICAL, AND GAS INDUSTRY
SERVICES**

**SECOND REVISION
NOVEMBER 2009**

**استاندارد عمومی
برای
توربین‌های گازی
در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی**

**ویرایش دوم
آذر ۱۳۸۸**

0. INTRODUCTION.....7	۷.....مقدمه
1. SCOPE.....8	۸.....۱- دامنه کاربرد
1.2 Conflicting Requirements8	۸.....۲-۱ مغایرت در اسناد
2. REFERENCES.....9	۹.....۲- مراجع
2.1 Referenced Standards.....9	۹.....۱-۲ استانداردهای مرجع
2.4 Unit Conversion10	۱۰.....۲-۴ تبدیل واحدها
3. DEFINITION.....10	۱۰.....۳- تعاریف
3.45 Site Rated Power10	۱۰.....۲-۴۵ توان نامی سایت
4. BASIC DESIGN.....10	۱۰.....۴- طراحی پایه
4.1 General.....10	۱۰.....۴-۱ عمومی
4.2 Pressure Casings.....12	۱۲.....۴-۲ محفظه‌های تحت فشار
4.3 Combustors and Fuel Nozzles13	۱۳.....۴-۳ افشانک‌های سوخت و محفظه احتراق
4.4 Casing Connections13	۱۳.....۴-۴ اتصالات محفظه
4.5 Rotating Elements.....13	۱۳.....۴-۵ اجزاء دوار
4.6 Seals14	۱۴.....۴-۶ نشت بندها
4.7 Dynamics14	۱۴.....۴-۷ دینامیک
4.8 Bearings and Bearing Housings14	۱۴.....۴-۸ یاتاقانها و محفظه یاتاقانها
4.9 Lube Oil System.....15	۱۵.....۴-۹ سامانه روغن روانکاری
4.10 Materials16	۱۶.....۴-۱۰ مواد
4.11 Nameplates and Rotation Arrows18	۱۸.....۴-۱۱ پلاک مشخصات و جهت چرخش
5. ACCESSORIES.....18	۱۸.....۵- تجهیزات جانبی
5.1 Starting and Helper Drivers18	۱۸.....۵-۱ محرکهای راه‌انداز و کمکی

	۲-۵ چرخ دنده ها ، کوبلینگها و محافظها	۱۹
5.2 Gears, Couplings and Guards		19
	۳-۵ صفحات تکیه‌گاهی	۱۹
5.3 Mounting Plates		19
	۴-۵ کنترل و ابزار دقیق	۲۰
5.4 Controls and Instrumentation		20
	۵-۵ لوله کشی و ملحقات	۲۵
5.5 Piping and Appurtenances		25
	۷-۵ عایق بندی، حفاظت از نفوذ هوا، آتش نشانی و تدابیر صوتی	۲۷
5.7 Insulation, Weather Proofing, Fire Protection and Acoustical Treatment		27
	۸-۵ سامانه سوخت	۲۸
5.8 Fuel System		28
	۹-۵ ابزار خاص	۲۸
5.9 Special Tools		28
6. INSPECTION, TESTSING AND PREPARATION FOR SHIPMENT	۶- بازرسی ، آزمایش و آماده سازی برای حمل و نقل	۲۸
	۱-۶ عمومی	۲۸
6.1 General		28
	۲-۶ بازرسی	۲۸
6.2 Inspection		28
	۳-۶ آزمایش	۳۱
6.3 Testing		31
	۴-۶ آماده سازی برای حمل	۳۳
6.4 Preparation for Shipment		33
7. VENDOR'S DATA	۷- اطلاعات فروشنده	۳۴
	۲-۷ پیشنهادات	۳۴
7.2 Proposals		34
	۳-۷ اطلاعات قرار داد	۳۴
7.3 Contract Data		34
	۸- ضمانت و تعهد	۳۴
8. GUARANTEE AND WARRANTY		34
	۱-۸ مکانیکی	۳۴
8.1 Mechanical		34
	۲-۸ عملکرد	۳۵
8.2 Performance		35

پیوست‌ها:

APPENDICES:

پیوست د تحلیل دینامیک جانبی روتور برای طراحی

اصلاحی یا تاقانهای روتور یا طراحی نمونه

اولیه توربین گازی.....۳۶

**APPEDIX D LATERAL ROTOR DYNAMIC
ANALYSIS FOR USE WITH
MODIFIED ROTOR BEARING
DESIGN OR PROTOTYPE GAS
TURBINE.....36**

0. INTRODUCTION

This Standard specification gives the amendments and supplements to API Standard 616, Fourth Edition, Aug. 1998, "Gas Turbines for the Petroleum, Chemical and Gas Industry Services".

Guidance for Use of this Standard

The amendments/supplement to API Standard 616 given in this Standard are directly related to the equivalent sections or clauses in API Standard 616. For clarity, the section and paragraph numbering of API Standard 616 has been used as far as possible.

Where clauses in API are referenced within this Standard, it shall mean those clauses are amended by this Standard. Clauses in API that are not amended by this Standard shall remain valid as written.

The following annotations, as specified hereunder, have been used at the bottom right hand side of each clause or paragraph to indicate the type of change made to the equivalent clause or paragraph of API.

Sub. (Substitution): The clause in API shall be deleted and replaced by the new clause in this Standard.

Del. (Deletion): The clause in API shall be deleted without any replacement.

Add. (Addition) : The new clause with the new number shall be added to the relevant section of API.

Mod. (Modification): Part of the clause or paragraph in API shall be modified and/or the new description and/or statement shall be added to that clause or paragraph as given in this Standard

•- مقدمه

استاندارد حاضر متمم ها و ضمائمى است بر استاندارد API 616 ویرایش چهارم آگوست ۱۹۹۸ تحت عنوان "توربینهای گازی مورد استفاده در کاربردهای صنایع نفت، شیمیایی و گاز"

راهنمای استفاده از این استاندارد

متممها و ضمائم استاندارد API 616 که در استاندارد حاضر تدوین شده است، دارای بخشها و بندهای متناظر با استاندارد API 616 می باشد و حتی الامکان از شماره گذاریهای انجام شده در استاندارد API 616 استفاده شده است.

در مواردیکه به بندهایی از API ارجاع شده باشد به این معنی است که این استاندارد متمم به آنها شده است و بندهایی از API که در اینجا متممی به آنها آورده نشده به همان شکل قابل استفاده می باشند .

علائم اختصاری ذیل چنانچه مشخص شده در قسمت انتهای هر بند یا پاراگراف نشان دهنده نوع تغییراتی است که در بند یا پاراگراف متناظر آن در API بوجود آمده است .

جایگزین (جایگزین): بند آمده در API باید حذف و بند جدید آمده در این استاندارد جایگزین گردد.

حذف (حذف): بند آمده در API بدون هیچگونه جایگزین باید حذف گردد.

اضافه (اضافه): بند جدید با شماره جدید باید به بخش مربوطه اضافه شود.

اصلاح (اصلاح): قسمتی از بند یا پاراگراف API باید اصلاح یا یک تعریف و یا جمله جدید طبق آنچه در این استاندارد آمده است باید به آن بند یا پاراگراف اضافه شود.

1. SCOPE

This Standard Specification covers the minimum requirements for gas turbines for mechanical drives and electric power generator drives to be used in pipeline transmission services, oil refineries, chemical plants, gas plants and in explorations, productions and new ventures, where applicable.

Compliance by the gas turbine manufacturer with the provisions of this Standard does not relieve him of the responsibility for furnishing gas turbine and accessories of proper design, mechanically suited to meet guarantees at the specified service conditions. No deviations or exceptions from this Standard shall be permitted without the written prior approval of the purchaser.

Intended deviations shall be separately listed by the vendor and supported by reasons thereof for purchaser consideration.

(Mod.)

Note 1:

This is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on Jan. 2003, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

Note 2:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on Nov 2009 which is issued as revision (2). Revision (1) of the said standard specification is withdrawn.

Note 3:

In case of conflict between Farsi and English languages, English language shall govern.

1.2 CONFLICTING REQUIREMENTS

In the case of conflict between documents relating to the inquiry or order, the following priority of documents shall apply:

- **First Priority:** Purchase order and variations thereto.
- **Second Priority:** Data sheets and drawings.
- **Third Priority:** This Standard.

۱- دامنه کاربرد

استاندارد حاضر شامل حداقل الزامات توربینهای گازی است که به عنوان محرکهای مکانیکی و ژنراتور تولید برق و در سرویسهای خطوط لوله، پالایشگاههای نفت، کارخانههای شیمیائی، کارخانههای گاز و در اکتشاف، تولید و کاربریهای جدید مورد استفاده قرار گیرد.

پیروی سازنده توربین گازی از شرایط این استاندارد مسؤلیت وی را از ساختن توربین گازی و تجهیزات جانبی آن بر طبق طراحی مناسب، شرایط مکانیکی مطلوب مطابق با ضمانت‌های بعمل آمده در شرایط عملیاتی مشخص شده سلب نمی‌کند. هیچ تغییر یا انحراف و یا استثنائی در این استاندارد مجاز نمی‌باشد مگر این که مجوز کتبی آن پیشاپیش از خریدار گرفته شده باشد.

تغییرات مورد نظر باید بطور جداگانه توسط فروشنده تهیه شود و به‌همراه دلایل لزوم ایجاد تغییرات به خریدار اعلام شود. (اصلاح)

یادآوری ۱:

این استاندارد توسط کمیته فنی مربوطه در خرداد ماه سال ۱۳۸۲ بازنگری و به صورت ویرایش (۱) منتشر شده است. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد دارای اعتبار نیست.

یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه، نسخه بازنگری شده استاندارد فوق می‌باشد که در آذر ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه تایید و به عنوان ویرایش (۲) ارائه می‌گردد. از این پس ویرایش (۱) این استاندارد منسوخ می‌باشد.

یادآوری ۳:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می‌باشد.

۲-۱ مغایرت در اسناد

در صورت وجود اختلاف و تناقض در اسناد و مدارک مربوط به استعلام یا سفارش خرید، اولویت‌های زیر در مورد مدارک باید مدنظر قرار گیرد:

- اولویت اول : سفارش خرید و تغییرات آن.

- اولویت دوم : داده برگ‌ها و نقشه‌ها.

- اولویت سوم : این استاندارد.

All conflicting requirements shall be referred to the Purchaser in writing. The Purchaser will issue confirmation document if needed for clarification

کلیه مغایرت‌ها در اسناد باید بصورت کتبی به خریدار ارجاع داده شود. خریدار در صورت نیاز برای روشن کردن مطالب، مدارک تأییدی را صادر خواهد کرد.

2. REFERENCES

۲- مراجع

2.1 Referenced Standards

۱-۲ استانداردهای مرجع

Throughout this Standard the following dated and undated standards/codes are referred to. These referenced documents shall, to the extent specified herein, form a part of this standard. For dated references, the edition cited applies. The applicability of changes in dated references that occur after the cited date shall be mutually agreed upon by the Company and the Vendor. For undated references, the latest edition of the referenced documents, including any supplements and amendments, in addition to those stated in API Standard 616, 4th edition 1998 applies. (Mod)

در این استاندارد به آئین نامه‌ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع، تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته‌اند، بخشی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در مراجع تاریخ دار، ویرایش گفته شده ملاک بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است، پس از توافق بین کارفرما و فروشنده قابل اجرا می‌باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست‌های آنها علاوه بر آنچه در نسخه چهارم سال ۱۹۹۸ استاندارد API 616 ذکر شده است. ملاک عمل می‌باشند.

IPS (استانداردهای نفت ایران)

IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)

[IPS-E-GN-100](#) "Engineering Standard for Units"

[IPS-E-GN-100](#) "استاندارد مهندسی برای واحدها"

[IPS-E-EL-110](#) "Engineering Standard for Hazardous Area"

[IPS-E-EL-110](#) "استاندارد مهندسی برای مناطق خطر"

[IPS-G-SF-900](#) "General Standard for Noise Control and Vibration"

[IPS-G-SF-900](#) "استاندارد عمومی برای کنترل صدا و لرزش"

[IPS-M-EL-132](#) "Material and Equipment Standard for Medium and High Voltage Induction Motors"

[IPS-M-EL-132](#) "استاندارد کالا و تجهیزات برای موتورهای القایی ولتاژ متوسط و بالا"

[IPS-M-PM-240](#) "Material and Equipment Standard for General Purpose Steam Turbines"

[IPS-M-PM-240](#) "استاندارد کالا و تجهیزات در توربینهای بخار مورد استفاده در مصارف عمومی"

[IPS-M-PM-250](#) "Material and Equipment Standard for Special Purpose Steam Turbines"

[IPS-M-PM-250](#) "استاندارد کالا و تجهیزات در توربینهای بخار با مصارف ویژه"

[IPS-M-PM-290](#) "Material and Equipment Standard for Reciprocating Internal Combustion Engines"

[IPS-M-PM-290](#) "استاندارد کالا و تجهیزات در موتورهای احتراق داخلی رفت و برگشتی"

[IPS-M-PM-300](#) "Material and Equipment Standard for Special Purpose Gear Units"

[IPS-M-PM-300](#) "استاندارد کالا و تجهیزات برای چرخ دنده‌های با مصارف ویژه"

[IPS-M-PM-310](#) "Material and Equipment Standard for Special Purpose Couplings"

[IPS-M-PM-310](#) "استاندارد کالا و تجهیزات برای کوپلینگهای با مصارف ویژه"

[IPS-M-PM-320](#) "Material and Equipment Standard for Lubrication, Shaft"

[IPS-M-PM-320](#) "استاندارد کالا و تجهیزات برای روانکاری، نشت بندی شفت،

Sealing and Control-Oil Systems and Auxiliaries for Process Services"

سامانه‌های روغن کنترل و تجهیزات جانبی برای سرویسهای فرایندی"

ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION)

ISO (سازمان بین المللی استاندارد)

6708 "Pipe Components-Definition of Nominal Size"
7268 "Pipe Components-Definition of Nominal Pressure"

6708 "تعاریف اجزاء لوله با اندازه نرمال"
7268 "تعاریف اجزاء لوله با فشار نرمال"

NACE (NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS)

NACE (انجمن ملی مهندسی خوردگی)

MR0175 "Materials for Use in H₂S-Containing Environments in Oil and Gas Production"

MR0175 "مواد مورد استفاده در محیطهای شامل سولفید هیدروژن در تولید نفت و گاز"

2.4 Unit Conversion

۲-۴ تبدیل واحدها

The International System (SI) of Units, dimension and rating in accordance with [IPS-E-GN-100](#) shall be used, unless otherwise specified. (Sub.)

