MAPNA GROUP

شرکت مهندسی و ساخت توربین مپنا (توگا)

Annual Promote Letters

Product Monitoring Technical Letters

توصیه‌های فنی پایش محصول

سال ۱۳۹۸

© MAPNA Group, All rights reserved

به منظور پشتیبانی فنی از بهره‌برداران محترم سبد محصولات در چرخه عمر بهره‌برداری از توربین، گزارش مخصوصی جهت ارایه توصیه‌های فنی با نام Promote Letter طراحی شده است که مخفف Product Monitoring Technical Letter می‌باشد.
هدف از ارایه این توصیه‌های فنی، اطلاع‌رسانی موضوعات شناسایی شده در فرآیند پایش ناوگان و همچنین آخرین دستاوردها و بهبودهای حوزه بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات سبد محصولات شرکت توگا می‌باشد.
خواهشمند است موضوعات فنی خود را (نظرات، پیشنهادات، ابهامات، پشتیبانی فنی و ...) از طریق درگاه‌های ارتباطی ذیل، با ما در میان بگذارید:

پورتال بهره‌برداران: http://ttc.mapnaturbine.com
پست الکترونیکی پایش: ttc@mapnaturbine.com
تلفن گویای پایش (پیغام‌گیر): +98 26 36185900
تلگرام پایش: @TUGATurboCare
اینستاگرام پایش: @MAPNA.TUGA
واتساپ پایش : +98 9028292393

© MAPNA Group, All rights reserved

توربین گاز

شماره	عنوان مدرک	کد مدرک	صفحه
GT-01	تعمیرات ترک در خطوط جوشکاری لاینرهای اگزاست، دیفیوزر توربین و دایورتور دمپر	GED00-PL01-10000-001	5
GT-02	تنظیمات تسمه فن‌های سیستم خنک‌کاری توربین و ژنراتور	GED00-PL01-00004-002	4
GT-03	آنالیز کیفیت روغن سیستم هیدرولیک	GED00-PL01-00008-003	7 ~ 9
GT-04	آنالیز کیفیت روغن سیستم روانکاری	GED00-PL01-00007-004	10 ~ 12
GT-05	امکان اجرای طرح Dry Low NOx (DLN) در کلیه ورژن‌های توربین گازی MGT-70	GED00-PL01-03001-005	13
GT-06	شستشوی آنلاین کمپرسور در فصول سرد	GED00-PL01-00002-006	14 ~ 15
GT-07	دستورالعمل راه‌اندازی مجدد توربین گاز در هنگام توقف واحد بدون پمپ جکینگ	GED00-PL01-00000-007	16
GT-08	سوئیچ‌های مسیر Leakage سیستم Front Skid	GED00-PL01-00006-008	17
GT-09	دستورالعمل شستشوی شیمیایی سیستم خنک کاری روغن (CIP)	GED00-PL01-00007-009	18 ~ 19
GT-10	مونتاژ مشعل‌های محفظه احتراق در زمان تعمیرات اساسی توربین	GED00-PL01-03001-010	20 ~21
GT-11	دستورالعمل تست افزایش توان حاصل از IGV+	GED00-PL01-00000-011	22~23

توربین بخار

شماره	عنوان مدرک	کد مدرک	صفحه
ST-01	محدوده مناسب فشارکارکرد کندانسور توربین بخار MST-50C	GED00-PL02-07001-001	25 ~ 27
ST-02	بهره‌برداری توربین بخار در حالت Full Speed – No Load (FSNL)	GED00-PL02-07000-002	28 ~ 29
ST-03	فعال سازی Vacuum Breaker در هنگام بهره‌برداری از توربین بخار	GED00-PL02-07001-003	30

کاتالوگ‌های سبد خدمات پایش محصول

© MAPNA Group, All rights reserved

توربین‌های گازی

سری V94.2 و MGT-70

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک		
عنوان مدرک: تعمیرات ترک در خطوط جوشکاری لاینرهای اگزاست، دیفیوزر توربین و دایورتور دمپر	کد مدرک: GED00-PL01-10000-001	تاریخ انتشار: ۹۷/۰۳/۰۵
دامنه کاربرد: توربین‌های گازی سری V94.2 و MGT-70	بخش و جزیره: Exhaust, Gas Diffuser, Diverter Damper	

ویرایش مدرک		
ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۷/۰۳/۰۵	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی			زمان مناسب اعمال	
☒ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات	☐ بهینه سازی بهره‌برداری		☐ آن لاین	☐ در اولین خاموشی
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان	☐ بهینه سازی دسترس پذیری		☒ در اولین بازرسی دوره‌ای	☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☐ خطر آسیب به تجهیزات	☐ خطر ایمنی		☐ سایر	

هدف توصیه فنی	منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)
تعویض الکترود جوشکاری با هدف بهبود کیفیت جوشکاری در تعمیرات	جوشکار دارای مهارت جوشکاری SMAW در پوزیشن 4G

توضیحات و روش پیاده‌سازی

با توجه به گزارشات دریافت شده از نیروگاه‌های کشور در خصوص بروز شکست و ترک در خطوط جوشکاری لاینرهای اگزاست، دیفیوزر توربین و قطعات دایورتور دمپر توربین گازی MGT-70، توصیه می‌گردد، بجای استفاده از الکترود یا سیم جوش E /ER 347برای خطوط جوشکاری این قطعات، از الکترود یا سیم جوش E /ER 308 Hکه در تست‌ها و آزمایشات این شرکت، نتیجه بهتری از آن بدست آمده است، استفاده گردد.

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک		
عنوان مدرک: تنظیمات تسمه فن‌های سیستم خنک‌کاری توربین و ژنراتور	کد مدرک: GED00-PL01-00004-002	تاریخ انتشار: ۹۷/۰۳/۱۹
دامنه کاربرد: توربین‌های گازی سری V94.2 و MGT-70	بخش و جزیره: Close Cooling Water(CCW)	

ویرایش مدرک		
ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۷/۰۳/۱۹	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی			زمان مناسب اعمال	
☒ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات	☐ بهینه سازی بهره‌برداری		☐ آن لاین	☐ در اولین خاموشی
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان	☐ بهینه سازی دسترس پذیری		☐ در اولین بازرسی دوره‌ای	☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☐ خطر آسیب به تجهیزات	☐ خطر ایمنی		☒ سایر (در زمان راه‌اندازی، تعویض تسمه و ابتدای فصول سرد و گرم)	

هدف توصیه فنی	منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)
نگهداری مناسب و تنظیم کشش تسمه فن‌های سیستم خنک‌کاری توربین و ژنراتور	–

توضیحات و روش پیاده‌سازی

با اینکه دمای پایین، به تسمه فن‌های سیستم خنک‌کاری توربین و ژنراتور، آسیبی وارد نمی‌کند، اما توصیه می‌گردد قبل از استفاده آن، تا حدود دمای ۲۰ درجه سانتیگراد گرم شود تا از پارگی و ترک تسمه در حین کار، جلوگیری بعمل آید. همچنین توصیه می‌شود دمای نگهداری تسمه‌ها بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد باشد.

تنظیم کشش تسمه فن‌های سیستم خنک‌کاری توربین و ژنراتور، در زمان راه‌اندازی واحد یا زمانی که تسمه تعویض می‌شود، امری متداول است اما از آنجائیکه در اثر تغییر فصل و متناسب با کاهش یا افزایش دمای محیط، امکان انقباض یا انبساط تسمه‌ها، وجود دارد، از اینرو توصیه می‌گردد در ابتدای فصول سرد و گرم سال و قبل از بهره‌برداری، مجدداً کشش تسمه‌های سیستم CCWتنظیم شوند.

مقدار نیرو و جابجایی برای تنظیم کشش تسمه بسته به نوع سازنده فن متفاوت است که می بایست از کاتالوگ سازنده استخراج گردد

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک

عنوان مدرک: آنالیز کیفیت روغن (HLP 46) سیستم هیدرولیک	کد مدرک: GED00-PL01-00008-003	تاریخ انتشار: ۹۷/۰۳/۱۹
دامنه کاربرد: توربین‌های گازی سری V94.2 و MGT-70	بخش و جزیره: Hydraulic System	

ویرایش مدرک

ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۷/۰۳/۱۹	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی

- ☐ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات
- ☐ بهینه سازی بهره‌برداری
- ☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان
- ☐ بهینه سازی دسترس پذیری
- ☒ خطر آسیب به تجهیزات
- ☐ خطر ایمنی

زمان مناسب اعمال

- ☐ آن لاین
- ☐ در اولین خاموشی
- ☐ در اولین بازرسی دوره‌ای
- ☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
- ☒ سایر (در حالت نو و در بازه‌های زمانی شش ماهه یا کارکرد ۴۰۰۰ ساعته)

هدف توصیه فنی

ارائه شاخص‌های کلیدی کیفیت روغن هیدرولیک (HLP 46) نو و کارکرده

منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)

–

توضیحات و روش پیاده‌سازی

مهمترین شاخص‌های کلیدی کیفیت روغن هیدرولیک به شرح ذیل می‌باشند:

- میزان حباب هوای موجود در روغن / Foaming Characteristics
- میزان آب موجود در روغن / Water Content
- ساعت کارکرد روغن / Agingو ...

برای ارزیابی کیفیت روغن هیدرولیک (HLP 46) در حالت نو و کارکرده، توصیه می‌گردد، شاخص‌های **جداول پیوست**، مطابق استانداردهای عنوان شده، توسط یک شرکت آنالیز روغن معتبر، آنالیز شده و نتایج آن مورد پایش قرار گیرد.

این شرکت آمادگی آنرا دارد که در صورت صلاحدید نیروگاه، در تحلیل نتایج گزارشات آنالیز روغن، مشارکت داشته باشد. برای این منظور، کافیست، نتایج آنالیز روغن هیدرولیک، از طریق پورتال بهره‌برداران یا سایر پل‌های ارتباطی دیگر، در اختیار این شرکت قرار گیرد.