مگر در موارد اعلام شده، آحاد باید بر اساس سامانه بین المللی واحدها (SI) مطابق با [IPS-E-GN-100](#) استفاده شود. (جایگزین)

3. DEFINITION

۳- تعاریف

3.45 Site Rated Power

۳-۴۵ توان نامی سایت

The shaft power developed by the gas turbine when it is operated in a new and clean condition, including clean air filters and air compressor at site rated firing temperature, rated speed and site conditions of air inlet temperature, air inlet pressure, exhaust back pressure and specified fuel composition. The site rated power shall be regarded as the guaranteed power capability of the gas turbine and shall be the power available at the gas turbine load coupling after extracting parasitic losses such as fuel and lubricant pumps, internal speed changers, etc. (Sub.)

عبارت است از توان تولید شده توسط محور توربین گازی است زمانیکه توربین در شرایط تمیز و نو شامل صافیهای تمیز هوا و کمپرسور تمیز هوا و در دمای احتراق نامی سایت، سرعت نامی و شرایط دما و فشار هوای ورودی و فشار خروجی سایت و با ترکیب سوخت مشخص شده به کار گرفته می شود. توان نامی سایت باید همان ظرفیت توان تضمین شده توربین گاز تلقی شود و باید توان قابل دستیابی در کوپلینگ توربین گاز پس از کسر افتهایی مانند توان مصرفی تلمبه‌های سوخت و روانکار، تغییر دهنده سرعت داخلی و غیره باشد. (جایگزین)

4. BASIC DESIGN

۴- طراحی پایه

4.1 General

۴-۱ عمومی

4.1.1 Turbine ratings shall not exceed the limits of the Vendor's design, but shall be well within the range of the manufacturer's actual experience. Only equipment which has proven its reliability in service is acceptable. Manufacturer shall prepare and submit in his proposal the lists showing gas turbines of the same frame size or model previously manufactured and operating under similar conditions of service, speed and power and location of such installation. (Mod.)

۴-۱-۱ شرایط عملیاتی توربین در سایت نباید از محدوده طراحی فروشنده بالاتر باشد و باید در دامنه تجربیات واقعی سازنده قرار گیرد. تنها تجهیزاتی قابل قبول است که عملکرد مطمئن آن به اثبات رسیده باشد. سازنده باید در پیشنهاد خود لیستی از توربینهای گازی با اندازه و یا مدل مشابه که قبلاً ساخته است و در شرایط مشابهی کار می کنند را به همراه سرعت، توان و محل نصب آنها ارائه دهد. (اصلاح)

4.1.4 Change "3 weeks" with "2 months".

Turbine vendor shall state special provisions necessary to be carried out for longer period of idleness in his proposal. **(Mod.)**

4.1.5 Where only one operating speed is specified for an application, the minimum speed range for single shaft machine shall be 25 percent (from 80 to 105 percent of rated speed) and the minimum speed range for two or more shafts machine shall be 55 percent (from 50 to 105 percent of rated speed) **(Mod.)**

4.1.6 This period between major overhauls shall be at least 48,000 hours when running on natural gas fuel, at base load, unless the Company and the vendor agree to different periods depending on the company's maintenance philosophy and specific application. **(Mod.)**

4.1.10 Control of sound level of all equipment furnished, shall comply with the requirement of [IPS-G-SF-900](#) "Noise and Vibration Control". **(Mod.)**

4.1.13 Unless otherwise specified, the arrangement of the equipment including piping and auxiliaries shall be developed by the Vendor and approved by the Company. **(Mod.)**

4.1.14 Motors, electrical components, and electrical installation shall also meet the requirements of [IPS-E-EL-110](#) and [IPS-M-EL-132](#). **(Mod.)**

4.1.17 The combined performance of the turbine and its driven equipment after installation shall be the responsibility of the vendor, who has been nominated to have unit responsibility. **(Mod.)**

4.1.18 The gas turbine Manufacturer shall review and comment upon the purchaser's proposed arrangement of the installation, particularly upon the arrangement for fuel gas supply, ducting layout, drive coupling arrangement, instrumentation, controls, piping and foundations drawing. **(Sub.)**

The vendors' representative shall:

- a. Observe a check of the major piping connections by parting the flanges.
- b. Check alignment at the operating temperature.

۴-۱-۴ عبارت "سه هفته" به "دو ماه" تغییر یابد.

فروشنده توربین باید شرایط خاص لازم در پیشنهاد خود طولانی تر بودن بدون استفاده ماندن تجهیز را لحاظ نماید. **(اصلاح)**

۴-۱-۵ در مواردیکه برای یک کاربرد تنها یک سرعت عملیاتی تعیین شود، محدوده سرعت حداقل برای ماشین تک محوره باید ۲۵ درصد (از ۸۰ تا ۱۰۵ درصد سرعت نامی) و محدوده سرعت ماشین دو محوره یا بیشتر باید ۵۵ درصد (از ۵۰ تا ۱۰۵ درصد سرعت نامی) باشد. **(اصلاح)**

۴-۱-۶ مدت زمان بین تعمیرات اساسی در مواردیکه توربین با سوخت گاز طبیعی و در میزان بار پایه کار می کند باید حداقل ۴۸۰۰۰ ساعت باشد مگر در مواردیکه شرکت و فروشنده بر اساس خط مشی تعمیر و نگهداری شرکت و کاربردهای خاص بر مدت زمانی دیگری توافق نمایند. **(اصلاح)**

۴-۱-۱۰ کنترل سطح صدا در کلیه تجهیزات باید با الزامات استاندارد [IPS-G-SF-900](#) "کنترل صدا و لرزش" مطابقت نماید. **(اصلاح)**

۴-۱-۱۳ نحوه چیدمان تجهیزات شامل لوله کشی و لوازم جانبی باید توسط فروشنده تهیه و به تائید شرکت برسد مگر در مواردیکه توافق دیگری صورت گرفته باشد. **(اصلاح)**

۴-۱-۱۴ موتورها، اجزاء الکتریکی و نصب تجهیزات الکتریکی باید با الزامات [IPS-E-EL-110](#) و [IPS-M-EL-132](#) نیز مطابقت داشته باشد. **(اصلاح)**

۴-۱-۱۷ پس از نصب توربین و تجهیزات متحرک، مسئولیت کارایی مجموعه باید به عهده فروشنده ای باشد که به عنوان مسئول مجموعه معرفی شده است. **(اصلاح)**

۴-۱-۱۸ سازنده توربین گازی باید در خصوص چیدمان نصب پیشنهاد شده توسط خریدار، خصوصاً نحوه چیدمان تامین سوخت گاز، طراحی کانالها، محل قرار گیری کولپلینگ، ابزار دقیق، کنترل کننده ها و نقشه لوله کشی و فونداسیونها را مرور و در صورت لزوم توضیحات و توصیه هایش را اعلام نماید. **(جایگزین)**

نماینده فروشنده باید:

- الف- کنترل و بررسی اتصالات اصلی لوله کشی با جداسازی فلنج ها را مورد مشاهده قرار دهد.
- ب- هم راستایی در دمای عملیاتی را بررسی نماید.

c. Witness the initial alignment check.

ج- شاهد انجام همراستایی اولیه باشد.

4.1.19 Unless otherwise specified, the gas turbine and its auxiliaries shall operate outdoor in the climate condition specified in data sheet. Any winterizing, enclosures, weather or sun protection required by the manufacturer shall be included in the package. (Mod.)

۱-۱۹ توربین گازی و لوازم جانبی آن باید بتواند در فضای باز و شرایط آب و هوایی مشخص شده در داده برگ کار کند، مگر در مواردیکه شرایط دیگری تعیین شده باشد. هرگونه آماده سازی برای شرایط زمستانی، قرار دادن در محفظه و حفاظ در برابر شرایط جوی و تابش آفتاب که توسط سازنده اعلام نیاز شده باید در مجموعه ارسالی ارایه شده باشد. (اصلاح)

4.1.21 Gas turbine ratings shall be well within the Manufacturer's design limits and actual experience. Flat rating of gas turbines, i.e. allowing for a constant power irrespective of ambient temperature, by compensating for the increased firing temperatures at high ambient temperatures with reduced firing temperatures at low ambient temperatures, is not permitted.

۱-۲۱ مشخصات نامی توربین گازی باید در محدوده طراحی و تجربیات عملی سازنده قرار گیرد. ثابت نگه داشتن توان توربین گازی مستقل از دمای محیط، از طریق افزایش و کاهش دمای خروجی از محفظه احتراق در شرایط دمای بالای یا پایین محیط، مجاز نمی باشد.

Note:

یادآوری :

Refer to clause number 6.4.2.1 IPS-E-PM-100 for power margin between gas turbine and driven. (Mod.)

در خصوص میزان حاشیه در نظر گرفته شده برای توان مابین توربین گاز و متحرک به بند 6.4.2.1 از استاندارد IPS-E-PM-100 مراجعه شود. (اصلاح)

4.1.22 Bleed air shall not be extracted from sealing air lines, but only from anti-surge blow off lines or compressor discharge lines. (Mod.)

۱-۲۲ هوای محبوس شده نباید از خطوط نشت بندی هوا خارج شود و تنها می تواند از خطوط تخلیه مربوط به نوسانگیر یا خطوط خروجی کمپرسور خارج شود. (اصلاح)

4.2 Pressure Casings

۲-۴ محفظه های تحت فشار

4.2.4 The gas turbine casing shall be designed to contain failed blades, discs or components ejected from a ruptured part which could cause hazard to life or property. Otherwise, containment shields shall be provided by the Manufacturer. (Mod.)

۲-۴ محفظه توربین باید بنحوی طراحی شود که بتواند پره های شکسته شده، دیسکها یا سایر اجزاء کنده شده از قطعه آسیب دیده که منجر به بروز خطر جانی یا مالی می شود را در خود نگه دارد، در غیر این صورت باید سازنده از حفاظ های محدود کننده استفاده نماید. (اصلاح)

4.2.7 Suitable inspection ports shall be provided in the casing to allow internal visual inspection of the compressor, combustion chambers, nozzles and balding in the hot gas path, using flexible or rigid fiber optic inspection devices. Adapters and guide tubes for fiber optic inspection shall be provided by the manufacturer. Inspection ports shall be readily accessible without the need to dismantle any component or accessory, and their location shall be shown on the manufacturer's drawings. The internal area which may be viewed from each port shall also be shown on the drawings. (Mod.)

۲-۴-۷ به منظور فراهم شدن امکان بازرسی چشمی از داخل کمپرسور، محفظه های احتراق، نازلها و پرها در مسیر گاز داغ و استفاده از ابزار بازرسی فیبر نوری سخت یا انعطاف پذیر باید دریچه های بازرسی مناسبی در محفظه تعبیه شود. تبدیل کننده و لوله های راهنما برای بازرسی توسط فیبر نوری باید توسط سازنده مهیا شود. دریچه های بازرسی باید بدون نیاز به جدا کردن اجزاء دستگاه یا لوازم جانبی قابل استفاده باشند و مکان آنها در نقشه های سازنده مشخص شده باشند. نواحی داخلی که از هر دریچه قابل مشاهده می باشد نیز باید در نقشه ها مشخص شده باشند. (اصلاح)

4.3 Combustors and Fuel Nozzles

4.3.7 Delete "when specified" from the beginning of the clause. (Mod.)

4.3.8 An automatic combustor drain valve shall be furnished to drain any trapped liquid. (Add.)

4.4 Casing Connections

4.4.5.4 For nozzle connections over DN 600 (24 inches), vendor shall furnish mating flanges per the following:

a) Flanges shall be welding neck type with bolt hole spacing and bolt circle diameter exactly matching the machine flanges.

b) Each flange shall be furnished with at least 3 dowel pins, each machined with a close fit tolerance to the diameter of the bolt hole bore.

c) The turbine shall be shipped with flanges bolted in place and with dowel pins installed. Each flange (turbine and pipe), dowel pin and bolt replacement for the dowel pin shall be positively identified. (Mod.)

4.4.8 Drain connections shall be provided appropriately positioned for the removal of any accumulated liquid. Drains shall be DN 40 (1½ inches) flanged minimum. (Add.)

4.5 Rotating Elements

4.5.2 Rotors

4.5.2.4 On gas turbines for generator drives, rotors shall be mechanically designed to withstand safely and without failure the transient torques produced in the event of a generator short circuit. The transient torques considered shall not be less than 600% of full-load torque.

Out-of-phase synchronization and full-load rejection shall also be considered in the design of the rotating components. (Add.)

4.5.2.5 In the event of an order for a number of gas turbines, with the same rating, all rotors shall be interchangeable. (Add.)

۴-۳ افشانک های سوخت و محفظه احتراق

۴-۳-۷ عبارت "در موارد مشخص شده" را از ابتدای این بند حذف کنید. (اصلاح)

۴-۳-۸ به منظور خروج هرگونه مایع محصور شده، محفظه احتراق باید مجهز به یک شیر تخلیه خودکار باشد. (اضافه)

۴-۴ اتصالات محفظه

۴-۴-۵-۴ فروشنده باید برای اتصالات نازل با اندازه‌های بزرگتر از قطر اسمی ۶۰۰ (۲۴ اینچ) فلنجهای همراه با مشخصات ذیل را تهیه و ارائه نماید.

الف) فلنجهای باید دارای جوشهای گردنی شکل بوده و فضای لازم برای پیچها با قطر دقیقاً متناسب با فلنجهای تجهیز داشته باشند.

ب) هر فلنج باید دارای حداقل سه پین باشد که هر یک با قطر مناسب و اختلاف بسیار کم با قطر حفره پیچها ماشین کاری شوند.