© MAPNA Group, All rights reserved

Physical and chemical properties of the hydraulic oil (HLP 46) in the as-supplied condition

Test	Requirements	Unit	Test method	
			DIN/ISO	ASTM
Kinematic viscosity at 40°C	41.4-50.6	mm^2/s	DIN 51562-1	ASTM D 445
Air release at 50°C	≤10	min	DIN 51381	ASTM D 3427
Water content	≤100	mg/kg	DIN 51777-1	ASTM D 6304
Foaming characteristics at 25°C	≤150/0	ml	ISO 6247	ASTM D 892 (Sequence 1)
Demulsibility	≤40	min	DIN ISO 6614	ASTM D 1401
Density at 15°C	≤900	Kg/m^3	DIN 51757	ASTM D 1298
Flash Point	>185	°C	DIN EN ISO 2592	ASTM D 92
Pour Point	≤-15	°C	ISO 3016	ANSI/ASTM D 97
Minimum requirements	Class 17/15/12 per ISO 4406 Class 6 per SAE AS4059	-	ISO 5884	-
Copper strip corrosion	pass	-	DIN EN ISO 2160	ASTM D 130
Steel corrosion resistance	pass	-	DIN ISO 7120	ASTM D 665
Aging	≤2.0	mg KOH/g	DIN 51587	ASTM D 943

© MAPNA Group, All rights reserved

Warning levels of in-service hydraulic oil (HLP 46) test data (every 4000 hours or six months)

Test	Requirements	Test Method
Appearance	Heavy, cloudy, visible debris. Not clear and bright.	ASTM E 2680
Viscosity	± 10 % of new oil, max.	ASTM D 445
Acid Number	increase of 0.2	ASTM D 974
Water	> 0.05 wt. %	ASTM D 1744
Oxidation inhibitor	<25 % of new	ASTM D 2440
Oxidation stability (RBOT)	<25 % of new	ASTM D 2272
Color	unusual or rapid darkening	ASTM D 1500
Flash point	decrease of 30°C	ASTM D 92
Insoluble	>0.1 wt. %	ASTM D 893
Water separability	>30 min	ASTM D 1401
Rust evaluation	light fail	ASTM D 665
Foaming characteristics	tendency >450 stability >10	ASTM D 892 (Sequence I)
Air release (50°C)	>5 - 20min	ASTM D 3427
Base number	<20 % of new oil	ASTM D 4739
Glycol	any detected	ASTM D 2982
Particle counts (ISO Code)	17/14 max.	ISO 4406
Wear particle concentration	Contact equipment manufacturer for guidance.	ASTM D 7690
Wear metals	Contact equipment manufacturer for guidance.	ASTM D 5185
Additive elements	±25 % of new oil	ASTM D 4951

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک

عنوان مدرک: آنالیز کیفیت روغن (ISO VG 46) سیستم روانکاری	کد مدرک: GED00-PL01-00007-004	تاریخ انتشار: ۹۷/۰۴/۲۶
دامنه کاربرد: توربین‌های گازی سری V94.2 و MGT-70	بخش و جزیره: Lubrication System	

ویرایش مدرک

ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۷/۰۴/۲۶	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی

- ☐ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات
- ☐ بهینه سازی بهره‌برداری
- ☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان
- ☐ بهینه سازی دسترس پذیری
- ☒ خطر آسیب به تجهیزات
- ☐ خطر ایمنی

زمان مناسب اعمال

- ☐ آن لاین
- ☐ در اولین خاموشی
- ☐ در اولین بازرسی دوره‌ای
- ☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
- ☒ سایر (در حالت نو و در بازه‌های زمانی شش ماهه یا کارکرد ۴۰۰۰ ساعته)

هدف توصیه فنی

ارائه شاخص‌های کلیدی کیفیت روغن هیدرولیک (ISO VG 46) نو و کارکرده

منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)

–

توضیحات و روش پیاده‌سازی

مهمترین شاخص‌های کلیدی کیفیت روغن روانکاری به شرح ذیل می‌باشند:

- میزان حباب هوای موجود در روغن / Foaming
- میزان آب موجود در روغن / Water Separability
- ساعت کارکرد روغن / Agingو ...

برای ارزیابی کیفیت روغن روانکاری (ISO VG 46) در حالت نو و کارکرده، توصیه می‌گردد، شاخص‌های **جداول پیوست**، مطابق استانداردهای عنوان شده، توسط یک شرکت آنالیز روغن مورد تایید، آنالیز شده و نتایج آن مورد پایش قرار گیرند.

این شرکت آمادگی آنرا دارد که در صورت صلاحدید نیروگاه، در تحلیل نتایج گزارشات آنالیز روغن، مشارکت داشته باشد. برای این منظور، کافیست، نتایج آنالیز روغن روانکاری، از طریق پورتال بهره‌برداران یا سایر پل‌های ارتباطی دیگر، در اختیار این شرکت قرار گیرد.

© MAPNA Group, All rights reserved

Physical and chemical properties of "ISO VG 46" Turbine oil in the as-delivered condition.

Test	Requirements	Unit	Test Method	
			DIN/ISO	ASTM
Kinematic viscosity at 40°C	41-4-50.6	mm2/s	DIN 51 562-1	ASTM D445
Air release at 50°C	≤ 4	Min	DIN 51 381	ASTM D3427
Neutralization number	≤ 0.2	mg KOH/g	DIN 51 558-1	ASTM D 974
Water content	≤ 100	mg/kg	DIN 51 777-1	ASTM D 1744
Foaming at 25°C Tendency Stability	 ≤ 400 ≤ 450	 ml s	ISO 6247 (Seq. 1)	ASTM D 892 (Seq. 1)
Water separability	≤ 300	s	DIN 51 589-1	-
Demulsibility	≤ 20	min	DIN 51 599	ASTM D1401
Density at 15°C	≤ 900	Kg/m3	DIN 51 757	ASTM D 1298
Flash point	>>185	°C	DIN ISO 2592	ASTM D 92
Pour point	≤ -6	°C	ISO 3016	ASTM D 97
Cleanliness level [1]	≤ 17/14	-	Test: ISO 5884 Result: ISO 4406	-
color	≤ 2	-	DIN ISO 2049	ASTM D 1500
Corrosion effect to copper	≤ 2 -100 A 3	-	DIN EN ISO 2160	ASTM D 130
Corrosion protection against steel	0-B (DIN) PASS (ASTM)	-	DIN 51 585	ASTM D 665
Ageing characteristics	≤ 2.0	mg KOH/g	DN 51 587	ASTM D 943

1 The cleanliness level refers to the oil condition on delivery. The required system cleanliness is dependent upon the system design. Suitable measures (e.g. filtration, separation) have to be taken to guarantee this cleanliness level.

© MAPNA Group, All rights reserved

Recommended test for in-service monitoring of mineral “ISO VG 46” turbine oils

Test	Requirements	Oil Life (Running Hours)	Test Method
Acid No.	0.1–0.2 mg KOH/g	Up to 3 000 h	ASTM D 974
Acid No.	0.3–0.4 mg KOH/g	At any time during life of oil charge	ASTM D 974
RBOT	less than half value on original oil	Up to 20 000 h	ASTM D2272
RBOT	less than half value on original oil	Up to 3 000 h	ASTM D2272
RBOT	less than 25 % of original	At any time	ASTM D2272
Cleanliness	exceeds accepted limits	At any time	ISO 4406
Rust test D 665, Procedure AC	light fail	after 20 000 h during life of oil charge	ASTM D665
Appearance	hazy	at any time	ASTM E2680
Color	unusual and rapid darkening	at any time	ASTM D1500
Viscosity	5 % from original Oil viscosity	at any time	ASTM D445
Flash point	drop 30°F or more compared to new oil	at any time	ASTM D92
Foam test D892 Sequence I	exceeds following limits Tendency: 450 Stability: 10	at any time	ASTM D892

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک		
عنوان مدرک: امکان اجرای طرح Dry Low NOx (DLN)در کلیه ورژن‌های توربین گازی MGT-70	کد مدرک: GED00-PL01-03001-005	تاریخ انتشار: ۹۷/۰۵/۲۴
دامنه کاربرد: توربین‌های گازی سری V94.2 و MGT-70	بخش و جزیره: Burners-Fuel Oil Skid	

ویرایش مدرک			
ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۷/۰۵/۲۴	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی		زمان مناسب اعمال	
☐ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات	☐ بهینه سازی بهره‌برداری	☐ آن لاین	☐ در اولین خاموشی
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان	☐ بهینه سازی دسترس پذیری	☐ در اولین بازرسی دوره‌ای	☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☐ خطر آسیب به تجهیزات	☒ خطر ایمنی	☒ سایر (بسته به توافق با کارفرما و وجود خاموشی با مدت کافی، در هر زمانی قابل اجراست.)	

هدف توصیه فنی	منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)
تشریح امکان اجرای طرح Dry Low NOx (DLN)در کلیه ورژن‌های توربین گازی و کلیات طرح	باتوجه به حجم گسترده فعالیت‌ها، اعم‌از اقدامات تامینی، امکان‌سنجی، جانمایی، مهندسی و اجرایی، زمان مورد نیاز پس از پذیرش طرح از سوی نیروگاه و انجام برآوردهای لازم اعلام می‌گردد.

توضیحات و روش پیاده‌سازی

اجرای طرح Dry Low NOx (DLN)یکی از راهکارهای اجرایی اثربخش برای کاهش اثر آلایندگی ناشی از احتراق سوخت گازوییل در توربین‌های گازی می‌باشد که علاوه بر توربین‌های گازی نو، امکان نصب و راه‌اندازی تجهیزات طرح DLNبر روی کلیه ورژن‌های توربین گازی MGT-70و V94.2در نیروگاه‌های گازی کشور فراهم می‌باشد. مشعل‌های طرح DLNدارای مود Premixسوخت مایع بوده و باعث کاهش آلایندگی در هنگام بهره‌برداری توربین با سوخت گازوییل می‌شوند.

مهمترین تغییرات توربین و تجهیزات جانبی در هنگام اجرای طرح DLNشامل اضافه شدن اسکید پاشش آب در مسیر سوخت و اعمال تغییرات در مشعل‌های توربین گاز، اسکید هیدرولیک، اسکید گازوییل، سیستم Forwardingگازوییل، حجم مخزن ایگنیشن، منطق کنترلی و ... می باشد.

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک

عنوان مدرک: شستشوی آنلاین کمپرسور در فصول سرد	کد مدرک: GED00-PL01-00002-006	تاریخ انتشار: ۹۸/۰۹/۲۳
دامنه کاربرد: توربین‌های گازی سری V94.2 و MGT-70	بخش و جزیره: Compressor Water Washing System	

ویرایش مدرک

ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۸/۰۹/۲۳	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور
۱	۹۸/۱۲/۱۰	انتشار نسخه یک – اضافه شدن شرایط واحدهای دارای +IGV	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی

☒ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات ☐ بهینه سازی بهره‌برداری
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان ☐ بهینه سازی دسترس پذیری
☒ خطر آسیب به تجهیزات ☐ خطر ایمنی

زمان مناسب اعمال

☒ آن لاین ☐ در اولین خاموشی
☐ در اولین بازرسی دوره‌ای ☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☐ سایر

هدف توصیه فنی

با توجه به اهمیت اجرای عملیات شستشوی آنلاین کمپرسور در بهینه‌سازی عملکرد توربین گاز و همچنین شروع فصول سرد سال، جهت جلوگیری از آسیب به تجهیزات، اجرای صحیح این عملیات در این سند تشریح شده است.

منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)

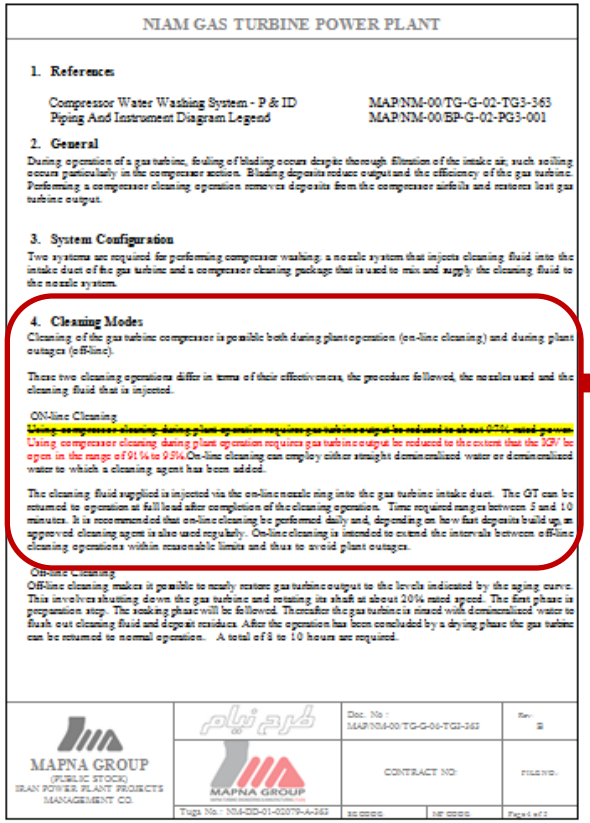
–

توضیحات و روش پیاده‌سازی

نکته حائز اهمیت در زمان شستشوی آنلاین کمپرسور در فصول سرد سال، عدم یخ زدگی در ورودی کمپرسور می‌باشد. لذا توصیه می‌گردد این عملیات در دمای بالاتر از ۴°C انجام شود و همچنین می‌بایست توان واحد، پیش از شروع شستشو، به اندازه‌ای کاهش یابد که زاویه IGV در محدوده ۹۱٪ تا ۹۵٪ قرار گیرد. این شرایط برای واحدهایی که در آنها طرح +IGV اجرا شده است نیز صحت دارد.

مدرک Compressor Water Washing System - System Description مطابق با توضیحات فوق اصلاح شده است که متن آن، در پیوست این سند آورده شده است.

© MAPNA Group, All rights reserved



NIAM GAS TURBINE POWER PLANT

1. References

Compressor Water Washing System - P & ID	MAPNM-00/TG-G-02-TG3-363
Piping And Instrument Diagram Legend	MAPNM-00/BP-G-02-PG3-001

2. General

During operation of a gas turbine, fouling of blading occurs despite thorough filtration of the intake air, such soiling occurs particularly in the compressor section. Blading deposits reduce output and the efficiency of the gas turbine. Performing a compressor cleaning operation removes deposits from the compressor airfoils and restores lost gas turbine output.

3. System Configuration

Two systems are required for performing compressor washing: a nozzle system that injects cleaning fluid into the intake duct of the gas turbine and a compressor cleaning package that is used to mix and supply the cleaning fluid to the nozzle system.

4. Cleaning Modes

Cleaning of the gas turbine compressor is possible both during plant operation (on-line cleaning) and during plant outages (off-line).

These two cleaning operations differ in terms of their effectiveness, the procedure followed, the nozzles used and the cleaning fluid that is injected.

ON-line Cleaning

~~Using compressor cleaning during plant operation requires gas turbine output be reduced to about 97% rated power.~~ Using compressor cleaning during plant operation requires gas turbine output be reduced to the extent that the IGV be open in the range of 91% to 95%.On-line cleaning can employ either straight demineralized water or demineralized water to which a cleaning agent has been added.

The cleaning fluid supplied is injected via the on-line nozzle ring into the gas turbine intake duct. The GT can be returned to operation at full load after completion of the cleaning operation. Time required ranges between 5 and 10 minutes. It is recommended that on-line cleaning be performed daily and, depending on how fast deposits build up, an approved cleaning agent is also used regularly. On-line cleaning is intended to extend the intervals between off-line cleaning operations within reasonable limits and thus to avoid plant outages.

Off-line Cleaning

Off-line cleaning makes it possible to nearly restore gas turbine output to the levels indicated by the aging curve. This involves shutting down the gas turbine and rotating its shaft at about 20% rated speed. The first phase is preparation step. The soaking phase will be followed. Thereafter the gas turbine is rinsed with demineralized water to flush out cleaning fluid and deposit residues. After the operation has been concluded by a drying phase the gas turbine can be returned to normal operation. A total of 8 to 10 hours are required.

MAPNA GROUP (PUBLIC STOCK) IRAN POWER PLANT PROJECTS MANAGEMENT CO.

MAPNA GROUP

Doc. No : MAP/NM-00/TG-G-06-TG3-363

CONTRACT NO:

Tuga No.: NM-DD-01-02079-A-363

Compressor Water Washing System -System Description اصلاحات انجام شده در مدرک

4. Cleaning Modes

Cleaning of the gas turbine compressor is possible both during plant operation (on-line cleaning) and during plant outages (off-line).

These two cleaning operations differ in terms of their effectiveness, the procedure followed, the nozzles used and the cleaning fluid that is injected.

ON-line Cleaning

~~Using compressor cleaning during plant operation requires gas turbine output be reduced to about 97% rated power.~~ Using compressor cleaning during plant operation requires gas turbine output be reduced to the extent that the IGV be open in the range of 91% to 95%. On-line cleaning can employ either straight demineralized water or demineralized water to which a cleaning agent has been added.

The cleaning fluid supplied is injected via the on-line nozzle ring into the gas turbine intake duct. The GT can be returned to operation at full load after completion of the cleaning operation. Time required ranges between 5 and 10 minutes. It is recommended that on-line cleaning be performed daily and, depending on how fast deposits build up, an approved cleaning agent is also used regularly. On-line cleaning is intended to extend the intervals between off-line cleaning operations within reasonable limits and thus to avoid plant outages.

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک		
عنوان مدرک: دستورالعمل راه‌اندازی مجدد توربین گاز در هنگام توقف واحد بدون پمپ جکینگ	کد مدرک: GED00-PL01-00000-007	تاریخ انتشار: ۹۸/۱۰/۰۱
دامنه کاربرد: توربین‌های گازی سری V94.2 و MGT-70	بخش و جزیره: Jacking Pump	

ویرایش مدرک		
ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۸/۱۰/۰۱	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی			زمان مناسب اعمال	
☐ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات	☒ بهینه سازی بهره‌برداری		☐ آن لاین	☐ در اولین خاموشی
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان	☐ بهینه سازی دسترس پذیری		☐ در اولین بازرسی دوره‌ای	☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☒ خطر آسیب به تجهیزات	☐ خطر ایمنی		☒ سایر	

هدف توصیه فنی	منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)
جلوگیری از آسیب به تجهیزات دوار در هنگام توقف توربین گاز بدون قرارگیری پمپ جکینگ در مدار	-

توضیحات و روش پیاده‌سازی

زمانیکه روتور توربین بدون در مدار بودن پمپ جکینگ متوقف شود، لازم است اقدامات ذیل قبل از راه اندازی مجدد واحد، انجام شود:

- بعد از توقف روتور، تا زمان خنک شدن آن (۲۴ ساعت) بصورت دستی چرخانده شود.
- حتی‌المقدور قبل از راه‌اندازی واحد، بابیت یاتاقان‌های دارای مشکل، بازرسی شوند.
- تا زمانیکه مشکل پمپ جکینگ حل نشده است، راه‌اندازی مجدد واحد مجاز نمی‌باشد.
- در صورتیکه پس از توقف روتور، تا زمان خنک شدن آن، بصورت دستی چرخانده نشده بود، پیشنهاد می‌شود در زمان راه‌اندازی مجدد، روتور از ۶ تا ۲۴ساعت بصورت متوالی در Turning Gear قرار گیرد.
- دمای یاتاقان‌ها و همچنین وضعیت ارتعاشات توربین تا زمان رسیدن به دور نامی، تحت پایش قرار گیرد.

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک

عنوان مدرک: سوئیچ‌های مسیر Leakage سیستم Front Skid	کد مدرک: GED00-PL01-00006-008	تاریخ انتشار: ۹۸/۱۰/۱۰
دامنه کاربرد: توربین‌های گازی سری V94.2و MGT-70	بخش و جزیره: Front Skid	

جدول ویرایش‌ها

ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع رسانی و جاری سازی
۰	۹۸/۱۰/۱۰	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی		زمان مناسب اعمال	
☒ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات	☒ بهینه سازی بهره‌برداری	☐ آن لاین	☒ خاموشی واحد
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان	☒ بهینه سازی دسترس پذیری	☒ بازرسی دوره‌ای	☒ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☐ خطر آسیب به تجهیزات	☐ خطر ایمنی	☐ سایر	

هدف توصیه فنی	منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)
اعمال منطق ۲ از ۳ در عوامل منجر به Trip توربین گاز	–

توضیحات و روش پیاده‌سازی

برای اینکه تمامی عوامل منجر به Trip توربین گاز، در منطق کنترلی آنها، دارای منطق ۲ از ۳ باشند، در طرح نیام مپنا، تعداد سوئیچ‌های مسیر Leakage در سیستم Front Skid از یک عدد به سه عدد افزایش یافته است. این رویکرد در جلوگیری از Trip توربین و حفاظت بیشتر از واحد، علی الخصوص در زمان Change سوخت از گازوییل به گاز موثر بوده است.

پی‌نوشت: امکان اجرای این اصلاحات در واحدهای قدیمی وجود دارد و نیروگاه‌های قدیمی می‌توانند از خدمات مهندسی توگا در این خصوص بهره‌مند شوند.

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک		
عنوان مدرک: دستورالعمل شستشوی شیمیایی سیستم خنک کاری روغن (CIP)	کد مدرک: GED00-PL01-00007-009	تاریخ انتشار: ۹۸/۱۰/۲۸
دامنه کاربرد: توربین‌های گازی سری V94.2و MGT-70	بخش و جزیره: Lube Oil Cooler	

جدول ویرایش‌ها			
ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۸/۱۰/۲۸	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی			زمان مناسب اعمال	
☒ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات	☒ بهینه سازی بهره‌برداری	☐ آن لاین	☒ در اولین خاموشی	
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان	☐ بهینه سازی دسترس پذیری	☐ در اولین بازرسی دوره‌ای	☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)	
☐ خطر آسیب به تجهیزات	☐ خطر ایمنی	☐ سایر		

هدف توصیه فنی	منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)
رفع گرفتگی سیستم خنک کاری روغن بدون باز کردن آن	–

توضیحات و روش پیاده‌سازی

سرویس سیستم خنک کاری روغن که شامل بازکردن سیستم و شستشوی صفحات خنک کاری آن می‌باشد، می‌بایست مطابق پروسه مطرح شده در مدارک سرویس و نگهداری(OMM) سازنده سیستم انجام شود. امکان شستشوی سیستم و رفع گرفتگی آن، به روش شیمیایی و بدون باز کردن مبدل‌های سیستم هم وجود دارد که در مدارک OMM سازندگان مختلف سیستم خنک کاری روغن، با نام Clean in Place (CIP) شناخته می‌شود.

پی‌نوشت: دستورالعمل CIP یکی از سازندگان سیستم خنک کاری روغن در طرح نیام که دارای صفحات Stainless Steel 316 است، به پیوست آورده شده است.

© MAPNA Group, All rights reserved

CIP (Cleaning-In-Place)

Cleaning-in-place is the preferred cleaning method when especially aggressive liquids are processed in a plate heat exchanger unit. Install drain piping to avoid corrosion of the plates due to residual liquids left in the unit after an operation cycle.

To prepare the unit for cleaning, follow the procedures listed below:

1. Drain both sides of the unit. If it is impossible to drain, force liquids out of the unit with flush water.
2. Flush the unit on both sides with warm water at approximately 40°C until the effluent water is clear and free from process fluid.
3. Drain the flush water from the unit and connect CIP pump.
4. For thorough cleaning it is necessary to circulate the CIP solution from bottom to top to ensure wetting of all surfaces with cleaning solution. When cleaning multiple pass units it is necessary to reverse flow of the cleaning solution for at least half the cleaning time to wet all surfaces.
5. For optimum cleaning, use a flow rate of water, rinse and/or CIP solution that is greater than normal product rate of flow. A CIP operation will be most effective if performed on a regularly scheduled basis and before the unit is completely fouled.
6. Flush thoroughly with clean water after CIP cleaning.