ج) توربین باید به بنحوی حمل شود که پین فلنجها در محل مربوطه قرار گرفته و پیچهای آن بسته شده باشد. هر فلنج (توربین و لوله)، پین و پیچ جهت برداشتن پین، دقیقاً باید مشخص شوند. (اصلاح)

۴-۴-۸ اتصالات تخلیه مایعات باید به طور مناسبی قرار گیرند تا هرگونه مایع جمع شده بتواند تخلیه شود. این منافذ تخلیه باید با اتصالات فلنجی و حداقل اندازه قطر اسمی ۴۰ (۱ ½ اینچ) باشند. (اضافه)

۴-۵ اجزاء دوار

۴-۵-۲ روتورها

۴-۵-۲-۴ در توربینهای گازی محرک ژنراتورها، روتورها از نظر مکانیکی باید طوری طراحی شوند که در صورت اتصال کوتاه شدن ژنراتور، بتواند گشتاور ایجاد شده را در شرایط ایمن تحمل کند. گشتاورهای گذرا نباید کمتر از ۶۰۰ درصد گشتاور بار کامل در نظر گرفته شود.

همزمانی نا همفازی و عدم تحمل بار کامل نیز باید در طراحی اجزاء دوار در نظر گرفته شوند. (اضافه)

۴-۵-۲-۵ در مواردیکه بیش از یک توربین با مقادیر نامی یکسانی سفارش داده می‌شوند، روتورها باید قابل جایگزینی با یکدیگر باشند. (اضافه)

4.5.2.6 Gas turbines specified in the data sheets for operation in a hostile environment shall have the turbine air compressor rotor and stator blades of non-corroding material or shall have non-corrodible coating. The manufacturer shall furnish full details of rotor, stator blading and coating materials. **(Add.)**

4.5.2.7 Rotor blades shall be moment-balanced and all marked to allow field retrofitting of the blades without the need to rebalance the rotor. Moment-balancing data shall be furnished with the maintenance manuals. **(Mod.)**

4.6 Seals

4.6.1 using of non-metallic seals are subjected to purchaser's approval. **(Mod.)**

4.6.3 Air-cooled seals shall be provided wherever there is a risk that hot combustion products may enter bearings or other components containing lubricants which are likely to char when exposed to the combustion product temperature. Sealing air shall be extracted from an appropriate stage of the combustion air compressor. The manufacturer shall include in his supply any coolers that may be required for the sealing air. Placing the coolers in the combustion air intake may be done only with the purchaser's approval.

Losses incurred by the extraction of air for sealing or cooling purposes shall be taken into account when calculating the overall cycle efficiency. The manufacturer shall assure the purchaser that the sealing air extraction position in the turbine air compressor does not create unacceptable aerodynamic disturbance of the air compressor blades. **(Add.)**

4.7 Dynamics

4.7.1 Critical speeds

4.7.1.3 critical speeds shall be determined analytically by means of a damped unbalanced rotor response analysis and shall be confirmed by test stand data. **(Add.)**

4.8 Bearings and Bearing Housings

4.8.3 Hydrodynamic radial bearings

4.8.3.5 Machines equipped with sleeve – type

۶-۲-۵-۴ توربینهای گازی که در داده برگها برای عملیات در شرایط نامناسب محیطی در نظر گرفته شده اند، باید دارای روتور کمپرسور هوای توربین و تیغه های استاتور از جنس مقاوم در برابر خوردگی یا با پوشش مقاوم در برابر خوردگی باشند. سازنده باید کلیه جزئیات مربوط به جنس روتور، تیغه های استاتور و پوشش ها را ارائه نماید. **(اضافه)**

۷-۲-۵-۴ تیغه های روتور باید بصورت تعادل وزنی آرایش شده و علامت گذاری شوند تا جایگزینی آنها در محل سایت عملیاتی بدون نیاز به بالانس روتور امکانپذیر باشد. داده های بالانس باید در دستورالعملهای تعمیر و نگهداری لحاظ شوند. **(اضافه)**

۶-۴ نشت بندها

۱-۶-۴ استفاده از نشت بندهای غیر فلزی منوط به تایید خریدار می باشد. **(اصلاح)**

۳-۶-۴ در کلیه بخشهایی که خطر ورود محصولات داغ احتراق به یاتاقانها یا سایر اجزاء حاوی روانکار که احتمال سوختن در دمای احتراق را دارند باید از نشت بندهای خنک شونده با هوا استفاده نمود. هوای نشت بندی باید از مرحله مناسبی از هوای کمپرسور منشعب شود. در صورت نیاز سازنده باید خنک کننده های لازم را برای هوای نشت بندی فراهم سازد. قرار دادن خنک کننده ها در ورودی هوای احتراق تنها منوط به تایید خریدار می باشد.

افتهای فشار ناشی از خروج هوا برای اهداف خنک سازی یا آب بندی باید در محاسبات راندمان سیکل کلی مد نظر گرفته شوند. سازنده باید به خریدار اطمینان دهد که هیچگونه آشفتهگی آیرودینامیکی غیر قابل قبولی روی تیغه های کمپرسور هوا به دلیل محل خروج هوای نشت بندی رخ نمی دهد. **(اضافه)**

۷-۴ دینامیک

۱-۷-۴ سرعت های بحرانی

۳-۱-۷-۴ سرعت های بحرانی باید بصورت تحلیلی و با توجه به تحلیل واکنش روتور به عدم تعادل میرا شده تعیین شوند و با داده های نتایج آزمون همخوانی داشته باشند. **(اضافه)**

۸-۴ یاتاقانها و محفظه یاتاقانها

۳-۸-۴ یاتاقانهای هیدرودینامیک شعاعی

۵-۳-۸-۴ تجهیزاتی که دارای یاتاقانهای شعاعی غلافی

journal bearings shall be designed for fields installation of tilting pad-type radial bearings without re-machining of the bearing brackets .
(Add.)

4.8.4.2.2 Vendor shall submit the type of locking in his proposal, in case of using replaceable collars.
(Mod.)

4.8.5 Bearing housings

4.8.5.1 However the bearing outlet oil temperature shall not exceed 83° C (181°F).

4.8.5.5 At least two temperature sensors shall be installed in each journal bearing. The temperature sensors shall be embedded in the steel backing, close to the Babbitt interface in the area of minimum oil film thickness. In addition, the individual bearing drains, shall be fitted with temperature indicators.
(Mod)

4.9 Lube Oil System

4.9.7 Pressurized lubrication systems shall comply with the requirements of API Standard 614 and [IPS-M-PM-320](#).
(Mod)

4.9.8 The same lubricating oil from a common supply system shall be used for the gas turbine, the driven equipment and the speed changers, except as otherwise agreed by the Company.
(Mod)

4.9.9 Vendor shall submit equivalent lubricating oil types in his proposal.
(Add)

4.9.10 Lubricating oil tanks may be accommodated within the base plate framework, if the arrangement complies with this Section (4.9) and the rise in oil temperature does not create misalignment.
(Add.)

4.9.11 A main oil pump, shaft-driven via the main drive or accessory gearbox, may be offered where the design is well proven. An AC electric motor driven pump of the same capacity shall be provided for start up, standby during normal operation, and shutdown. The arrangement of the installation shall be such that with both pumps running simultaneously, the lubricating oil pressure does not rise above 85% of the maximum design pressure of the system. The design shall

هستند باید به گونه‌ای طراحی شوند که نصب یاتاقانهای لقمه‌ای شعاعی بدون ماشین کاری مجدد محفظه یاتاقانها امکانپذیر باشد.
(اضافه)

۴-۸-۲-۲ در صورت استفاده از طوقه های قابل تعویض فروشنده باید نوع قفل شدن را در پیشنهادش ارائه نماید .
(اصلاح)

۴-۸-۵ محفظه یاتاقانها

۴-۸-۵-۱ دمای روغن خروجی یاتاقانها در هر حال نباید بیشتر از ۸۳ درجه سانتیگراد (۱۸۱ درجه فارنهایت) باشد.

۴-۸-۵-۵ حداقل در هر یاتاقان شعاعی باید دو حسگر دما نصب شود. حسگرهای دما باید در غلاف فولادی و نزدیک به فصل مشترک بابت در ناحیه با حداقل ضخامت روغن نصب شود. علاوه بر این، در مجاری تخلیه هر یاتاقان باید نشانگرهای دما نصب شده باشند.
(اصلاح)

۴-۹ سامانه روغن روانکاری

۴-۹-۷ سامانه‌های روانکاری تحت فشار باید با الزامات استاندارد API 614 و [IPS-M-PM-320](#) همخوانی داشته باشد .
(اصلاح)

۴-۹-۸ از روغن روانکاری یکسانی که از یک سامانه تامین می شود برای توربین گازی، تجهیز متحرک و تغییر دهنده سرعت باید استفاده شود، مگر آنکه توافق دیگری با شرکت صورت گرفته باشد.
(اصلاح)

۴-۹-۹ فروشنده باید انواع روغن روانکاری معادل را در پیشنهاد خود اعلام نماید.
(اضافه)

۴-۹-۱۰ مخازن روغن روانکاری را می توان در چارچوب صفحه پایه قرار داد، به شرطی که این چیدمان براساس بخش ۴-۹ بوده و افزایش دمای روغن موجب برهم زدن همراستایی نگردد.
(اضافه)

۴-۹-۱۱ در صورت مورد قبول بودن طراحی می‌توان از یک تلمبه روغن اصلی که محور آن از طریق محرک اصلی یا جعبه دنده جانبی می‌چرخد استفاده نمود. برای شروع بکار، آماده بکار بودن در طول عملکرد عادی و توقف عملیات می‌توان از یک تلمبه با محرک موتور الکتریکی AC با ظرفیت مشابه استفاده نمود. نحوه نصب باید به گونه‌ای باشد که در مواردیکه هر دو تلمبه همزمان در حال کار باشند فشار روغن روانکاری بیش از ۸۵ درصد حداکثر فشار طراحی سامانه نشود. طراحی باید به گونه‌ای باشد که دو تلمبه بتوانند به طور همزمان و

allow both pumps to run simultaneously for an unlimited period without causing damage to the equipment. (Add.)

4.9.12 Where the electricity supply cannot be considered as secure, and when required by the Manufacturer's design, a separate, emergency DC pump shall be provided for supplying lubricating oil for post-shutdown cooling. The Manufacturer shall supply nickel-cadmium batteries with sufficient capacity for the duration of the post lube cycle, together with a battery charger. (Add.)

4.9.13 Oil tank de-mister fans may be required to maintain sufficiently low pressure in the oil tank. Where de-mister fans are required in relation to the system pressure, these shall have a 100% operational, spared fan. (Add.)

4.10 Materials

4.10.1 General

4.10.1.1 Materials for components in contact with gas containing hydrogen sulphite shall conform to the requirements of NACE Standard MR-01-75. (Mod)

4.10.1.2 When vendor's quoted material specification other than the ASTM, ASME, AISI, or SAE standards, the proposal shall indicate the nearest above named American specification equivalent along with exact and specific deviations (chemical properties, physical properties, tests, type of heat treatment, etc.) if such exists, for purchaser's evaluation of equivalent for service intended. (Mod)

4.10.2 Castings

4.10.2.3.1 Approval of the Company shall be obtained before any Major Weld Repair is carried out. A Major Weld Repair is either removal of more than 50% of the wall thickness, or a length of more than 150 mm in one or more directions, or the total surface area of all repairs exceeding 20% of the casting.

Castings subject to a major repair shall be inspected by the purchaser's representative, who shall be notified in accordance with paragraph 6.1

برای مدت نامحدود و بدون بروز آسیب به تجهیز کار کنند. (اضافه)

۹-۴-۱۲ در مواردیکه برق را نمی‌توان بطور مطمئن تامین نمود و مواردیکه بر اساس طراحی سازنده لازم باشد باید یک تلمبه دیگر با منبع برق اضطراری DC به منظور تامین روغن روانکاری پس از توقف توربین در نظر گرفت. سازنده باید باتری‌های نیکل-کادمیوم با ظرفیت کافی به همراه شارژ کننده آنها را برای زمان روغن کاری و پس از توقف توربین تامین نماید. (اضافه)

۹-۴-۱۳ برای پایین نگه داشتن فشار مخازن روغن می‌توان از فنهای تخلیه بخار رطوبت گیر روی مخازن استفاده نمود. در مواردیکه وجود این فنها با توجه به فشار سامانه ضروری باشند باید ۱۰۰ درصد یدکی داشته باشند. (اضافه)

۴-۱۰ مواد

۴-۱۰-۱ عمومی

۴-۱۰-۱-۱ جنس اجزائی که در تماس با گاز حاوی سولفید هیدروژن می‌باشد باید با الزامات استاندارد NACE MR-01-75 مطابقت داشته باشد. (اصلاح)

۴-۱۰-۱-۲ در مواردیکه فروشنده از مشخصه‌های مواد غیر از موارد ذکر شده در استانداردهای AISI , ASME , ASTM یا SAE استفاده نماید. باید در پیشنهاد فنی خود در صورت وجود ماده‌ای که مشابه ماده مشخص شده در استانداردهای فوق باشد را ذکر نموده و اختلافات دو ماده را به طور دقیق (خواص شیمیایی ، خواص فیزیکی، آزمونها، نوع عملیات حرارتی و غیره) مشخص نماید و برای بررسی امکان استفاده ماده مشابه در عملیات مورد نظر به خریدار ارسال نماید. (اصلاح)

۴-۱۰-۲ قطعات ریخته گری شده

۴-۱۰-۲-۳-۱ در کلیه مواردیکه "تعمیرات اساسی جوشکاری" لازم باشد باید تائیدیهای از شرکت دریافت شود. "تعمیرات اساسی جوشکاری" عبارتست از برداشته شدن بیش از نیمی از ضخامت دیواره یا طولی بیش از ۱۵۰ میلیمتر در یک یا چند جهت و یا سطح تعمیر شده‌ای بیش از ۲۰ درصد قطعه ریخته‌گی .

قطعات ریخته‌گی که تحت تعمیرات عمده قرار گرفته اند باید توسط نماینده خریدار که بر اساس بند ۶-۱ استاندارد API 616 مطلع شده است، بازرسی گردد. کلیه مناطق تعمیر

of API Std. 616. All repairs shall meet the inspection requirements and acceptance standards for the original material.