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک

عنوان مدرک: مونتاژ مشعل‌های محفظه احتراق	کد مدرک: GED00-PL01-03001-010	تاریخ انتشار: ۹۸/۱۲/۱۱
دامنه کاربرد: توربین‌های گازی سری V94.2و MGT-70	بخش و جزیره: Combustion Chamber - Lance	

جدول ویرایش‌ها

ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۸/۱۲/۱۱	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی

☒ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات ☒ بهینه سازی بهره‌برداری
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان ☐ بهینه سازی دسترس پذیری
☒ خطر آسیب به تجهیزات ☐ خطر ایمنی

زمان مناسب اعمال

☐ آن لاین ☐ در اولین خاموشی
☐ در اولین بازرسی دوره‌ای ☒ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☐ سایر

هدف توصیه فنی

بهبود فرآیند احتراق با رعایت اندازه‌های مونتاژی مشعل‌های محفظه احتراق در تعمیرات اساسی

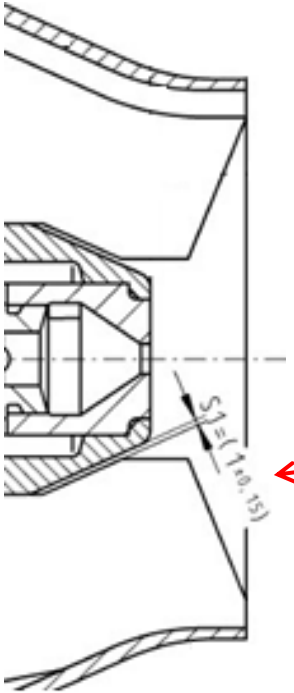
منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)

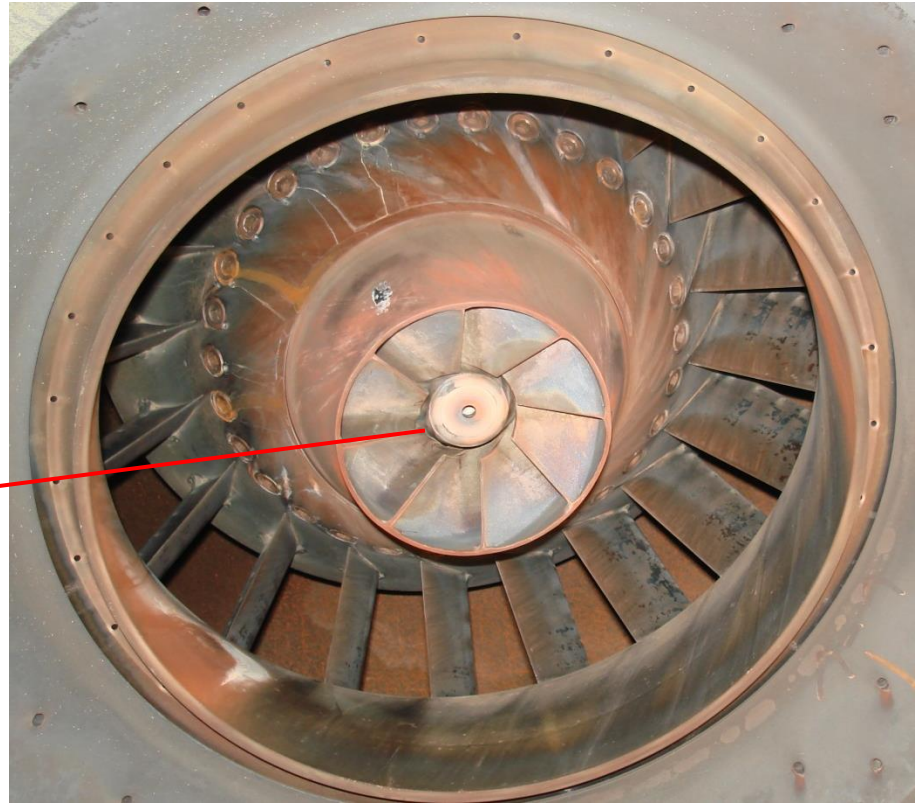
–

توضیحات و روش پیاده‌سازی

فاصله سر Lance مشعل‌های محفظه احتراق تا سطح Axial Swirller (اندازه S1 در تصویر **پیوست**) به مقدار ۱۵±۱۰۰ میلی‌متر می‌باشد که بدلیل تاثیر آن بر فرآیند احتراق، لازم است این اندازه در هنگام مونتاژ مشعل‌ها در هر تعمیرات اساسی توربین، با دقت توسط فیلر اندازه‌گیری شود. از آنجاییکه فاصله S1، به ضخامت Spacer Ring Adjusting وابسته بوده و با تغییر آن قابل تنظیم است، از اینرو بهتر است در مرحله دمونتاژ مشعل‌ها در تعمیرات اساسی واحد، تمامی Spacerها علامت گذاری شوند تا در مرحله مونتاژ، در محل قبلی و با مشعل خود، مونتاژ گردند و فاصله S1 ثابت بماند. در صورت تعویض یا جابجایی مشعل‌ها، به منظور جلوگیری از اختلال در فرآیند مونتاژ (برای مثال کاهش فاصله S1 که باعث تداخل مکانیکی و تماس بین دو قطعه یا عدم امکان مونتاژ Lance می‌گردد) لازم است فاصله S1 اندازه‌گیری و براساس آن Spacer مربوطه ماشینکاری و سایز گردد.

© MAPNA Group, All rights reserved





© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک

عنوان مدرک: دستورالعمل تست افزایش توان حاصل از IGV+	کد مدرک: GED00-PL01-00000-011	تاریخ انتشار: ۹۹/۰۲/۲۰
دامنه کاربرد: توربین گازی سری V94.2 و MGT-70	بخش و جزیره: Compressor	

جدول ویرایش‌ها

ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۹/۰۲/۲۰	انتشار نسخه صفر	کلیه واحدهای گازی V94.2 کشور

علت پیاده سازی		زمان مناسب اعمال	
☐ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات	☒ بهینه سازی بهره‌برداری	☒ آن لاین	☐ در اولین خاموشی
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان	☐ بهینه سازی دسترس پذیری	☐ در اولین بازرسی دوره‌ای	☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☐ خطر آسیب به تجهیزات	☐ خطر ایمنی	☐ سایر	

هدف توصیه فنی	منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)
تست و بهره‌برداری بهینه از IGV+	–

توضیحات و روش پیاده‌سازی

پکیج افزایش توان IGV+ توسط شرکت توگا در فروردین ۱۳۹۵ برای توربین گاز MGT-70 (خانواده V94.2) معرفی و در کمترین زمان بر روی ۱۳۰ واحد از این نوع توربین‌ها اجرا گردید. با گذشت ۴ سال بعضا مشاهده می‌شود که بهره‌برداران محترم در مورد استفاده و میزان افزایش توان این طرح روی واحدهای خود مشکلاتی دارند که عمدتا به دلیل خطا در ثبت توان و مقایسه نقطه‌ای بدون تصحیح تاثیر دما می‌باشد. از این رو شرکت توگا دستورالعمل **پیوست** را برای چک کردن افزایش توان IGV+ به بهره برداران پیشنهاد می‌کند.

© MAPNA Group, All rights reserved

میزان افزایش توان نسخه‌های مختلف توربین گاز V94.2 در اثر پیاده سازی طرح +IGV در جدول زیر آورده شده است.

نسخه	V94.2(3)	V94.2(5)	MGT-70(1) [MAP2+]	MGT-70(2) [MAP2A]	MGT-70(3) [MAP2B]
افزایش توان (MW)	۵	۳	۳	۳	۲

به دلیل نوسان سنسور اندازه گیری توان خروجی توربین، ثبت داده به صورت لحظه‌ای با خطا همراه است. بهترین روش برای اندازه گیری افزایش توان، انجام تست پرفرمنس می‌باشد، اما به دلیل هزینه و زمان انجام این تست، به عنوان یک جایگزین مناسب، از میانگین داده‌های ثبت شده در سیستم کنترل به مدت سی دقیقه و به صورت پایدار مطابق بندهای زیر می‌تواند استفاده شود.

1) جهت پایداری پارامترهای اندازه گیری می‌بایستی از قرار گرفتن واحد در بار بیس حداقل نیم ساعت گذشته باشد.
2) در زمان تست، تغییرات دمای محیط حداقل باشد. (بهترین زمان حوالی ساعت ۱۵ تا ۱۷)
3) داده برداری۳۰ نقطه در مدت ۳۰ دقیقه در حالت IGV عادی انجام و میانگین داده‌های ثبت شده محاسبه گردد.
4) داده برداری۳۰ نقطه در مدت ۳۰ دقیقه در حالت +IGV انجام و میانگین داده‌های ثبت شده محاسبه گردد.
5) داده‌های ثبت شده در تست، توان خروجی، دمای ورودی کمپرسور، زاویه IGV و دمای خروجی از توربین گاز می‌باشد. زوایای IGV مطابق با جدول زیر تنظیم گردد.

توجه: از آنجا که ممکن است ساختار ماشین تغییرکرده و ارتقا یافته باشد، ملاک نسخه (ورژن)، آخرین وضعیت کمپرسور آن می‌باشد.

نسخه	V94.2(3)	V94.2(5)	MGT-70(1) [MAP2+]	MGT-70(2) [MAP2A]	MGT-70(3) [MAP2B]
زاویه باز IGV در حالت عادی	۱۰۳.۷	۱۰۲.۵	۱۰۲.۵	۱۰۲.۵	۱۰۲.۵
زاویه باز IGV در حالت +IGV	۹۵	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶

اختلاف میانگین‌های توان در دو حالت فوق چنانچه با اختلاف میانگین‌های دمای ورودی کمپرسور تصحیح شود، تاثیر دقیق +IGV حاصل خواهد شد. برای تصحیح توان با دما از منحنی‌های تصحیح در مدرک پرفرمنس ماشین استفاده کنید و در صورت هرگونه ابهام یا عدم نتیجه مطلوب، پشتیبانی تیم فنی توگا را درخواست فرمایید.

© MAPNA Group, All rights reserved

توربین‌های بخار

MST-50C

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک		
عنوان مدرک: محدوده مناسب فشارکارکرد کندانسور توربین بخار MST-50C	کد مدرک: GED00-PL02-07001-001	تاریخ انتشار: ۹۷/۰۷/۱۷
دامنه کاربرد: توربین بخار MST-50C	بخش و جزیره: Condensation System	

ویرایش مدرک			
ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۷/۰۷/۱۷	انتشار نسخه صفر	کلیه نیروگاه‌های سیکل ترکیبی کشور

علت پیاده سازی		زمان مناسب اعمال	
☐ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات	☒ بهینه سازی بهره‌برداری	☒ آن لاین	☐ در اولین خاموشی
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان	☐ بهینه سازی دسترس پذیری	☐ در اولین بازرسی دوره‌ای	☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☐ خطر آسیب به تجهیزات	☐ خطر ایمنی	☐ سایر	

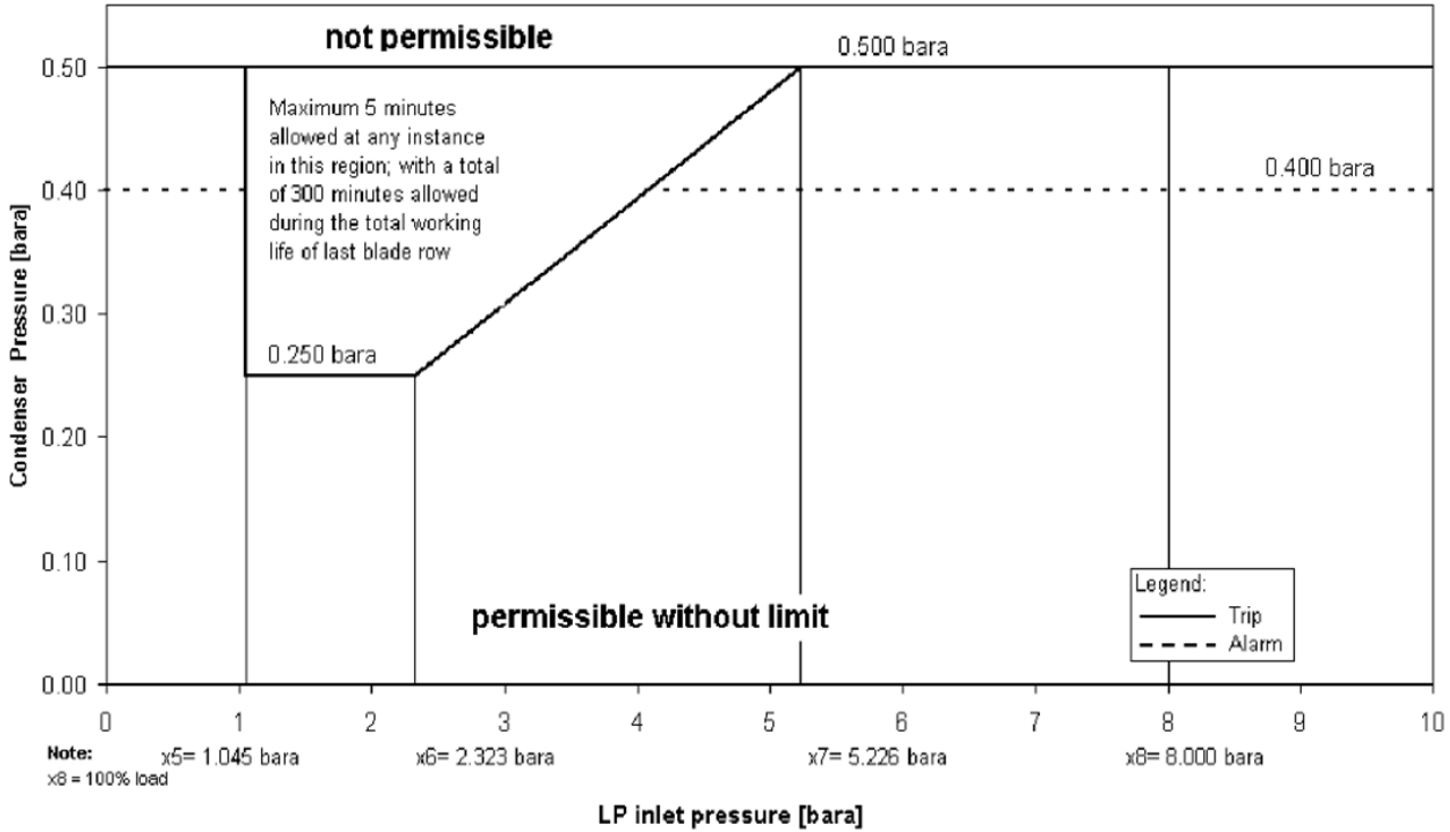
هدف توصیه فنی	منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)
کارکرد کندانسور در فشار بهینه بهره برداری	-

توضیحات و روش پیاده‌سازی

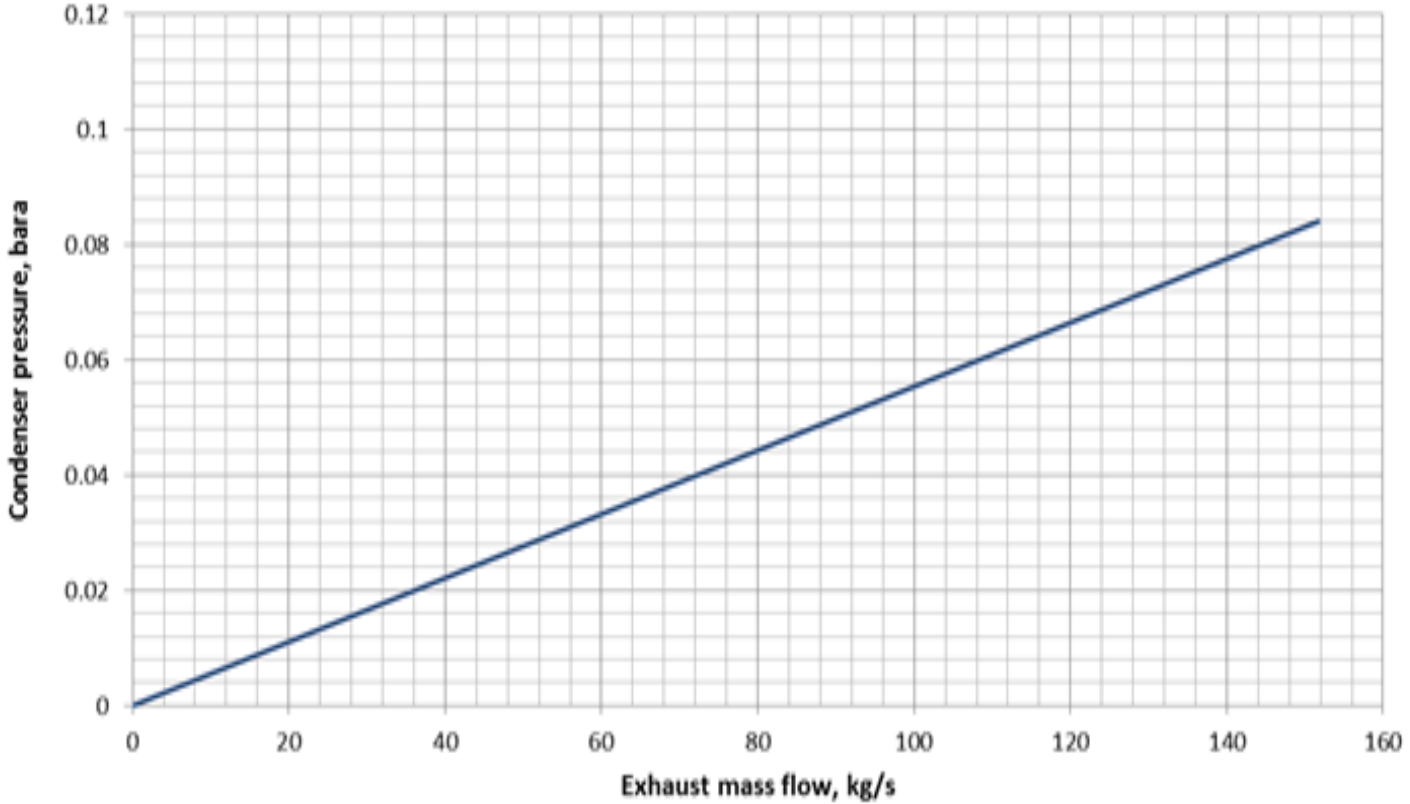
برای فشار کندانسور مقادیر Alarm و Trip در سیستم کنترل لحاظ شده است و محدودیتی از نظر کارکرد توربین در فشارهای نزدیک به این اعداد وجود ندارد. ولی کارکرد در فشارهای بالا و زیر این مقادیر موجب کاهش عمر توربین می‌گردد. به عنوان نمونه حد Alarm و Trip در نمودار پیوست، 0.4 bar و 0.5 bar ذکر شده است، ولی کارکرد در زیر و نزدیکی این مقادیر موجب کاهش عمر توربین خواهد شد. (پیوست ۱)

همچنین در صورتی که توربین در محدوده پایین خط Choking کار کند، توان بیشتری تولید نخواهد کرد و تنها مقدار خنک‌کاری مورد نیاز کندانسور افزایش خواهد یافت. بنابراین کارکردن در محدوده پایین این خط نیز از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد. (پیوست ۲)

© MAPNA Group, All rights reserved



© MAPNA Group, All rights reserved



© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک		
عنوان مدرک: بهره‌برداری توربین بخار در حالت Full Speed – No Load (FSNL)	کد مدرک: GED00-PL02-07000-002	تاریخ انتشار: ۹۷/۰۷/۱۶
دامنه کاربرد: توربین بخار MST-50C	بخش و جزیره: Steam Turbine	

ویرایش مدرک			
ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۷/۰۷/۱۶	انتشار نسخه صفر	کلیه نیروگاه‌های سیکل ترکیبی کشور

علت پیاده سازی		زمان مناسب اعمال	
☐ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات	☒ بهینه سازی بهره‌برداری	☒ آن لاین	☐ در اولین خاموشی
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان	☐ بهینه سازی دسترس پذیری	☐ در اولین بازرسی دوره‌ای	☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☐ خطر آسیب به تجهیزات	☐ خطر ایمنی	☐ سایر	

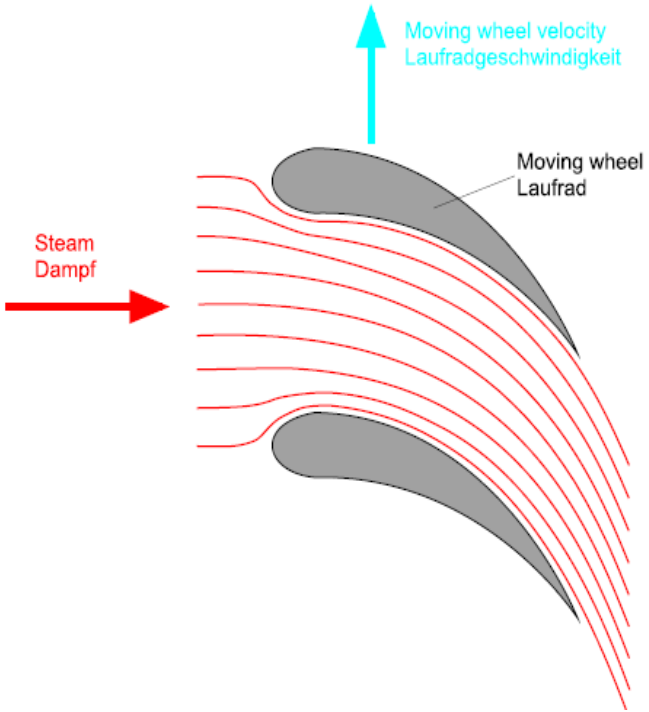
هدف توصیه فنی	منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)
عدم کارکرد طولانی مدت توربین بخار در حالت Full Speed – No Load (FSNL)	-