After weld repair, castings shall be suitably heat-treated, if specified in the material specification. A major weld repair shall always be followed by a suitable heat treatment. Details of all major weld repairs and the heat treatment shall be recorded and reported to the Company. **(Mod)**

4.10.4 Welding

4.10.4.5.3 All piping welded joints shall be full penetration.

4.10.4.6.1

a) Butt welded joints of pressure casing shall be 100% radio graphed. Inspection procedure for other pressure casing welds shall be approved by inspector. Examination method and acceptance criteria shall be per ASME Code Section VIII, Paragraph UW-51, except that fluorescent intensifying screens such as calcium tungstate shall not be used.

b) Support leg attachment welds, and welds in end covers of vertically split casings shall be examined by the magnetic particle method, or if non-magnetic materials, examination shall be by the dye penetrate method. **(Mod)**

4.10.4.6.2 All welds in auxiliary piping, including seal welds and pipe to case welds, shall be heat treated, hardness tested in accordance with ASME B 31.3 and examined by magnetic particle or dyepenetrant. **(Mod)**

4.10.5 Impact Test Requirement

4.10.5.1 For materials and thickness not covered by the code, the vendor shall indicate in the proposal, the recommended inspection and testing level. For materials, other than Austenitic stainless steel, in service below -29°C, Vendor shall require a charpy V-notch impact test of the base metal and of the weld joint. **(Mod)**

شده با الزامات بازرسی و استانداردهای قابل قبول ماده اصلی مورد نظر مطابقت داشته باشند.

پس از تعمیرهای جوشکاری و در صورتیکه در مشخصات ماده مشخص شده باشد، قطعه ریختگی باید به طور مناسبی عملیات حرارتی گردد. منطقه تعمیرات عمده جوشکاری باید همواره تحت عملیات حرارتی مناسبی قرار گیرد. جزئیات کلیه تعمیرات عمده جوشکاری و عملیات حرارتی انجام شده باید ثبت و به شرکت گزارش شود. **(اصلاح)**

۴-۱۰-۴ جوشکاری

۴-۱۰-۴-۵-۳ کلیه اتصالات جوشکاری شده لوله‌ها باید به طور کامل تحت آزمون نفوذ قرار گیرند.

۴-۱۰-۴-۶-۱

الف) اتصالات جوشکاری لب به لب محفظه تحت فشار باید ۱۰۰ درصد رادیوگرافی شوند. دستورالعمل بازرسی سایر جوشکاری‌های محفظه‌های تحت فشار باید توسط بازرس مورد تأیید قرار گیرد. روش آزمایش و معیارهای تأیید باید بر اساس کد ASME بخش VIII ، بند UW-51 تهیه شود به استثناء اینکه صفحات تشدید فلورسنت مانند کلسیم و تنگستن نباید مورد استفاده قرار گیرند.

ب) جوش پایه‌های پشتیبان و جوشهای مربوط به اتصالات محفظه‌های عمودی باید توسط روش ذرات مغناطیسی و در موارد مواد غیر مغناطیسی باید از روش نفوذ رنگ در بازرسی آنها استفاده شود. **(اصلاح)**

۴-۱۰-۴-۶-۲ کلیه جوشها در لوله‌های جانبی شامل جوشهای آب بندی و جوشهای اتصال لوله به محفظه باید عملیات حرارتی شده و بر اساس استاندارد ASME B 31.3 آزمون سختی شده و توسط ذرات مغناطیسی یا رنگ نفوذ کننده مورد بازرسی قرار گیرند. **(اصلاح)**

۴-۱۰-۵ الزامات آزمون ضربه

۴-۱۰-۵-۱ در مواردیکه مواد و ضخامت در آیین نامه پیش بینی نشده باشد، فروشنده باید در پیشنهاد خود به بازرسی و سطح آزمونهای مناسب اشاره نماید. برای مواردی غیر از فولاد آستینی زنگ نزن و دمای سرویس زیر ۲۹- درجه سانتیگراد فروشنده باید آزمون ضربه شاریبی V-notch در ماده اصلی و جوش اتصال را درخواست نماید. **(اصلاح)**

4.11 Nameplates and Rotation Arrows

4.11.3 The text on nameplates shall be in English language unless otherwise specified the data in SI Units. The information on nameplates shall include the year of manufacture. **(Mod.)**

5. ACCESSORIES

5.1 Starting and Helper Drivers

5.1.1 General

5.1.1.2 Starting steam turbines shall be general-purpose steam turbines conforming to API Standard 611 and [IPS-M-PM-240](#). **(Sub)**

5.1.1.3 Unless otherwise specified helper steam turbines shall be special-purpose steam turbines conforming to API Standard 612 and [IPS-M-PM-250](#). **(Sub)**

5.1.1.6 If a diesel engine is specified for starting, it shall be per [IPS-M-PM-290](#). **(Mod)**

5.1.1.7 Starter drives shall be declutched when the gas turbine is running. Re-engagement of the clutch shall be prevented before the gas turbine rotor is completely stationary. **(Mod)**

5.1.1.10 The gas for the starter shall not be extracted from the fuel system. The vendor shall furnish a separate connection and piping system from the starter to his limit of supply. Exhaust from a gas expansion starter shall not be connected to any common vent system. **(Mod.)**

5.1.1.11 Lubrication for gas expansion starters shall be taken from the common lubricating oil supply system for the gas turbine. Systems requiring operator attention for starter lubricant oil levels are not permitted. **(Add.)**

5.1.1.12 Starting equipment located within the air intake plenum shall have all bolts and fastenings wire-locked to prevent inadvertent loosening or detachment. **(Add.)**

5.1.2 Ratings

5.1.2.2 Gas turbine vendor shall specify helper driver rating whenever it is not specified by the

۱۱-۴ پلاک مشخصات و جهت چرخش

۱۱-۴-۳ متون درج شده بر پلاک مشخصات باید به انگلیسی بوده و داده ها در واحد متریک باشند، مگر اینکه توافق دیگری صورت گرفته باشد. اطلاعات درج شده همچنین باید شامل سال ساخت نیز باشد. (اصلاح)

۵- تجهیزات جانبی

۵-۱-۵ محرکهای راه انداز و کمکی

۵-۱-۱-۵ عمومی

۵-۱-۱-۲ توربین بخاری که برای راه اندازی بکار برده می شود باید توربین بخار با مصادف عمومی مطابق با API 611 و [IPS-M-PM-240](#) باشد. (جایگزین)

۵-۱-۱-۳ مگر به مواردی دیگر اشاره شده باشد توربین بخار کمکی باید توربین با مصارف ویژه و مطابق با API 612 و [IPS-M-PM-250](#) باشد. (جایگزین)

۵-۱-۱-۶ در صورتیکه برای شروع بکار از موتور دیزل استفاده شود باید منطبق با [IPS-M-PM-290](#) باشد. (اصلاح)

۵-۱-۱-۷ محرکهای راه انداز باید هنگامیکه توربین گاز در حال کار است از آن جدا گردد. از اتصال مجدد کلاچ پیش از توقف کامل توربین گاز باید ممانعت شود. (اصلاح)

۵-۱-۱-۱۰ گاز مورد استفاده برای راه اندازی نباید از سامانه سوخت گرفته شود. فروشنده باید سامانه لوله کشی و اتصالات مجزایی که محدود به راه انداز و مرز تامین سامانه است مهیا نماید. خروجی سامانه راه انداز گازی نباید با خروجیهای دیگری مشترک باشد. (اصلاح)

۵-۱-۱-۱۱ برای روانکاری سامانه راه انداز گازی باید از همان تامین کننده روغن روانکاری توربین گاز استفاده شود. استفاده از سامانه های روانکاری که نیاز به دقت کاربر پیرامون میزان سطح روغن آنها در هنگام شروع به کار است، مجاز نمی باشد. (اضافه)

۵-۱-۱-۱۲ باید کلیه پیچها و بستهای تجهیزات راه اندازی که در محفظه ورودی هوا قرار می گیرند توسط سیم قفل کننده ایمن شوند تا از جدا شدن یا شل شدن اتفاقی آنها جلوگیری شود. (اضافه)

۵-۱-۲ عملکرد مجاز

۵-۱-۲-۲ فروشنده توربین گاز باید عملکرد مجاز محرک کمکی را در مواردیکه خریدار آنرا مشخص نکرده باشد تعیین

purchaser. as a minimum it shall satisfy the requirements of 5.1.2.1. **(Mod)**

5.1.3 Turning equipment

5.1.3.1 Means shall be provided for manually turning all rotor's for maintenance and alignment checks. **(Mod)**

5.2 Gears, Couplings and Guards

5.2.1 Gears

5.2.1.2 Load gear and helper driver gears shall separate coupled units and shall comply with API Standard 613 and [IPS-M-PM-300](#)". **(Sub.)**

5.2.2 Couplings and guards

5.2.2.3 Dry flexible disk coupling with restrained spacer shall be used unless approved otherwise by Company.

Flexible disc material shall be stainless-steel. Non-sparking guards are required. Unless otherwise specified, all couplings and guards shall conform to the requirements of API Standard 671 and [IPS-M-PM-310](#). **(Mod)**

5.2.2.4 For both power generation and mechanical drive units, spacers of adequate length shall be provided to allow removal of coupling hub and driven equipment bearing and seals without disturbing the shafts. **(Add.)**

Note:

Lengthening the coupling spacer may lead to undesirable torsional vibrations.

5.3 Mounting Plates

5.3.1 General

5.3.1.1 The gas turbine unit with starting equipment, lubrication system and other auxiliaries shall be supported by a single rigid steel base plate, unless otherwise specified. The base plate shall be a continuous structural member designed to support the driven equipment. **(Sub)**

کند. حداقل باید با الزامات ۱-۲-۱-۵ مطابقت داشته باشد. **(اصلاح)**

۳-۱-۵ چرخاننده روتور

۱-۳-۱-۵ به تجهیزاتی اطلاق می‌شود که برای چرخاندن دستی روتور به منظور تعمیر و نگهداری و بررسی همراستایی استفاده می‌شود. **(اصلاح)**

۲-۵ چرخ دنده‌ها ، کوپلینگها و محافظها

۱-۲-۵ چرخ دنده‌ها

۲-۱-۲-۵ چرخ دنده انتقال بار و چرخ دنده محرک کمکی باید مجزا باشند و با استاندارد API 613 و [IPS-M-PM-300](#) مطابقت داشته باشد. **(جایگزین)**

۲-۲-۵ کوپلینگها و محافظها

۳-۲-۲-۵ کوپلینگهای خشک با صفحه منعطف دارای فاصله انداز باید مورد استفاده قرار گیرند مگر در مواردیکه شرکت مورد دیگری را تأیید نموده باشد.

صفحه منعطف باید از جنس فولاد زنگ نزن باشد. همچنین باید از محافظهای ضد جرقه استفاده نمود. کلیه کوپلینگها و محافظها باید با الزامات API 671 و [IPS-M-PM-310](#) مطابقت داشته باشد مگر آنکه خلاف آن مشخص شده باشد. **(اصلاح)**

۴-۲-۲-۵ در توربین‌هایی که به ژنراتور متصل می‌شوند و یا به عنوان محرک مکانیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید از فاصله اندازه‌هایی با طول کافی استفاده نمود تا امکان خارج کردن تویی کوپلینگ، یاتاقان و نشت بندهای تجهیز متحرک بدون ایجاد اختلال در موقعیت محورها وجود داشته باشد. **(اضافه)**

یادآوری:

افزودن به طول فاصله انداز کوپلینگ ممکن است منجر به بروز ارتعاشات پیچشی نامطلوب گردد.

۳-۵ صفحات تکیه‌گاهی

۱-۳-۵ عمومی

۱-۱-۳-۵ واحد توربین گاز بهمراه تجهیزات راه اندازی، سامانه روانکاری و سایر تجهیزات جانبی باید توسط یک صفحه پایه صلب فولادی نگه‌داشته شوند مگر در مواردیکه روش دیگری به توافق برسد. صفحه پایه باید با ساختاری پیوسته و به منظور نگه داشتن تجهیز متحرک طراحی شده باشد. **(جایگزین)**

5.3.1.2.5 Base plates shall be provided for epoxy grout unless otherwise specified. **(Mod)**

۵-۳-۱-۲-۵ صفحه پایه باید برای استفاده از گروت اپوکسی مناسب باشد مگر در مواردی که به نحو دیگری مشخص شود. (اصلاح)

5.3.1.2.10 Anchor bolts shall be provided by the Vendor, unless otherwise specified **(Sub.)**

۵-۳-۱-۲-۱۰ پیچهای مهار پایه باید توسط فروشنده تهیه شوند مگر در مواردی که به نحو دیگری مشخص شود. (جایگزین)

5.3.2 Base plate

۵-۳-۲ شاسی

5.3.2.3 Delete "when specified" from this clause. **(Mod)**

۵-۳-۲-۳ عبارت "در مواردی که مشخص شده باشد" از این بند حذف شود. (اصلاح)

5.3.2.7 Replace the last sentence of this clause by:

۵-۳-۲-۷ آخرین جمله این بند با عبارت ذیل جایجا شود:

All necessary shims, sole-plates and leveling screws shall be provided by the Vendor. **(Mod.)**

کلیه ورق های تراز لازم، صفحات پایه یکپارچه و پیچهای تراز کننده باید توسط فروشنده تامین شود. (اصلاح)

5.3.2.8 For parts requiring maintenance or operation access that are installed at elevation 70 cm or higher from grade level, the vendor shall provide decking, walkways and platforms, unless otherwise specified. **(Mod)**

۵-۳-۲-۸ برای قطعاتی که در ارتفاع ۷۰ سانتیمتری یا بیشتر، از سطح پایه نصب شده باشند و نیاز به دسترسی به آنها هنگام تعمیر یا عملیات وجود داشته باشد، فروشنده باید سکو و مسیره های حرکت تعبیه نماید، مگر در مواردی که به نحو دیگری مشخص شود. (اصلاح)

5.3.2.10 Pedestals requiring either heating or cooling for controlling the effects of thermal expansion, require the approval of the Company. **(Add)**

۵-۳-۲-۱۰ پایه هایی که به گرم یا سرد کردن برای کنترل اثرات انبساط حرارتی نیاز دارند، باید تأییدیه شرکت را داشته باشند. (اضافه)