توضیحات و روش پیاده‌سازی

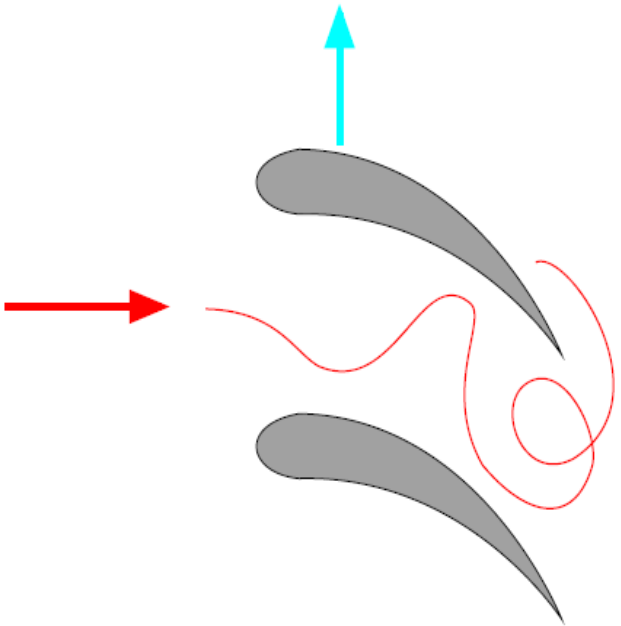
در حالت Full Speed – No Load (FSNL) که در حالت‌های Start Up و Load Rejection پیش می‌آید، دبی عبوری از بخش LP توربین بخار، بسیار کم است و موجب بروز Windage و در نتیجه خوردگی در پره‌های مرحله آخر توربین خواهد شد. در واقع در حالت FSNL، جریان نامنظم سیال از یکسو و بالا رفتن دمای پره از سوی دیگر، احتمال خوردگی پره‌های توربین بخار را افزایش داده و موجب کاهش عمر توربین می‌گردد. از اینرو علی‌رغم اینکه برای این مود کاری در سیستم کنترلی توربین، Trip یا Alarm در نظر گرفته نشده است، ولی بهتر است تا حد امکان، زمان قرارگرفتن توربین در این حالت، کوتاه باشد.

شرایط بروز Windage در حالت FSNL در مقایسه با حالت کارکرد معمول توربین بخار، در تصویر پیوست نشان داده شده است.

© MAPNA Group, All rights reserved



کارکرد معمولی توربین



حالت FSNL

© MAPNA Group, All rights reserved

شناسنامه مدرک		
عنوان مدرک: فعال سازی Vacuum Breaker در هنگام بهره‌برداری از توربین بخار	کد مدرک: GED00-PL02-07001-003	تاریخ انتشار: ۹۷/۰۷/۱۷
دامنه کاربرد: توربین بخار MST-50C	بخش و جزیره: Steam Turbine	

ویرایش مدرک		
ویرایش	تاریخ	خلاصه موضوع بازنگری	دامنه اطلاع‌رسانی و جاری سازی
۰	۹۷/۰۷/۱۷	انتشار نسخه صفر	کلیه نیروگاه‌های سیکل ترکیبی کشور

علت پیاده سازی		زمان مناسب اعمال	
☐ بهینه سازی نگهداری و تعمیرات	☒ بهینه سازی بهره‌برداری	☒ آن لاین	☐ در اولین خاموشی
☐ بهینه سازی قابلیت اطمینان	☐ بهینه سازی دسترس پذیری	☐ در اولین بازرسی دوره‌ای	☐ تعمیرات (HGPI، MO یا LTE)
☐ خطر آسیب به تجهیزات	☐ خطر ایمنی	☐ سایر	

هدف توصیه فنی	منابع مورد نیاز (نیروی انسانی، ابزار مخصوص، زمان و ...)
استفاده صحیح از Vacuum Breaker و فعال سازی درست آن در هنگام بهره‌برداری از توربین بخار	-

توضیحات و روش پیاده‌سازی

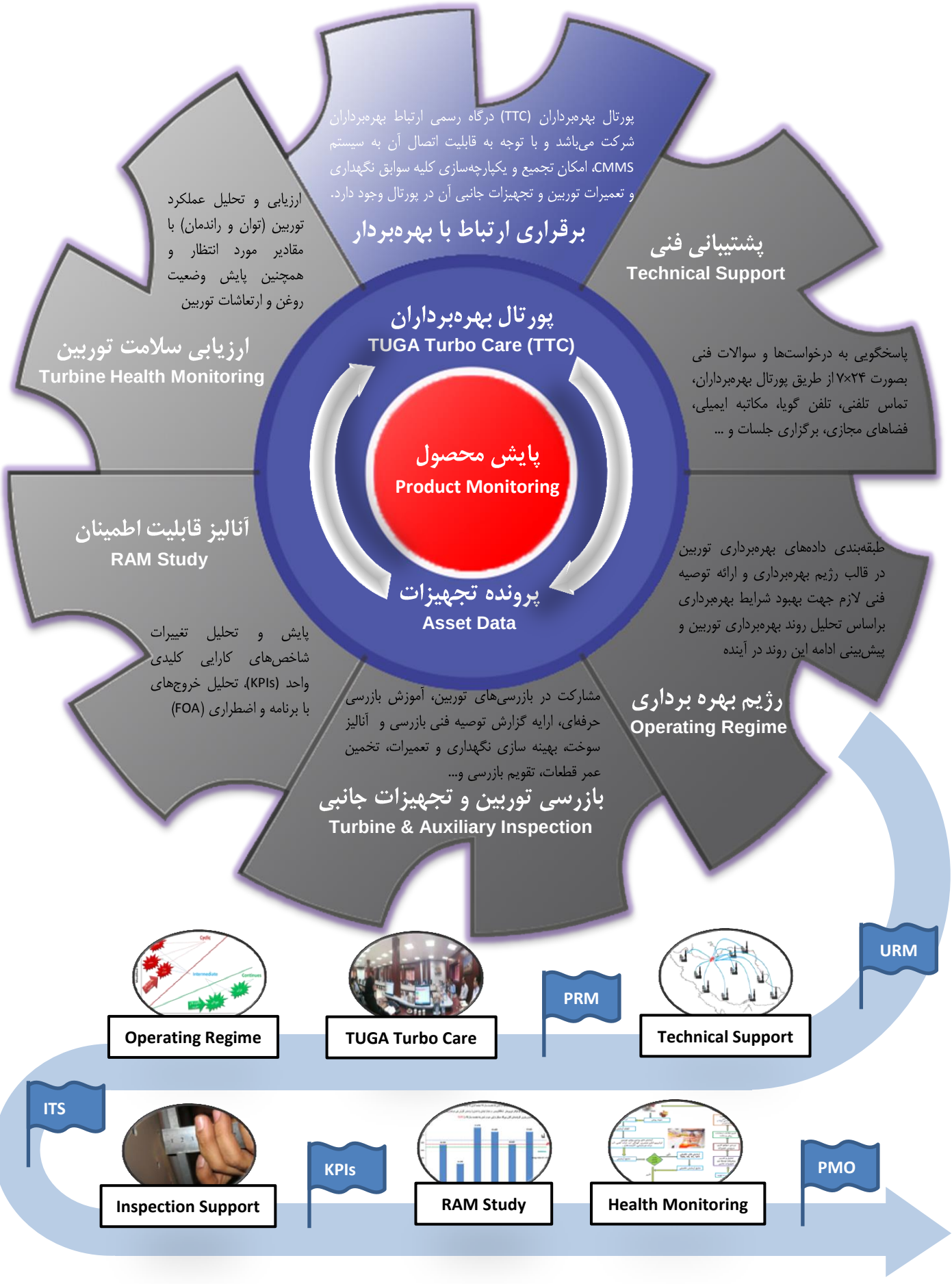
استفاده از تجهیز Vacuum Breaker که بصورت شایع در انواع تریپ‌های توربین بخار در نیروگاه‌های سیکل ترکیبی از آن استفاده می‌شود، تنها در سه نوع تریپ ذیل پیشنهاد و توصیه می‌شود:

۱. Turbine Oil Supply System Emergency Operation ACTIVATED
۲. Absolute Bearing Housing Vibration Protection ACTUATED
۳. Bearing Temperature Protection ACTUATED

زیرا با فعال شدن Vacuum Breaker در شرایط فوق، کاهش دور توربین از دور نامی به 60RPM (Turbine-generator Coast Down) سریعتر انجام شده و آسیب کمتری به توربین می‌رسد. در این فرآیند، هوا وارد کندانسور شده و همراه با بخار Bypass شده ورودی به کندانسور، موجب افزایش سریع فشار کندانسور، ایجاد Windage و کاهش سرعت توربین می‌گردد. در نتیجه استفاده از آن، در حالت‌های دیگر تریپ (به جز سه مورد بالا)، درست نبوده و موجب کاهش عمر توربین می‌شود.

© MAPNA Group, All rights reserved

شرکت مهندسی و ساخت توربین مپنا (توگا)، به منظور مدیریت تجربه بهره‌برداران سبد محصولات خود، خدمات شش‌گانه پایش را در قالب نقشه سفر اختصاصی هر یک از بهره‌برداران اجرا می‌نماید.



Product Monitoring
Services Portfolio

سبد خدمات پایش که در چرخه عمر بهره‌برداری تجهیزات برای توربین و تجهیزات جانبی آن ارائه می‌گردد، یک طرح جامع برای پایش تجهیزات است که منطبق با رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی طرح‌ریزی شده است. ساختار شکست سبد خدمات پایش و فعالیت‌های آن به شرح ذیل می‌باشد:

بسته	خدمات	شرح خدمات
پرونده تجهیزات Asset Data	رونمایی از پورتال بهره‌برداران TTC	برگزاری جلسه با حضور مدیران محترم مالک و شرکت بهره‌برداری جهت معرفی بسته‌های خدمات پایش و رویه اجرای آنها، تعیین نمایندگان رابط و اخذ مجوزهای لازم جهت همکاری در بستر پورتال بهره‌برداران
	امکانات پورتال بهره‌برداران TTC و پشتیبانی از آن	طراحی صفحات و بسته‌های کاری جدید در پورتال مطابق با نیاز بهره‌برداران، تعریف دسترسی به صفحات پورتال مطابق با ساختار سازمانی شرکت بهره‌برداری، کارتابل کاربران و داشبوردهای عملیاتی و مدیریتی، امکان بارگذاری پورتال بر شبکه سازمانی، شکل‌گیری پرونده تجهیزات با تجمیع گزارشات و سوابق پایشی واحدها در پورتال، امکان برقراری ارتباط با نرم‌افزارهای CMMS موجود، پشتیبانی از سرور پورتال، تامین پهنای باند لازم جهت دسترسی مطلوب به پورتال، رعایت اصول امنیت اطلاعات و حریم خصوصی کاربران
	آموزش و پشتیبانی از کاربران پورتال	آموزش کاربران پورتال با استفاده از راهنمای کاربری پورتال و پشتیبانی از ایشان جهت رفع مشکلات و ابهامات احتمالی
پشتیبانی فنی Technical Support	مستندات فنی	دسترسی به دستورالعمل‌ها، فرم‌ها، اسناد فنی پایش، نشریات، مقالات، کاتالوگ‌ها، گزارشات استراتژیک، سوالات همایش‌های کاربران، نرم‌افزارها، ارائه‌های انجام شده در سمینارها و سایر مدارک فنی
	پشتیبانی فنی (TSR)	ثبت درخواست و سوالات فنی از سوی بهره‌بردار و همچنین ردیابی آخرین وضعیت درخواست‌های ثبت شده
	مدیریت دانش	ثبت و به اشتراک‌گذاری تجارب کاربران با نام خودشان بین همکاران یا عموم بهره‌برداران
	بهره‌گیری از روش‌های نوین ارتباطی	راه‌اندازی و مدیریت درگاه‌های رسمی ارتباط با بهره‌برداران سبد محصولات شامل تلفن گویا، پست الکترونیکی، کانال تلگرامی، اینستاگرام و مهندس پشتیبان جهت پاسخگویی ۲۴×۷
	علت‌یابی حوادث جزیره توربین	مشارکت در علت‌یابی مشکلات و حوادث جزیره توربین با بررسی فنی سوابق حادثه و اطلاعات موجود در پرونده محصول
	گزارش عملکرد فصلی	گزارش اقدامات و تعاملات فی‌مابین در دوره‌های مشخص پایش
رژیم بهره‌برداری توربین Operating Regime	صحه‌گذاری پارامترهای رژیم	صحه‌گذاری و تدقیق پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین در HMI
	گزارش رژیم بهره‌برداری	تعیین رژیم بهره‌برداری غالب توربین براساس ناحیه و روند بهره‌برداری از توربین و تحلیل تاثیر آن بر جوانه‌زنی و رشد مکانیزم‌های تخریب
	آنالیز پارامترهای رژیم بهره‌برداری	مقایسه داده‌های بهره‌برداری واحدها با هم و با واحدهای مشابه دیگر در دوره‌های پایشی متناظر
	گزارش سالیانه رژیم بهره‌برداری	مقایسه داده‌های بهره‌برداری واحدها با هم و با میانگین ناوگان تحت پایش در شش‌ماهه‌های اول و دوم سال‌های مختلف
	مشاهدات محتمل رژیم بهره‌برداری	پیش‌بینی مشاهدات توربین براساس پیش‌بینی روند بهره‌برداری و تحلیل تاثیر آن بر مکانیزم‌های تخریب توربین
	بهینه‌سازی رژیم بهره‌برداری	تحلیل تغییرات نمودار و رفتار داده‌های بهره‌برداری واحدها و ارائه توصیه‌های فنی جهت بهبود رژیم بهره‌برداری توربین
بازرسی توربین Turbine Inspection	تقویم بازرسی توربین	ثبت و پیش‌بینی تقویم بازرسی و تعمیرات توربین
	مشارکت در بازرسی توربین	اعزام بازرس برای حضور در بازرسی توربین و ارایه مشاوره فنی در محل
	توصیه فنی بازرسی توربین	بررسی مشاهدات بازرسی و ارایه گزارش توصیه فنی بازرسی
	آموزش بازرسی حرفه‌ای توربین	برگزاری دوره آموزشی انجام بازرسی حرفه‌ای و همچنین نحوه ارائه گزارش بازرسی مناسب
	آنالیز سوخت توربین‌های گازی	گردآوری آنالیز سوخت توربین‌های گازی در زمستان هر سال و ارایه گزارش تحلیلی آن
	بهینه‌سازی نگهداری‌وتعمیرات (PMO)	بهینه‌سازی زمانبندی و محدوده بازرسی بر مبنای پیش‌بینی رژیم بهره‌برداری غالب توربین و تحلیل ریسک مشاهدات گزارش شده
	ارزیابی عمر قطعات (LTA)	بازرسی و تخمین عمر باقی‌مانده قطعات داغ توربین
قابلیت اطمینان RAM Study	گزارش KPIs	پایش و تحلیل تغییرات شاخص‌های کلیدی کارایی واحد (KPIs)
	تحلیل خروج‌های با برنامه (POA) و اضطراری واحد(FOA)	بررسی لیست خروج‌های واحد و دسته‌بندی آنها به خروج‌های برنامه‌ریزی شده و اضطراری واحد، تحلیل علل خروج‌های اضطراری واحدها
	استقرار نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان(RCM)	تدوین استراتژی و برنامه اجرایی نگهداری و تعمیرات توربین و تجهیزات جانبی آن براساس شرایط تجهیزات و بهره‌برداری، مدیریت و کنترل خرابی‌ها و علل ریشه‌ای آنها و نگهداشتن تجهیزات در سطح مشخصی از کارآیی
ارزیابی سلامت توربین Health Monitoring	پایش وضعیت عملکرد توربین	ارزیابی مگاوات و راندمان توربین براساس اطلاعات بهره‌برداری آن
	پایش وضعیت روغن	آنالیز روغن سیستم هیدرولیک و توربین در حالت نو (در زمان خرید) و کارکرده در بازه‌های زمانی شش ماهه یا ۴۰۰۰ ساعته
	پایش وضعیت ارتعاشات	بررسی وضعیت ارتعاشات توربین با دستگاه پورتابل در محل یا از روی نمودارهای ارتعاشی، وزنه‌گذاری و بالانس روتور در محل

- طرح‌ریزی، رویه اجرا و محتوای گزارشات هر یک از خدمات تشریح شده، با الگوبرداری از تجارب برتر و استانداردهای مرتبط بوده است.
- لیست خدمات و سطح ارائه آنها برای هر یک از بهره‌برداران محترم، منطبق بر نقشه سفر طرح‌ریزی شده برای ایشان خواهد بود.
- نقشه سفر اختصاصی هر یک از بهره‌برداران، با هدف مدیریت تجربه بهره‌برداران و براساس بازخوردهای دریافتی از ایشان طرح‌ریزی شده است.

ttc@mapnaturbine.com
TUGATurboCare
+98 26 36185900
+98 9028292393
http://ttc.mapnaturbine.com
MAPNA.TUGA
TSR Mobile App.
+98 9028292393

پورتال بهره‌برداران TUGA Turbo Care (TTC)

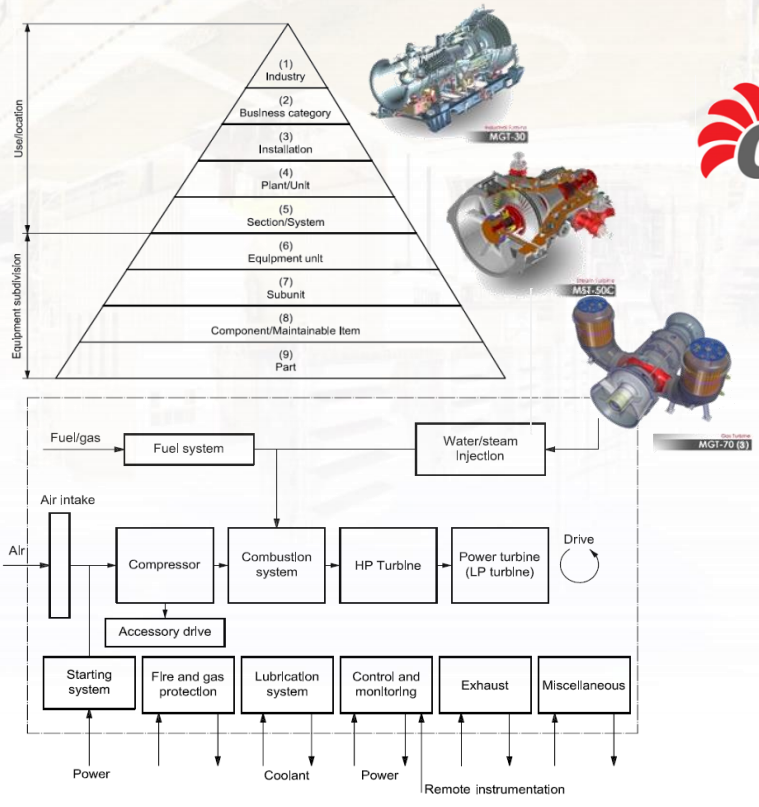
ثبت کلیه وقایع چرخه عمر بهره‌برداری تجهیزات در یک پرونده کیفی و به‌روز رسانی منظم آن در قالب بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه، لازمه استقرار رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. از سوی دیگر انجام چنین کاری، نیازمند بهره‌گیری از سیستم‌های کامپیوتری نگهداری و تعمیرات (CMMS) تجهیزات می‌باشد. بستر نرم‌افزاری پورتال بهره‌برداران (TTC) TUGA Turbo Care با همین رویکرد و با هدف شکل‌گیری پرونده کیفی تجهیزات حساس در چرخه عمر بهره‌برداری از آنها، به بهره‌برداران محترم سبد محصولات شرکت توگا عرضه شده است. پورتال بهره‌برداران TTC، درگاه رسمی شرکت توگا جهت ارتباط با بهره‌برداران می‌باشد و در آن متناسب با نقشه سفر هر یک از بهره‌برداران، بخش‌هایی از سبد خدمات پایش در این بستر ارائه شده است.

آدرس اینترنتی پورتال بهره‌برداران

http://ttc.mapnaturbine.com

ویژگی‌های پورتال بهره‌برداران TUGA Turbo Care (TTC)

- امکان تعریف کاربران پورتال با سطوح دسترسی متفاوت و آموزش و پشتیبانی مداوم از ایشان
- طراحی واسط کاربری (UI) منحصربفرد و سفارشی سازی آن براساس نیاز بهره‌بردار تجهیزات
- امکان پیاده‌سازی گردش اطلاعات و فرایندهای جاری شرکت بهره‌برداری
- ارائه سبد خدمات پایش متناسب با نقشه سفر بهره‌بردار در بستر پورتال
- امکان توسعه پورتال در راستای استراتژی نگهداری و تعمیرات الکترونیکی (e-Maintenance)
- بارگذاری روی شبکه سازمانی و امکان استفاده از آن بدون نیاز به اتصال به اینترنت
- قابلیت ایجاد داشبوردهای مدیریتی و انواع گزارشات کیفی برای بهره‌بردار و مالک تجهیزات
- امکان اتصال و برقراری ارتباط با نرم‌افزارهای CMMS موجود
- امکان دسترسی امن به اطلاعات پورتال در هر زمان و مکان در بستر اینترنت
- بهره گیری از استانداردهای به‌روز حفظ امنیت اطلاعات و حریم خصوصی کاربران



طرح‌ریزی پورتال براساس استاندارد ISO55000

ثبت اطلاعات براساس استاندارد ISO14224

Asset Management
ISO 55000

ISO 14224
Equipment Reliability
Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment

ttc@mapnaturbine.com
http://ttc.mapnaturbine.com
TUGATurboCare
MAPNA.TUGA
+98 26 36185900
TSR Mobile App.
+98 9028292393
+98 9028292393

Product Monitoring Services
Asset Data

در حال حاضر امکان تبادل اطلاعات در حوزه‌های مختلف سبد خدمات پایش برای بهره‌برداران محترم سبد محصولات تدارک دیده شده است و براساس بازخوردهای دریافتی، بهبود خواهد یافت:

- بارگذاری مستندات فنی
- پاسخگویی به درخواست‌های پشتیبانی فنی (TSR)
- امکان به اشتراک گذاری تجارب و مدیریت دانش
- طرح‌ریزی و مدیریت درگاه‌های ارتباطی
- امکان درخواست
  - ✓ مهندس پشتیبان اختصاصی
  - ✓ مشارکت در ریشه‌یابی حوادث
  - ✓ برگزاری جلسات فنی
  - ✓ خدمات مشاوره‌ای
- دسترسی به گزارشات عملکرد فصلی