5.3.4 Offshore/steel structure applications **(Add.)**

۵-۳-۴ کاربرد سازه های فولادی در فرا ساحل (اضافه)

5.3.4.1 When specified, for offshore application and for installation on a steel support structure, the baseplate shall be designed for three-point resilient mounting. **(Add.)**

۵-۳-۴-۱ در موارد مشخص شده و در کاربردهای فرا ساحلی و در مواردیکه تجهیززی در یک سازه با پایه فولادی نصب میشود صفحه پایه باید برای تکیه گاه ارتجاعی با سه نقطه نشیمنگاهی طراحی شود. (اضافه)

5.3.4.2 All connecting cabling and pipework shall be anchored to the baseplate to prevent pipework misalignment caused by piping or cabling movements. **(Add.)**

۵-۳-۴-۲ کلیه کابل کشی و لوله کشی ها باید به صفحه پایه محکم بسته شوند تا از بروز ناهمراستایی در وضعیت لوله ها در اثر حرکت کابلها یا لوله ها جلوگیری شود. (اضافه)

5.4 Controls and Instrumentation

۵-۴-۴ کنترل و ابزار دقیق

5.4.1 General

۵-۴-۱ عمومی

5.4.1.1 Add to the end of this clause and "[IPS-M-PM-320](#)". **(Mod)**

۵-۴-۱-۱ به انتهای این بند "[IPS-M-PM-320](#)" اضافه شود. (اصلاح)

5.4.1.4 The control and instrumentation system shall protect personnel and plant against injury or loss under all conditions of operation or malfunction. The monitoring and supervisory instruments shall provide information for the diagnosis of the gas turbine health during operation and for warning of deterioration of its condition. **(Mod)**

۵-۴-۱-۴ سامانه کنترل ابزار دقیق باید از کلیه کارکنان و کارخانه در مقابل هرگونه آسیب یا تلفات در کلیه حالات عملیاتی یا بروز نقص محافظت نماید. ابزار دقیق سامانه پایش و نظارت باید اطلاعات لازم برای آگاهی یافتن از علائم سلامت عملکرد توربین گاز و اعلام اختلال در شرایط بروز مشکل فراهم نماید. (اصلاح)

5.4.1.5 The gas turbine shall have a fully self-contained control system including:

- A fully automatic start-up, which may be initiated from a single push button or by a remote signal.
- Automatic acceptance of load, including adjustment of speed as necessary.
- Adjustments to speed or load in response to a remote signal.
- Manual adjustments of speed or load from the control panel.

The control system shall not permit a turbine inlet temperature in excess of the maximum allowable temperature with increasing ambient temperature.

Whenever hydraulic type governors are specified, a separate hydraulic oil system shall be furnished for them. **(Mod)**

5.4.1.7 The instrumentation and control system may require signals from primary elements outside the Vendor's scope of supply. Conversely, the Vendor's instrumentation and control system may be required to supply information to the Purchaser's control system. In such cases, the Vendor shall liaise with the Purchaser regarding these interface requirements. **(Add.)**

5.4.1.8 Unless otherwise specified, primary instrumentation elements shall be mounted within the limits of the baseplate(s) of the gas turbine and its driven equipment. All signal processing and monitoring shall be performed within a separately mounted control panel. **(Add.)**

5.4.2 Starting control systems

5.4.2.2 The purge period shall be active irrespective of the mode of starting. If specified the manual system shall include a mandatory purge period. **(Mod)**

5.4.2.6 The starting sequence shall be monitored by an annunciator panel which shall indicate each stage of the startup in sequence. If there is a failure in starting the gas turbine, the controls shall initiate a normal shutdown procedure for the gas turbine and its driven equipment, and shall lock the train out of service. The sequence annunciator shall hold at the state at which failure occurred. **(Add)**

۵-۴-۱-۵ توربین گاز باید دارای یک سامانه کنترل مختص به خود با شرایط ذیل باشد.

- شروع بکار کاملاً خودکار که از طریق فشار دادن یک دکمه یا توسط سیگنال از راه دور عمل نماید .
- کنترل خودکار بار قابل قبول، شامل تنظیم کننده سرعت در موارد لزوم
- قابلیت تنظیم سرعت یا بار در پاسخ به سیگنال از راه دور
- تنظیم دستی سرعت یا بار از طریق تابلو کنترل

سامانه کنترل باید دمای ورودی توربین را کنترل نموده و از افزایش دمای توربین به بیش از حداکثر دمای مجاز ناشی از افزایش دمای محیط ممانعت نماید.

در مواردیکه از گاورنرهای هیدرولیکی استفاده می‌شود باید یک سامانه روغن هیدرولیک برای آنها فراهم شود. **(اصلاح)**

۵-۴-۱-۷ سامانه کنترل و ابزار دقیق ممکن است به سیگنالهایی خارج از محدوده تامین شده توسط فروشنده نیاز داشته باشد و به طور معکوس سامانه کنترل و ابزار دقیق فروشنده نیز ممکن است به اطلاعات سامانه کنترل خریدار نیاز داشته باشد، در این موارد فروشنده باید با خریدار در خصوص این الزامات مشترک در ارتباط باشند. **(اضافه)**

۵-۴-۱-۸ به جز در مواردیکه توافقات دیگری صورت گرفته باشد اجزاء اولیه ابزار دقیق باید در محدوده صفحه پایه توربین گاز و تجهیز متحرک قرار گیرد. پردازش کلیه سیگنالها و پایش‌ها باید در تابلو کنترل مجزایی انجام گیرد. **(اضافه)**

۵-۴-۲ سامانه‌های کنترل راه اندازی

۵-۴-۲-۲ بدون توجه به نوع راه اندازی، دوره پاکسازی باید فعال باشد. در موارد مشخص شده سامانه‌های دستی باید شامل دوره پاکسازی اجباری باشند. **(اصلاح)**

۵-۴-۲-۶ توالی راه اندازی باید توسط یک تابلوی اعلام کننده پایش شود و توالی مراحل راه اندازی را اعلام نماید. در صورت بروز مشکل در راه اندازی توربین گاز، کنترل کننده‌ها باید دستورالعمل توقف عادی عملیات توربین گاز و تجهیز متحرک را به اجرا گذاشته و کل واحد را از سرویس خارج نماید. اعلام کننده توالی اجرای عملیات باید در وضعیت رخ دادن عیب نگه داشته شود. **(اضافه)**

5.4.3 Load control

۴-۴-۵ کنترل بار

5.4.3.7 An over speed trip device shall operate at a minimum of 105 percent of maximum continuous speed. Multiple shaft turbine shall have individual over speed trip device for each shaft. **(Add)**

۷-۳-۴-۵ در مواردیکه سرعت به ۱۰۵ درصد حداکثر سرعت مداوم برسد دستگاه توقف دهنده سرعت بیش از حد باید عمل کند. در توربینهای دارای چند محور نیز برای هر محور باید از یک دستگاه توقف دهنده سرعت بیش از حد استفاده نمود. **(اضافه)**

5.4.3.8 Control-signal actuation or failure of the signal or actuator shall not prevent the governor from limiting over speed to a minimum of 105 percent of maximum continuous speed. **(Add)**

۸-۳-۴-۵ فعال شدن سیگنال کنترل یا بروز مشکل در سیگنال یا فعال کننده آن نباید مانع محدود کردن سرعت توسط گاورنر و در محدوده ۱۰۵ درصد حداکثر سرعت مداوم شود. **(اضافه)**

5.4.4 Alarms and shutdowns

۴-۴-۵ اخطار دهنده‌ها و توقف عملیات

5.4.4.2

۲-۴-۴-۵

a) The normal shutdown procedure shall not use the Emergency Shutdown (ESD), but shall allow the gas turbine to shut down in accordance with a controlled program. The program shall provide for any necessary post-shutdown lubrication, and where applicable, shall maintain the ventilating system of the acoustic enclosure in operation. All electricity supplies shall remain alive after normal shutdown of the gas turbine. **(Mod)**

الف) برای توقف عادی عملیات نباید از توقف اضطراری (ESD) استفاده شود بلکه باید توربین گاز را مطابق با برنامه کنترل شده‌ای متوقف نمود. این برنامه باید روغنکاری مورد نیاز پس از توقف عملیات و در صورت وجود سامانه تهویه محفظه آکوستیک، عملکرد آن را در نظر بگیرد. کلیه منابع الکتریسیته باید پس از توقف عادی عملیات توربین گاز همچنان روشن بمانند. **(اصلاح)**

5.4.4.4 The vent from this valve shall not be connected to any other venting or blow down system. **(Mod)**

۴-۴-۴-۵ دریچه خروجی گازهای زائد از این شیر نباید به هیچ یک از سایر دریچه‌های خروجی یا سامانه تخلیه متصل باشد. **(اصلاح)**

5.4.4.7 Annunciated alarm and shutdown conditions shall include as minimum those listed in Table -2, plus the following alarms and/or shutdowns. **(Mod)**

۷-۴-۴-۵ نشانگرهای اخطار دهنده و شرایط توقف عملیات باید شامل حداقل موارد ذکر شده در جدول ۲ به علاوه اخطار دهنده ها و/یا متوقف کننده‌های ذیل باشد. **(اصلاح)**

TABLE- 2

جدول ۲

CONDITION وضعیت	ALARM اخطار دهنده	ANNUNCIATED SHUTDOWN نشانگر توقف	ESD
ATOMIZING AIR LOW PRESSURE فشار کم هوای پودر شده	×		
INSTRUMENT AIR LOW PRESSURE فشار کم هوای ابزار دقیق	×		
INSTRUMENT AIR UNACCEPTABLE LOW PRESSURE فشار کم غیر قابل قبول هوای ابزار دقیق	×	×	
HIGH LUBE OIL TEMPERATURE AFTER COOLER دمای بالای روغن روانکاری بعد از کولر	×		
UNACCEPTABLE HIGH LUBE OIL TEMPERATURE AFTER COOLER دمای بالای غیر قابل قبول روغن روانکاری بعد از کولر	×	×	
FIRE DETECTION تشخیص آتش	×	×	
GAS DETECTION تشخیص گاز			×*
COMBUSTOR STAGE FLAME OUT خاموش شدن شعله محفظه احتراق		×	

* The emergency lube oil pump shall remain in operation.

5.4.5.2 When specified, the table mounted Visual Display Unit (VDU), shall be furnished in addition to the panel mounted. Microprocessor-based turbine control system, shall be provided with a communications port. (Mod)

5.4.6 Electrical system

5.4.6.1 If equipment for the gas turbine requires other voltages than specified by the purchaser, the vendor shall provide appropriate transformer-rectifier systems, batteries and circuit breakers. Electrical motors used as auxiliary drivers shall be per [IPS-M-EL-132](#). (Mod.)

5.4.6.6 Delete "When specified" from this Clause. (Mod.)

5.4.6.7 Power cabling to motors and heaters will be run directly from the motor control center to the motor or heater terminal boxes without intermediate junction boxes. The vendor shall

* تلمبه اضطراری روغن روانکاری باید در حال عملیات بماند.

۲-۵-۴-۵ در موارد مشخص شده باید از واحد نمایش تصویری (VDU) نصب شده روی میز نیز علاوه بر تابلو استفاده شود. سامانه کنترل ریزپردازنده توربین باید با کانال خروجی تامین گردد. (اصلاح)

۶-۴-۵ سامانه الکتریکی

۱-۶-۴-۵ در صورتیکه تجهیزات مربوط به توربین گاز ولتاژی غیر از ولتاژ مشخص شده توسط خریدار نیاز داشته باشند، فروشنده باید سامانه‌های مناسب ترانسفورماتورها، باتری‌ها و کلیدهای قدرت را تامین نماید. موتورهای الکتریکی که به عنوان محرک‌های جانبی استفاده می‌شوند باید مطابق با [IPS-M-EL-132](#) باشند. (اصلاح)

۶-۶-۴-۵ عبارت "در مواردی که مشخص شده باشد" از این بند حذف می‌شود (اصلاح)

۷-۶-۴-۵ کابل کشی برق به موتورها و گرمکن‌ها به طور مستقیم از مرکز کنترل موتور به جعبه‌های پایانی موتور و گرمکن می‌رسد بدون اینکه از جعبه میانی استفاده شود. فروشنده باید مسیرها و نگهدارنده‌های لازم برای کابل کشی

provide routes and supports for the purchaser's site-run cabling. All other site-run cabling shall terminate at junction boxes located at the edge of the base plate, at a location agreed with the purchaser. The size of junction box cable gland for the purchaser's cable shall be agreed with the purchaser. **(Mod.)**

5.4.7 Instrumentation

5.4.7.1.1 With regard to the gas flow path, instrumentation shall be provided to monitor flow path temperature at least at the following locations:

- 1 - Air compressor inlet;
- 2 - Air compressor outlet;
- 3- Power turbine nozzle inlet, where applicable;
- 4 - Power turbine exhaust diffuser.

At least two temperature detectors shall be provided for each of the locations 2, 3 and 4. At location 4 there shall be sufficient detectors to monitor the temperature distribution in the circumference of the exhaust plenum and give an indication of the performance of the individual combustion chambers. Each detector shall be suitable for the operating temperature at the point of application, and the Vendor shall state the maximum allowable spread of temperature from the average. **(Add.)**

5.4.7.1.2 Pressure indication shall be provided at the following locations:

- 1 - Air compressor inlet;
- 2 - Air compressor outlet;
- 3 - Exhaust outlet.

All the above sensors shall have transmitters, if not otherwise agreed. The signal from each transmitter shall display the corresponding pressure on the control panel. **(Add.)**

5.4.7.5 Replace the last sentence of this clause by: Monitors shall be supplied, installed, and calibrated in accordance with API Standard 670. **(Sub.)**

5.4.7.8 Vibration and position detectors

5.4.7.8.2 Delete "when specified" from this clause. **(Mod)**

توسط خریدار در سایت را فراهم نماید. سایر کابل کشی‌ها در محل سایت باید به جعبه‌های اتصال قرار گرفته در لبه صفحه پایه و در منطقه‌ای با توافق خریدار منتهی شود. اندازه گلند کابل جعبه اتصال مربوط به کابل‌های خریدار باید با نظر و توافق خریدار تعیین گردد. **(اصلاح)**

۷-۴-۵ ابزار دقیق

۷-۴-۵-۱-۱ با در نظر داشتن مسیر جریان گاز، ابزار دقیق باید دمای مسیر جریان را حداقل در نقاط ذیل پایش نماید:

- ۱- هوای ورودی کمپرسور
- ۲- هوای خروجی کمپرسور
- ۳- نازل ورودی توربین قدرت (در صورت وجود)
- ۴- دیفیوزر خروجی توربین قدرت

در نقاط ۲، ۳ و ۴ باید حداقل از دو حسگر دما استفاده شود. در نقطه ۴ تعداد حسگرهای دما باید به تعدادی باشند تا توزیع دما در محیط محفظه خروجی مشخص شود و کارایی هر یک از محفظه‌های احتراق قابل تشخیص باشد. هر حسگر دما باید متناسب با دمای عملیاتی نقطه مورد نظر باشد و فروشنده باید میزان حداکثر مجاز انحراف دمایی از مقدار متوسط را اعلام کند. **(اصلاح)**

۷-۴-۵-۱-۲ حسگرهای فشار باید در مناطق ذیل تعبیه شوند:

- ۱- هوای ورودی کمپرسور
- ۲- هوای خروجی کمپرسور
- ۳- خروجی از آگزوز

کلیه حسگرهای فوق باید دارای فرستنده باشند مگر اینکه توافق دیگری انجام شده باشد. سیگنال‌های هر فرستنده باید فشار مورد نظر را روی تابلوی کنترل نمایش دهد. **(اضافه)**

۷-۴-۵-۵ جمله آخر بصورت زیر جایگزین شود:

کلیه نمایشگرها باید مطابق با استاندارد API 670 تهیه و نصب و گالیبره شوند. **(جایگزین)**

۷-۴-۵-۸ حسگرهای ارتعاشات و موقعیتها

۷-۴-۵-۸-۲ عبارت "در موارد مشخص شده" از این بند حذف شود. **(اصلاح)**

5.4.7.8.4 Delete "when specified" from this clause. **(Mod.)**

5.4.7.8.5 All vibration detection devices mounted on the gas turbine shall be suitable for the prevailing temperatures. Equipment mounted on the gas turbine shall be suitable for the prevailing temperatures. Equipment mounted on the hot parts of the turbine shall have an operating temperature of not less than 250°C. Field amplifiers, proximitors, etc., shall be installed in steel or cast aluminum boxes, according to the requirements of the area classification, to protect them against mechanical damage. **(Add.)**

5.4.7.8.6 Vibration read-out instrumentation shall be mounted on the control panel. It shall provide for a continuous analogue read-out of the rms velocity of vibration and for preset alarm and shutdown signals. **(Add.)**

5.5 Piping and Appurtenances

5.5.2 Oil piping

5.5.2.2 Lubricating oil and control oil piping around the gas turbine shall be arranged to prevent a hazardous situation developing from oil leaking or spraying onto hot turbine insulation in the event of a pipe or pipe joint failure. Where this requirement cannot be met by selected routing of the pipe-work, appropriate baffle plates shall be installed to prevent a hazard as described from occurring. **(Add.)**

5.5.3 Inlet and exhaust systems

5.5.3.4 Lifting davits, platforms, access ladders and airtight doors shall be furnished for maintenance of the inlet air filter media.

Air intake plenums shall be fitted with wired glass windows and interior lighting to allow for on-stream inspection of the gas turbine air inlet. **(Mod.)**

5.5.3.10 Anti-icing systems to warm the air entering the gas turbine inlet air filter shall be set to operate automatically when the ambient temperature drops to +5 °C.

۴-۷-۴-۸-۴ عبارت "در موارد مشخص شده" از این بند حذف شود. **(اصلاح)**

۵-۷-۴-۸-۵ کلیه ابزار حسگر ارتعاشات که روی توربین گاز قرار گرفته اند باید برای دمای غالب مناسب باشند. تجهیزات نصب شده روی توربین گاز باید برای دمای غالب مناسب باشند. تجهیزاتی که روی قطعات داغ توربین قرار می‌گیرند باید مناسب برای حداقل دمای عملیاتی ۲۵۰ درجه سانتیگراد باشند. تقویت کننده‌ها، حسگرهای لرزش غیر تماسی و غیره بر اساس الزامات رده بندی موقعیت قرارگیری در سایت باید در جعبه‌هایی از جنس فولاد یا آلومینیوم ریختگی قرار گیرند تا از صدمات مکانیکی محافظت گردند. **(اضافه)**

۶-۷-۴-۸-۵ ابزار دقیق مربوط به نمایش ارتعاشات باید روی تابلوی کنترل نصب شوند. مقادیر از پیش تعیین شده برای اختار و توقف عملیات و همچنین جذر مربعات سرعت (rms) ارتعاش باید بطور پیوسته نمایش داده شوند. **(اضافه)**

۵-۵ لوله کشی و ملحقات

۲-۵-۵ لوله کشی روغن

۲-۲-۵-۵ چیدمان لوله کشی روغن روانکاری و روغن کنترل در پیرامون توربین گازی باید به گونه‌ای باشد که از بروز شرایط خطرناک در صورت نقص در لوله کشی یا اتصالات لوله که موجب نشت روغن یا پاشش آن روی عایق داغ توربین میشود، ممانعت کند. در صورتیکه نتوان چنین الزامی را با انتخاب مسیر مناسب لوله‌کشی رعایت نمود، صفحات حایل مناسبی باید برای جلوگیری از خطر ذکر شده نصب گردد. **(اضافه)**

۳-۵-۵ سامانه‌های ورودی و خروجی

۴-۳-۵-۵ بالا برها، سکوها، نردبانهای دسترسی و دربهای غیرقابل نفوذ هوا باید برای تعمیرات و نگهداری محیط صافی هوای ورودی تامین شوند.

محفظه ورودی هوا باید دارای پنجره‌هایی با شیشه‌های تقویت شده با شبکه سیمی و روشنایی داخلی باشند تا امکان بازرسی ورودی هوای توربین گاز را در حال عملیات امکانپذیر سازند. **(اصلاح)**

۱۰-۳-۵-۵ سامانه‌های ضد یخ‌زدگی برای گرم کردن هوای ورودی به صافی هوای ورودی توربین گاز باید به نحوی تنظیم شوند تا به طور خودکار و در مواردی که دمای محیط به +۵ درجه سانتیگراد کاهش می‌یابد عمل کنند.

The following anti-icing systems are approved:

- direct injection of gas turbine air compressor bleed air;
- separately fired tubular heat exchanger;
- exhaust gas heated tubular heat exchanger;
- enclosure ventilation exhaust stream re-circulated to the air intake.

The recirculation of gas turbine exhaust gases directly into the air inlet is not permitted. Air heat exchanger material shall be resist against corrosion suffering flow media. **(Mod)**

5.5.3.12 Provision shall be made to prevent exhaust gases escaping into the turbine room, or acoustic enclosure. **(Add.)**

5.5.4 Inlet filters

5.5.4.1 The air filter shall be guaranteed to remove 95% of all particles 2 μm and larger, and 99% of all particles 10 μm and larger in the atmospheric air intake. The vendor shall state the allowable air approach velocity on the active face of the filter intake, and the respective velocities in all stages of the air filtration system. The pressure drop in the as new, clean condition shall be guaranteed. **(Mod)**

5.5.4.6 The air filter shall be installed at highest possible elevation. **(Mod)**

5.5.4.8

d. Details of construction and assembly, which include a list of the construction materials

e. Material description of all filter media.

f. Details of the closures and the details shall be subjected to purchaser's approval **(Mod)**

5.5.4.9 Unless otherwise specified, all internal cladding downstream of the air filter shall be fabricated in AISI 316L stainless steel. **(Add)**

5.5.4.10 The air filter and its housing shall be an integral unit designed and supplied by the air filter vendor. The air filter house shall have a single-piece roof, fabricated from either a single piece of plate, or continuous fillet welding. The roof shall be sloped to shed rain water. Roofs comprising

سامانه‌های ضد یخ ذیل مورد تأیید می‌باشند:

- تزریق مستقیم هوای متراکم شده کمپرسور هوای توربین گاز

- مبدل حرارتی لوله‌ای با منبع حرارتی مجزا

- مبدل حرارتی لوله‌ای گرم شونده توسط گاز خروجی

- جریان خروجی هوای تهویه محفظه که به ورودی هوا منتقل می‌شود.

بازگشت گازهای خروجی توربین گاز به ورودی هوا مجاز نمی‌باشند. مواد مورد استفاده در مبدل‌های حرارتی هوا باید در مقابل خوردگی مقاوم باشند. **(اصلاح)**

۵-۳-۱۲ شرایطی باید فراهم شود تا از ورود گازهای خروجی از توربین گاز مستقیماً به اتاقک توربین یا محفظه آکوستیک ممانعت شود. **(اضافه)**

۵-۵-۴ صافیهای ورودی

۵-۴-۱ صافی هوا باید ۹۵ درصد کلیه ذرات ۲ میکرون و بزرگتر از آن و همچنین ۹۹ درصد ذرات ۱۰ میکرون و بزرگتر از آن در هوای ورودی را بطور تضمین شده تصفیه کند. فروشنده باید میزان سرعت مجاز هوای ورودی به سطح فعال صافی و سرعت‌های مربوط در کلیه مراحل صافی نمودن هوا را اعلام کند. افت فشار در شرایط تازه و تمیز صافی باید تضمین شود. **(اصلاح)**

۵-۴-۶ صافی هوا باید در بلندترین ارتفاع ممکن نصب شود. **(اصلاح)**

۵-۴-۸

د- جزئیات ساخت و سر هم بندی به‌مراه لیستی از اجناس ساخت

ه- تشریح مواد تشکیل دهنده اجزاء صافی

و- جزئیات محفظه و اجزاء باید به تأیید خریدار برسد. **(اصلاح)**

۵-۴-۹ به غیر از مواردیکه توافق دیگری صورت پذیرد، روکش‌های داخلی پایین دست صافی هوا باید از جنس فولاد زنگ نزن AISI 316L باشد. **(اضافه)**

۵-۴-۱۰ صافی هوا و محفظه آن باید بطور یکپارچه توسط فروشنده صافی هوا طراحی و تامین شود. محل قرار گرفتن صافی باید دارای سقفی یکپارچه، از یک ورق و یا با جوشکاری نواری، ساخته شده باشد. سقف باید دارای شیبی برای جاری شدن باران باشد. استفاده از سقفهای پیچ شده با بخشهایی که

bolted or similarly fastened sections with mastic sealant are prohibited. Joints between the air filter and filter house shall be fully airtight. Joints requiring greater than 2 mm thickness of sealant are not acceptable. **(Add.)**

5.5.4.11 The complete air filter assembly within the filter house shall be erected for inspection in the Vendor's works. Where specified by the purchaser, a smoke test for air leaks shall be conducted. **(Add.)**

5.5.5 Inlet and exhaust silencers

5.5.5.1.3 The baffle packing material shall not contain asbestos. **(Mod.)**

5.5.5.1.4 Unless otherwise specified, air intake silencers installed downstream of the intake filters shall be fabricated from AISI type 316L stainless steel. **(Mod.)**

5.5.7 Expansion joints

5.5.7.1 The exhaust expansion shall permit movement of at least 50 mm in the axial and 19 mm in the lateral directions. Internal liners shall allow for offset or rotational movements required. **(Mod)**

5.5.7.2 Delete "may" from this clause and substitute "shall". **(Mod)**

5.6.2 Inlet air cooler heat exchanger

5.6.2.3 Additionally, the Vendor shall provide all controls and instrumentation required to ensure that the GT and cooling system operate as a integrated unit. The Vendor shall advise details of all controls and instrumentation being supplied. **(Mod.)**

5.7 Insulation, Weather Proofing, Fire Protection and Acoustical Treatment

5.7.1 Insulation

5.7.1.1 Ceramic tile insulation shall be provided for turbine casings. **(Mod.)**

توسط درزگیر (ماستیکی) نشت بندی شده باشند ممنوع می باشد. اتصالات بین صافی هوا و محل قرار گیری آن باید کاملاً غیر قابل نفوذ توسط هوا باشند. اتصالاتی که بیش از ۲ میلیمتر نیاز به درزگیری دارند غیر قابل قبول می باشند. **(اضافه)**

۵-۴-۵-۱۱ جهت بازرسی، مجموعه کامل صافی هوا در محفظه صافی باید در کارخانه سازنده نصب گردد. در موارد مشخص شده توسط خریدار باید از آزمون دود برای بررسی نشت هوا استفاده نمود. **(اضافه)**

۵-۵-۵ کاهنده صدا در ورودی و خروجی

۵-۵-۵-۱-۳ در لایه مواد حایل نباید از آزبست استفاده شود. **(اصلاح)**

۵-۵-۵-۱-۴ غیر از مواردیکه توافق دیگری انجام شده باشد، کاهنده صدای نصب شده در پایین دست صافی هوای ورودی باید از فولاد زنگ نزن AISI 316 L ساخته شود. **(اصلاح)**

۵-۵-۷ اتصالات انبساطی

۵-۷-۵-۱ انبساط خروجی باید فضای حرکت حداقلی معادل ۵۰ میلیمتری در امتداد محوری و ۱۹ میلیمتر در امتداد جانبی داشته باشد. پوششهای داخلی باید برای حرکتهای خارج محوری و دورانی لازم، فضای کافی داشته باشند. **(اصلاح)**

۵-۷-۵-۲ کلمه "می تواند" در این بند به "باید" تبدیل شود. **(اصلاح)**

۵-۶-۲ مبدل حرارتی هوای خنک کننده ورودی

۵-۶-۲-۳ علاوه بر این، فروشنده باید کلیه کنترل کننده ها و ابزار دقیق لازم را برای حصول اطمینان از کارکرد مناسب و یکپارچه توربین گاز و سامانه خنک کننده تامین نماید. فروشنده باید جزئیات کلیه کنترل کننده ها و ابزار دقیق تامین شده را نیز ارائه نماید. **(اصلاح)**

۵-۷-۷ عایق بندی، حفاظت از نفوذ هوا، آتش نشانی و تدابیر صوتی

۵-۷-۱ عایق بندی

۵-۷-۱-۱ در جداره های محفظه توربین باید از کاشی های سرامیکی به منظور عایق کاری استفاده نمود. **(اصلاح)**

5.8 Fuel System

۸-۵ سامانه سوخت

5.8.1 General

۱-۸-۵ عمومی

5.8.1.1 The manufacturer shall state in his proposal if any treatment is considered necessary for the intended fuels. **(Mod.)**

۱-۱-۸-۵ سازنده باید هرگونه تدبیر لازم در خصوص آماده سازی سوخت مورد نظر را در پیشنهاد خود ارائه نماید. (اصلاح)

5.8.1.2.5 Delete "when specified" from this clause. **(Mod.)**

۵-۲-۱-۸-۵ عبارت "در مواردیکه مشخص شده باشد" از این بند حذف شود. (اصلاح)

5.8.2 Gaseous fuel

۲-۸-۵ سوخت گازی

5.8.2.1 The manufacturer shall state the maximum variation which can be accepted in composition, heating value, wobbe index, hydrocarbon and water dew points, and its pressure and temperature for the fuel intended. **(Mod.)**

۱-۲-۸-۵ سازنده باید حداکثر انحراف قابل قبول در ترکیب سوخت، ارزش حرارتی، شاخص واب نقاط شبنم هیدروکربنها و آب و دما و فشار سوخت مورد نظر را اعلام می نماید. (اصلاح)

5.9 Special Tools

۹-۵ ابزار خاص

5.9.2 when special tools are provided, they shall be packaged in separate, rugged metal boxes and marked "Special Tools for (tag/item number)." Each tool shall be stamped or tagged to indicate its intended use. **(Add.)**

۲-۹-۵ در مواردیکه ابزار خاص ارائه می شوند، باید این ابزار به صورت مجزا بسته بندی شده و در جعبه های فلزی به صورت محافظت شده و با علامتگذاری "ابزار خاص برای (عنوان / شماره کالا)" ارسال شوند. هر ابزاری باید دارای مهر یا علائمی باشد که نشانگر کاربرد آن است. (اضافه)

۶- بازرسی ، آزمایش و آماده سازی برای حمل و نقل

6. INSPECTION, TESTSING AND PREPARATION FOR SHIPMENT

۱-۶ عمومی

6.1 General

6.1.1 The purchaser or his representative shall have the right to reject the equipment or any parts of equipment that do not conform to purchase order. **(Mod.)**

۱-۱-۶ خریدار یا نماینده وی باید حق عودت دادن تجهیز یا هر قسمتی از آن را که با سفارش خرید مطابقت ندارد، داشته باشد. (اصلاح)

6.1.5 Vendor shall notice the purchaser at least 15 working days before conducting any inspection or test that is specified to be witnessed or observed. **(Mod.)**

۵-۱-۶ فروشنده باید حداقل ۱۵ روز قبل از انجام بازرسی یا آزمونی که بصورت حضوری انجام شود، خریدار را مطلع نماید. (اصلاح)

6.2 Inspection

۲-۶ بازرسی

6.2.1 General

۱-۲-۶ عمومی

6.2.1.1

۱-۱-۲-۶

d) Delete "when specified" from this paragraph.

د) عبارت "در مواردیکه مشخص شده باشد" از این پاراگراف حذف شود.

e) The manufacturer shall provide certificates to verify that the materials of construction meet the requirements of the material specifications and are in accordance with the approved proposal of the Vendor.

ه) سازنده باید گواهینامه هایی ارائه دهد که در آنها مطابقت مواد بکار رفته در ساخت با نیازمندیهای ذکر شده در مشخصه فنی مواد و پیشنهاد خریدار تصدیق شوند.

f) The different types of certificate which shall be used are distinguished as follows:

- Type A

Certificates by which the manufacturer confirms that the product supplied corresponds to the specification, on the basis of test results taken from the in-production testing of products of the same material and same manufacturing method as the delivery concerned.

- Type B

Certificates by which the manufacturer's inspector confirms that the product supplied corresponds to the specification, on the basis of tests carried out on purchaser's equipment itself or on standard-specified test specimens related to that equipment.

The necessary testing shall have been carried out by a testing center which is independent of production in the manufacturing works and which has the necessary facilities at its disposal. When the independence of the testing center cannot be established, a Type C certificate shall be submitted.

- Type C

Certificates as described under Type B with the additional requirement that the tests shall be witnessed by an independent inspector who shall be approved by the Company

Certificates shall be valid only when stamped and signed by this independent inspector.

g) All certificates shall contain the following information:

- Name of manufacturer
- Purchase order number and date.
- Manufacturer's order number.
- Identification number of certificate and its date of issue.
- Material specification (s).
- Dimensions in SI units, unless otherwise specified or applicable.
- Mechanical properties recorded from tests results.
- Chemical composition recorded from chemical analyses.

و) انواع گواهینامه‌ها باید به صورت ذیل طبقه بندی شوند.

- نوع الف

گواهینامه‌هایی که طبق آن سازنده مطابقت کامل محصول ارائه شده با مشخصات مورد نظر، بر اساس نتایج آزمایشهایی که در حین ساخت از محصولهایی با جنس مشابه و روش ساخت مشابه انجام شده، را تأیید می‌کند.

- نوع ب

گواهینامه‌هایی که طبق آن بازرس سازنده مطابقت محصول ارائه شده با مشخصات مورد نظر را بر اساس نتایج بدست آمده از آزمایشهای انجام شده برای تجهیز خریداری شده یا نمونه‌های آزمایشی استاندارد مرتبط با آن تجهیز، تأیید می‌کند.

آزمایشهای لازم باید توسط یک مرکز آزمون مستقل از سازنده که تجهیزات لازم برای انجام آزمایشها را دارد انجام شود. در زمانیکه نتوان مستقل بودن مرکز آزمایش کننده را اثبات نمود باید گواهینامه نوع "ج" صادر شود.

- نوع ج

گواهینامه‌های نوع "ج" مشابه گواهینامه نوع "ب" و با الزامات بیشتری می‌باشد که در آن آزمایشها در حضور بازرسی مستقل مورد تأیید شرکت انجام شده باشد.

گواهینامه‌ها از زمانی معتبر خواهند بود که توسط این بازرس مستقل مهر و امضاء شده باشد.

ز) کلیه گواهینامه‌ها باید شامل اطلاعات ذیل باشند:

- نام سازنده
- تاریخ و شماره سفارش خرید
- شماره سفارش سازنده
- شماره شناسه گواهینامه و تاریخ صدور آن
- مشخصات مواد
- ابعاد با واحدهای SI ، مگر اینکه واحدهای دیگری مشخص شده باشند یا قابل استفاده باشند.
- خواص مکانیکی ثبت شده از نتایج آزمون‌ها
- ترکیب شیمیایی ثبت شده از تحلیل شیمیایی

- NDT methods and results, where applicable.
- Heat treatment procedures, furnace charge number and heat treatment records, where applicable.
- Such supplementary or additional information as may be required.

All Type C certificates shall contain the following additional information:

- Name of the independent inspector who has witnessed the tests.
- The independent inspector's identification symbol.

Unless otherwise specified, materials covered by Type C certificates shall be hard-die stamped with a symbol identical with the identification symbol of the independent inspector, using low-stress dies.

h) As a minimum, materials certificates in accordance with Type A are required for carbon steel pressure-containing parts with a design temperature below 400°C.

i) As a minimum, material certificates in accordance with Type B are required for carbon steel pressure-containing parts with a design temperature of 400°C and above, for rotor shafts, discs and blading, for stationary blading and nozzle rings, and for the main nuts and bolts.

j) Material certificates in accordance with Type C are required for pressure-containing parts of low and high alloy steels. **(Add.)**

6.2.1.3

a) All gas turbine combustion chambers and rotor parts (shaft, wheel, and blades) shall be examined by means of radiographic, magnetic particle, dye penetrant, or ultrasonic methods for surface and sub surface defects as specified by the purchaser.

b) Shaft and wheel forgings shall be ultrasonically tested and inspected. Vendor shall identify blading inspection method (s) in proposal. **(Mod.)**

6.2.3 Mechanical Inspection

6.2.3.2 Add to the end of this clause and "[IPS-M-PM-320](#)" **(Mod.)**

- آزمون‌های غیرمخرب انجام شده و نتایج حاصل از آنها
- روشهای عملیات حرارتی، شماره شارژ کوره و نتایج ثبت شده عملیات حرارتی
- اطلاعات تکمیلی یا اضافی که ممکن است لازم باشد .

گواهینامه‌های نوع "ج" باید حاوی اطلاعات اضافی ذیل باشند.

- نام بازرسی مستقل که آزمون‌ها در حضور وی انجام شده

- نشانه شناسایی بازرسی مستقل

مگر در مواردیکه توافق دیگری صورت گرفته باشد، اجناسی که دارای گواهینامه (ج) باشند باید دارای نشانه شناسایی حک شده و نشانه شناسایی بازرسی مستقل با استفاده از قالب پرس با فشار کم باشند .

ح) قطعات تحت فشار که از جنس فولاد کربنی می‌باشند و دمای طراحی کمتر از ۴۰۰ درجه سانتیگراد دارند باید حداقل دارای گواهینامه نوع "الف" باشند.

ط) قطعات فولاد کربنی تحت فشار که دمای طراحی ۴۰۰ درجه سانتیگراد و بالاتر دارند، محورها، صفحه‌ها و تیغه‌های ثابت و متحرک، نازلها و پیچ و مهره‌های اصلی باید حداقل دارای گواهینامه نوع "ب" باشند.

ی) برای قطعات تحت فشار فولادی کم آلیاژ و پر آلیاژ از گواهینامه نوع "ج" استفاده می‌شود. **(اضافه)**

۳-۱-۲-۶

الف) کلیه محفظه‌های احتراق توربینها و قطعات روتورها (محور چرخها و تیغه‌ها) باید توسط آزمون های رادیوگرافی، ذرات مغناطیسی، رنگ نفوذ کننده یا آلتراسونیک برای کنترل عیوب در سطح و زیر سطح که توسط خریدار مشخص شده، مورد آزمایش قرار گیرند.

ب) محور و چرخهای تولید شده به روش آهنگری باید با روشهای آزمایش آلتراسونیک مورد آزمون و بازرسی قرار گیرند. فروشنده باید روشهای بازرسی تیغه‌ها را در پیشنهاد خود مشخص نماید . **(اصلاح)**

۳-۲-۶ بازرسی مکانیکی

۲-۳-۲-۶ عبارت "و [IPS-M-PM-320](#)" به انتهای این بند اضافه شود. **(اصلاح)**

6.2.3.4 Delete "when specified" from this clause .
(Mod.)

۴-۳-۲-۶ عبارت "در موارد مشخص شده" از این بند حذف شود.
(اصلاح)

6.3 Testing

۳-۶ آزمایش

6.3.1 General

۱-۳-۶ عمومی

6.3.1.3 Change "5 working days" into "15 working days" in first and second sentences of this Clause.
(Mod.)

۳-۱-۳-۶ در جمله اول و دوم این بند عبارت "پنج روز کاری" به "پانزده روز کاری" تبدیل شود .
(اصلاح)

6.3.1.5 The chloride content of liquids used to test austenitic stainless steel materials shall not exceed 50 parts per million. To prevent deposition of chlorides as a result of evaporative drying, all residual liquid shall be removed from tested parts at the conclusion of the test.
(Add.)

۵-۱-۳-۶ میزان کلرید مایعاتی که در آزمون فولادهایی زنگ نزن آستینی استفاده می‌شوند نباید از میزان ۵۰PPM فراتر رود . برای جلوگیری از رسوب کلرید که در اثر خشک کردن تبخیری بوجود می‌آیند باید پس از انجام آزمایش کلیه مایعات باقیمانده از قسمت‌های آزمون شده کاملاً زدوده شود . (اضافه)

6.3.1.6 Test shall be maintained for a period of minimum four hours to permit complete examination of parts under pressure. The hydrostatic test shall be considered satisfactory when neither leaks nor seepage through the casing or casing joint is observed for the said period. Seepage past internal closure required for testing of segmented cases and operation of test pump to maintain pressure are acceptable. Use of any type of gaskets in axially split joints, including string or tape, is not permitted during hydrostatic testing. Post weld heat treatment shall be done prior to hydro testing.
(Add.)

۶-۱-۳-۶ آزمون باید در مدت زمان حداقل ۴ ساعت انجام شود تا بتوان قطعات تحت فشار را بطور کامل ارزیابی نمود. آزمون ایستابی باید در مواردیکه نشت یا تراوش از محفظه یا اتصالات آن در مدت زمان اشاره شده مشاهده نشود مورد تأیید و رضایتبخش قلمداد می‌شود. نشت‌هایی که از منافذ داخلی خارج می‌شوند نیاز به آزمون محفظه‌ها به طور مجزا داشته و تلمبه‌ای که به کار می‌رود باید فشار را در حد قابل قبولی تامین کند در حین آزمون ایستابی استفاده از هرگونه واشر در اتصالات با درز محوری شامل هر گونه نوار مجاز نمی‌باشد. پیش از انجام آزمون ایستابی جوشها باید تحت عملیات حرارتی قرار گیرند . (اضافه)

6.3.3 Mechanical running test

۳-۳-۶ آزمون عملکرد مکانیکی

6.3.3.1.5 When all testing is completed, the idling adapters shall be furnished to the purchaser as part of special tools.
(Mod.)

۵-۱-۳-۳-۶ پس از اینکه کلیه مراحل آزمون انجام شد آداپتورهای عملکرد بدون بار توربین باید به عنوان بخشی از ابزار ویژه در اختیار خریدار قرار گیرد .
(اصلاح)

6.3.3.1.7 Auxiliary system mounted on a separated base shall be tested with whole turbine set.

۷-۱-۳-۳-۶ سامانه جانبی که در پایه مجزایی قرار گرفته باید با بقیه قسمت‌های توربین تحت آزمایش قرار گیرد .

6.3.3.1.8 Add after API Standard 614. "as amended/supplemented by [IPS-M-PM-320](#)" in this paragraph.
(Mod.)

۸-۱-۳-۳-۶ پس از استاندارد API 614 عبارت "که در [IPS-M-PM-320](#) متمم / اصلاحیه به آن اضافه شده" اضافه شود.
(اصلاح)

6.3.3.2.6 During the run test, the gas turbine shall run for at least 30 minutes at the minimum lubricating oil temperature, and for 30 minutes at the maximum lubricating oil temperature as dictated by the climatic conditions given in the requisition. During the tests, the performance of the gas turbine shall be monitored, especially for

۶-۲-۳-۳-۶ در طول انجام آزمون، توربین گاز باید حداقل به مدت ۳۰ دقیقه در دمای روانکاری حداقل و برای سی دقیقه در دمای روانکاری حداکثر مطابق با شرایط آب و هوایی مشخص شده در سفارش کار کند. در حین آزمون، کارایی

vibration and maintenance of the specified lubricating oil pressures and temperatures. (Add.)

6.3.4 Optional tests

6.3.4.1 Performance test

Delete “when specified” from this clause. (Mod.)

6.3.4.2 Complete-unit test

A complete unit test of the gas turbine complete with the driven equipment and all control auxiliary and accessory equipment under control of the contract control panel shall be carried out. All functions of the complete package shall be demonstrated to the satisfaction of the purchaser.

The intake air filter, waste heat recovery equipment and exhaust silencer may be omitted from this test with the agreement of the purchaser. The complete unit test shall be undertaken prior to delivery. The site of the complete unit test shall be by agreement with the purchaser. The vendor shall remain responsible for the equipment through out the complete unit test, and afterwards until the purchaser agrees to accept delivery.

The complete unit test shall be performed for all operating speeds up to one percent below trip speed. The test shall include a continuous run at maximum operating speed for a period of not less than 4 hours, following stabilization of temperatures and pressures. Torsional vibration measurement shall be accomplished to verify the vendor's analysis.

All protection devices shall be demonstrated, including release of fire extinguishant. The capability of the acoustic enclosure in containing the extinguishant shall be demonstrated. Carbon dioxide may be substituted for the contract extinguishant for this test. (Mod.)

6.3.4.2.1 Delete “when specified” from this clause. (Mod.)

6.3.4.3 Gear test

Delete “when specified” from this clause. (Mod.)

6.3.4.4 Sound-level test

The sound-level test shall be performed in accordance with [IPS-G-SF-900](#). (Mod.)

توربین گازی باید پایش شود علی الخصوص ارتعاشات و حفظ میزان مشخص شده دما و فشار روغن باید مد نظر قرار گیرد. (اضافه)

۴-۳-۶ آزمونهای اختیاری

۱-۴-۳-۶ آزمون عملکرد

عبارت "در مواردی که مشخص شده" از این بند حذف شود. (اصلاح)

۲-۴-۳-۶ آزمون کامل مجموعه

مجموعه کامل توربین گاز به همراه تجهیز متحرک و کلیه تجهیزات جانبی و کنترلی باید با استفاده از تابلوی کنترل خود مجموعه تحت آزمون قرار گیرد. کلیه عملکردهای مجموعه به طور کامل باید مورد تأیید خریدار قرار گیرد.

با تایید خریدار، می توان صافی هوای ورودی، تجهیز باز یافت حرارت و کاهنده صدای خروجی را از این آزمون حذف نمود. این آزمون باید پیش از تحویل انجام شود. محل انجام آزمون مجموعه کامل باید با توافق خریدار انتخاب شود. فروشنده در مرحله انجام این آزمون و بعد از آن تا هنگام تأیید خریدار برای تحویل آن مسئولیت تجهیز را به عهده دارد.

آزمون مجموعه کامل باید در همه سرعتهای عملیاتی تا یک درصد زیر سرعت توقف انجام شود. این آزمون باید شامل عملکرد دستگاه به طور پیوسته در سرعت حداکثر عملیاتی پس از پایدار شدن دما و فشار برای مدت حداقل ۴ ساعت ادامه یابد. به منظور ارزیابی تحلیل فروشنده، ارتعاشات پیچشی باید اندازه گیری شود.

در این آزمون کلیه ادوات حفاظتی از جمله اطفاء حریق باید فعال باشند. قابلیت جایگذاری تجهیز اطفاء حریق در محفظه صدا باید لحاظ شده باشد. از دی اکسید کربن می توان به عنوان جایگزین اطفاء حریق تعیین شده در قرارداد استفاده نمود. (اصلاح)

۱-۲-۴-۳-۶ عبارت "در مواردی که مشخص شده" از این بند حذف شود. (اصلاح)

۳-۴-۳-۶ آزمون چرخ دنده

عبارت "در مواردیکه مشخص شده" از این بند حذف شود. (اصلاح)

۴-۴-۳-۶ آزمون سطح صدا

آزمون سطح صدا باید مطابق با استاندارد [IPS-G-SF-900](#) انجام شود. (اصلاح)

6.3.4.8 Governor response and emergency over speed trip system tests.

6.3.4.8.3 For gas turbines driving alternators, tests shall be carried out to demonstrate the governor response at acceptance and rejection of load in 25, 50, 70 and 100% load steps. **(Add.)**

6.3.4.11 Other tests and inspection

6.3.4.11.1 Over-speed test

Unless otherwise specified an over speed test of at least 115% of the maximum continuous speed shall be undertaken for a minimum period of 3 minutes upon all rotor discs, complete with blading. After the over speed test, rotor discs shall be checked for cracks and defects by magnetic particle inspection. **(Add.)**

6.3.4.11.2 Air filter tests

When specified, the air filter and intake duct assembly shall be erected as a complete unit in the manufacturer's works. All normal openings shall be sealed, and a smoke test shall be carried out at 1.2 kPa gage internal pressure. There shall be no visible leakage from any joints. The mechanical and electrical operation of the air filter cleaning mechanism, if fitted, shall be demonstrated to the satisfaction of the purchaser. **(Add.)**

6.4 Preparation for Shipment

6.4.1 The equipment shall be prepared suitable for 12 months of outdoor storage from the time of shipment. **(Mod.)**

6.4.3.9 No material shall be shipped separately. Miscellaneous parts shall be properly tagged or marked with the item number for which they are intended. All such parts shall be suitably boxed, firmly attached to the base plate, and shipped with the unit. **(Mod)**

6.4.5 Auxiliary piping connections furnished on the purchased equipment shall be impression stamped or permanently tagged to agree with the vendor's connection table or arrangement drawing. Service and connection designations shall be indicated. **(Sub)**

۳-۴-۸ آزمون‌های واکنش گاورنر و سامانه اضطراری سرعت بیش از حد

۳-۴-۳-۸ توربینهای گاز محرک ژنراتور باید تحت آزمایش واکنش گاورنر در مراحل بارگذاری ۲۵ ، ۵۰ ، ۷۰ و ۱۰۰ درصد قرار گیرند. **(اضافه)**

۳-۴-۱۱ سایر آزمونها و بازرسی

۳-۴-۱۱-۱ آزمون سرعت بیش از حد

مگر در مواردیکه توافقی دیگر صورت گرفته باشد، آزمون سرعت بیش از حد باید در حداقل ۱۱۵ درصد سرعت حداکثر مداوم برای زمان حداقل ۳ دقیقه با کلیه صفحه‌های روتور و کلیه تیغه‌ها انجام شود. پس از آزمون سرعت بیش از حد صفحه‌های روتور برای کنترل امکان وجود ترکها و عیوب توسط ذرات مغناطیسی مورد بازمینی قرار گیرند. **(اضافه)**

۳-۴-۱۱-۲ آزمون‌های صافی هوا

در مواردیکه مشخص شده باشد صافی هوا و مجرای ورودی باید به طور کامل در محل کارخانه سازنده نصب شوند. کلیه دهانه‌های معمول باید نشت بندی شوند و آزمون دود باید در فشار نسبی داخلی ۱/۲ کیلو پاسکال انجام شود. هیچ نشت قابل مشاهده‌ای نباید از اتصالات خارج شود. عملکرد مکانیکی و برقی سازوکار پاکسازی صافی هوا در صورت نصب باید به تأیید خریدار برسد. **(اضافه)**

۴-۶ آماده سازی برای حمل

۴-۶-۱ تجهیز باید به گونه‌ای آماده حمل شود تا برای زمان ۱۲ ماه دوره حمل و قرار گرفتن در فضای باز وضعیت مناسبی داشته باشد. **(اصلاح)**

۴-۳-۹ هیچ کالایی نباید به طور مجزا ارسال و حمل شود. قطعات متفرقه باید به طور مناسب و با شماره اقلامی که به آن مربوط می‌شوند علامتگذاری شوند. کلیه قطعات باید در بسته بندی مناسب و با اتصالات محکمی به صفحه پایه بسته شده و به همراه دستگاه فرستاده شوند. **(اصلاح)**

۴-۵ اتصالات جانبی لوله کشی که به همراه تجهیز خریداری شده، ارسال می‌شود باید دارای علائم دائمی منطبق با جدول اتصالات یا نقشه‌های چیدمان فروشنده باشد. علائم سرویسها و اتصالات باید ذکر شوند. **(جایگزین)**

7. VENDOR'S DATA

۷- اطلاعات فروشنده

7.2 Proposals

۷-۲ پیشنهادات

7.2.1 General

۷-۲-۱ عمومی

Vendor shall specifically state in his proposal that the system and all components are in strict accordance with API Std. 616 as amended or supplemented by this standard. **(Mod.)**

فروشنده در پیشنهاد خود باید به طور اخص به انطباق سامانه و کلیه اجزاء دستگاه پیشنهادی با API-616 و متمم ها و الحاقیه های که در این استاندارد اشاره شده، تصریح نماید. (اصلاح)

7.2.3 Technical data

۷-۲-۳ اطلاعات فنی

f) A list of spare parts for two years of continuous operation including spare rotor and price list shall also be submitted. **(Mod.)**

و) لیستی از اقلام یدکی لازم برای عملیات مداوم دو ساله شامل روتور یدکی و لیست قیمتها باید ارائه شود. (اصلاح)

7.3 Contract Data

۷-۳ اطلاعات قرار داد

7.3.3 Technical data

۷-۳-۳ اطلاعات فنی

The vendor shall furnish a complete illustrated part list for all equipment supplied. **(Mod.)**

فروشنده باید یک لیست کامل از قطعات برای کلیه تجهیزات ارائه نماید. (اصلاح)

7.3.6 Installation, operation, and maintenance manuals

۷-۳-۶ دستورالعملهای نصب، بهره برداری و تعمیر و نگهداری

7.3.6.3 Operating and maintenance manual

۷-۳-۶-۳ دستورالعمل بهره برداری و تعمیر و نگهداری

The manual shall contain information regarding acceptance/rejection criteria for wear and tear inside the turbine, e.g. acceptable crack length in blades, combustors, transmission pieces and other critical parts, unacceptable excessive clearances, etc. **(Mod.)**

دستورالعمل باید حاوی اطلاعات مربوط به معیارهای قبولی/رد استهلاک اجزای داخلی توربین، برای مثال میزان طول قابل قبول ترک در تیغهها، محفظه‌های احتراق، اجزاء انتقال دهنده و سایر قطعات مهم و مقادیر لقی غیر قابل قبول و غیره باشد. (اصلاح)

8. GUARANTEE AND WARRANTY

۸- ضمانت و تعهد

8.1 Mechanical

۸-۱ مکانیکی

Unless exception is recorded by the Vendor in his proposal, it shall be understood that the Vendor agrees to the following guarantees and warranties

به جز در موارد استثناء که فروشنده در پیشنهادش ذکر کرده، فروشنده موظف است ضمانتنامه و تعهدنامه‌های ذیل را فراهم نماید

a) All equipment and component parts shall be warranted by the vendor against defected materials, design and workmanship for 1 years after start-up or 18 months after shipment, whichever is longer.

الف) کلیه تجهیزات و اجزاء باید توسط فروشنده و برای هر گونه ایراد در کالا، طراحی و در حین کار برای ۱ سال پس از شروع بکار و یا ۱۸ ماه پس از حمل و نقل هر کدام که طولانی تر بود ضمانت شود.

b) If any mal-performance or defects occur during the guarantee and warranty period, the vendor shall make all necessary alterations, repairs and replacements free of charge, with no field labor charges, on the purchaser's job site. **(Add)**

ب) در صورتیکه هرگونه عیب یا عملکرد نامطلوب در خلال دوره تضمین و تعهد رخ دهد، فروشنده کلیه تعمیرات و جایگزینی ها را مجانی و بدون درخواست هیچگونه هزینه-ای برای ارسال نیروی کار از کارخانه به سایت خریدار اقدام نماید. (اضافه)

8.2 Performance

The turbine shall be guaranteed for satisfactory performance at all operating conditions specified on the data sheet and the range between those points. The performance guarantee point shall be site rated power with no negative tolerance and site rated speed at the fuel rate quoted or some other point (such as load guarantee point) as mutually agreed upon by the purchaser and the Vendor.

(Add)

۸-۲ عملکرد

عملکرد توربین باید در کلیه شرایط عملیاتی مشخص شده در داده برگ و محدوده‌های بین آن نقاط تضمین شود. نقطه تضمین عملکرد باید توان نامی در سایت باشد و بدون رواداری منفی و سرعت نامی در سایت در میزان سوخت ذکر شده یا نقطه دیگری (مانند نقطه بار تضمین شده) بسته به توافق فروشنده و خریدار، باشد.

(اضافه)

APPENDICES

APPEDIX D

**LATERAL ROTOR DYNAMIC ANALYSIS
FOR USE WITH MODIFIED ROTOR
BEARING DESIGN OR PROTOTYPE GAS
TURBINE.**

D.1.2.(f) Asymmetrical loading (for example, partial arc admission, side streams and eccentric clearances).
(Add.)

پیوست‌ها:

پیوست د

تحلیل دینامیک جانبی روتور برای طراحی اصلاحی
یا تاقانهای روتور یا طراحی نمونه اولیه توربین گازی

د-۱-۲ (و) بار نامتقارن (به عنوان مثال: اعمال بار کمانی غیر
کامل، جریانهای جانبی و لقی‌های خارج از مرکز) (اضافه)