- ثبت داده‌های عملکردی، ارتعاشی و آنالیز روغن
- مشاهده داشبوردهای عملکرد آفلاین
- دسترسی به گزارشات:
  - ✓ پایش وضعیت عملکرد توربین (آفلاین)
  - ✓ پایش وضعیت روغن
  - ✓ پایش وضعیت ارتعاشات

- ثبت شاخص‌های کارایی کلیدی واحد (KPIs)
- مشاهده داشبوردهای قابلیت اطمینان
- دسترسی به گزارشات:
  - ✓ شاخص‌های کارایی کلیدی واحد (KPIs)
  - ✓ تحلیل خروج‌های با برنامه (POA) و اضطراری (FOA)

- ثبت داده های رژیم بهره‌برداری واحد
- مشاهده داشبوردهای رژیم بهره برداری
- دسترسی به گزارشات:
  - ✓ صحه‌گذاری پارامترهای بهره‌برداری
  - ✓ رژیم بهره‌برداری
  - ✓ گزارش سالیانه رژیم بهره‌برداری
  - ✓ آنالیز پارامترهای رژیم بهره‌برداری
  - ✓ مشاهدات محتمل بر اساس رژیم بهره‌برداری
  - ✓ بهینه‌سازی رژیم بهره‌برداری

- مشاهده تقویم بازرسی واحد و امکان ثبت و پیش بینی برنامه بازرسی
- دسترسی به راهنمای ثبت گزارش بازرسی در پورتال
- امکان درخواست:
  - ✓ آموزش بازرسی حرفه‌ای توربین
  - ✓ مشارکت در بازرسی توربین
  - ✓ اجرای پروژه تخمین عمر قطعات (LTA)
- دسترسی به گزارشات:
  - ✓ توصیه فنی بازرسی (ITS)
  - ✓ آنالیز سوخت

TUGA TurboCare
e-Maintenance
TUGA Turbo Care Portal

Paperless

ISO 14001 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM

از آنجائیکه همواره پشتیبانی فنی از کاربران محصول، از مهمترین انتظارات بهره‌بردار از سازنده است، بسته خدمات «پشتیبانی فنی» با هدف پشتیبانی همیشگی از بهره‌برداران محترم سبد محصولات شرکت توگا طرح‌ریزی شده است و اعتقاد بر این است که پاسخگویی و به اشتراک‌گذاری تجارب بهره‌برداری می‌تواند محدود به همایش‌های کاربران سالیانه نباشد و در طول سال و بصورت بر خط این امکان فراهم گردد.

بر همین اساس در حوزه پشتیبانی فنی، بسته‌های خدماتی متنوعی طرح‌ریزی و امکان اجرای آنها وجود دارد که شامل موارد ذیل می‌باشد:

پشتیبانی فنی از طریق درگاه‌های رسمی پایش

امکان ثبت درخواست از طریق درگاه‌های رسمی پایش به شرح ذیل وجود دارد که پاسخگویی و اقدام لازم در کوتاهترین زمان ممکن انجام خواهد شد:

- ثبت درخواست در بخش پشتیبانی پورتال بهره‌برداران TTC
- برقراری تماس تلفنی یا ارسال پیامک به شماره همراه ۹۰۲۸۲۹۲۳۹۳+ (امکان برقراری تماس یا گفتگو در محیط واتس‌آپ و تلگرام با این شماره وجود دارد)
- ارسال ایمیل به ttc@mapnaturbine.com در صورتیکه حساب کاربری مبدا یک ایمیل سازمانی است و به ttc@mapnaturbine.co.ir در صورتیکه حساب کاربری مبدا ایمیل عمومی (Gmail یا Yahoo) باشد.
- امکان گفتگو با Admin کانال تلگرامی TUGATurboCare، صفحه اینستاگرام MAPNA.TUGA و حساب کاربری TUGA TurboCare در لینکدین
- گذاشتن پیغام صوتی در تلفن گویای ۹۸۲۶۳۶۱۸۵۹۰۰+
- ارسال نامه رسمی خطاب به بخش مهندسی پایش محصول شرکت توگا

راه‌اندازی و مدیریت درگاه‌های رسمی ارتباط با بهره‌برداران سبد محصولات، مبتنی بر رویکرد مدیریت تجربه بهره‌بردار بوده و مبتنی بر نقشه سفر هر یک از بهره‌برداران، توسعه می‌یابد.

مهندس پشتیبان ۷×۲۴

جهت سهولت در برقراری ارتباط و تسریع در پاسخگویی به درخواست‌ها، مهندس اختصاصی پشتیبان تعیین و به عنوان رابط پایشی به شرکت بهره‌برداری و مالک معرفی می‌گردد. امکان ارتباط مستقیم با مهندس پشتیبان جهت طرح موضوعات جدید یا پیگیری موضوعات قبلی فی‌مابین، در هر زمانی وجود دارد.

درخواست پشتیبانی فنی (TSR)

امکان طرح درخواست‌ها و سوالات در حوزه مدارک فنی، مشاوره، آموزش، اعزام سوپروایزر و برگزاری جلسه از طریق پورتال بهره‌برداران TTC فراهم شده است. به منظور طرح ابهامات و مشکلات در زمینه مکانیک، فرآیند، برق و ابزاردقیق توربین و تجهیزات جانبی آن، درخت محصول مبتنی بر استاندارد ISO 14224 پایه‌ریزی و امکان طرح صحیح و دقیق سوال در قالب Technical Support Request(TSR) فراهم شده است. کلیه درخواست‌ها از طریق کد رهگیری مربوطه قابل ردیابی خواهند بود.

علت‌یابی حوادث جزیره توربین

در صورت بروز حادثه در جزیره توربین، آمادگی ارائه مشاوره فنی و مشارکت در علت‌یابی حادثه وجود دارد که فرایند ریشه‌یابی علل (RCA) مطابق استاندارد ISO 17025 اجرا می‌گردد. پس از دریافت درخواست از سوی بهره‌بردار، نسبت به تشکیل کمیته علت‌یابی، تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده، ریشه‌یابی علل وقوع حادثه و در نهایت جمع‌بندی مشاهدات و ارائه گزارشات فنی و مدیریتی اقدام می‌گردد.

مستندات فنی

در این بخش دستورالعمل‌ها، فرم‌ها و اسناد فنی پایشی، نشریات، مقالات و کاتالوگ‌ها، گزارشات استراتژیک، سوالات همایش‌های کاربران، نرم‌افزارها، ارائه‌های انجام شده در سمینارها و سایر مدارک فنی بارگذاری شده است.

مدیریت دانش

امکان ثبت و به اشتراک‌گذاری دانش و یادگیری بهره‌برداران در زمینه‌های برنامه‌ریزی، فنی و مهندسی، بهره‌برداری و تعمیرات توربین و تجهیزات جانبی آن در پورتال بهره‌برداران TTC فراهم شده است. کاربران پورتال می‌توانند سطح دسترسی دیگران (همکاران خود یا سایر بهره‌برداران دیگر) به تجربه ثبت شده خود را تعریف نمایند.

برگزاری جلسات فنی

در صورت درخواست برگزاری جلسه فنی با موضوع پایش توربین و تجهیزات جانبی آن، امکان برگزاری جلسات به صورت موردی و با حضور کارشناسان مربوطه فراهم می‌باشد.

خدمات مشاوره‌ای

در صورت درخواست سایر خدمات مشاوره‌ای، امکان ارائه خدمات مشاوره در زمینه پایش توربین و تجهیزات جانبی آن فراهم می‌باشد.

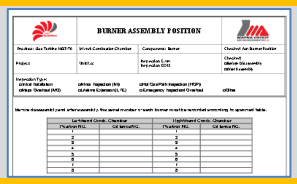
گزارشات پشتیبانی فنی

محتوای تعدادی از گزارشات پشتیبانی فنی که بسته به موضوع آن ممکن است به صورت موردی یا دوره‌ای منتشر گردد، در ذیل آورده شده است:

گزارش توصیه فنی پایش محصول

توصیه‌های فنی شرکت توگا که در چرخه عمر بهره‌برداری از توربین‌ها و تجهیزات جانبی آن تحت عنوان Product Monitoring Technical Letter(Promote Letter) منتشر می‌گردد شامل موضوعات شناسایی شده در فرآیند پایش ناوگان و همچنین آخرین دستاوردها و بهبودهای حوزه بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات سبد محصولات می‌باشد.

مستندات فنی



- راهنمای پایشی و دستورالعمل‌های نگهداری و تعمیرات
- فرم جمع آوری داده‌های پایشی و ثبت اطلاعات بازرسی
- مستندات همایش‌ها و سخنرانی‌ها، مقالات و...

گزارش علت‌یابی حوادث

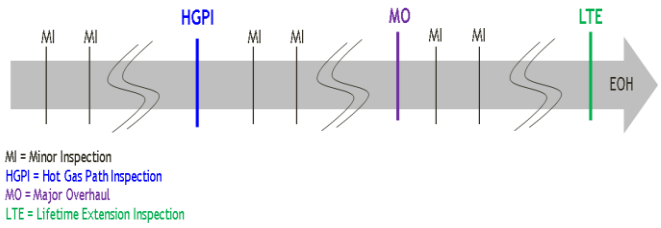
- تجمع اطلاعات از سابقه موضوع
- تهیه گزارش اولیه پروژه علت‌یابی و تشریح مسیر (تا یک ماه بعد از ارجاع کار)
- ریشه‌یابی علل بروز حادثه

گزارشات عملکرد فصلی

گزارشات منظم فصلی به منظور اطلاع رسانی از وضعیت پیشرفت فعالیت‌ها و خدمات پایشی ارایه شده که در آن ضمن تشریح فعالیت‌های انجام شده، در خصوص وضعیت شاخص‌های ارزیابی عملکرد خدمات پایش، عدد کیفیت ارتباط، برنامه پیش رو و ... صحبت خواهد شد.

خدمات پایش محصول
بازرسی توربین و تجهیزات جانبی

یکی از مهمترین موضوعات چرخه عمر بهره‌برداری از توربین‌ها، بهینه‌سازی هزینه‌های مرتبط با نگهداری و تعمیرات آنها می‌باشد و خدمات «بازرسی توربین و تجهیزات جانبی آن» با همین هدف در قالب حوزه‌های ذیل طرح‌ریزی شده است:



تقویم بازرسی و تعمیرات توربین

یکی از قابلیت‌های ایجاد شده در بخش بازرسی پورتال بهره‌برداران TTC، پیش‌بینی دقیق ساعت کارکرد معادل، تاریخ بازرسی و تعمیرات آتی توربین براساس تحلیل رژیم بهره‌برداری توربین در سنوات گذشته است که براساس این پیش‌بینی‌ها می‌توان به نسخه اولیه تقویم بازرسی و تعمیرات پیش روی توربین دست یافت. همچنین بهره‌بردار می‌توانند زمان‌بندی برنامه‌ای و واقعی اجرای بازرسی و تعمیرات توربین خود را در پورتال بهره‌برداران TTC ثبت نمایند که به افزایش دقت پیش‌بینی‌ها در تقویم بازرسی و تعمیرات توربین کمک خواهد کرد.

مشارکت در بازرسی توربین

مبتنی بر درخواست بهره‌بردار، امکان اعزام بازرس جهت مشارکت در انجام بازرسی دوره‌ای یا موردی در جزیره توربین به شکل اجرای بازرسی، نظارت بر اجرا یا ارائه مشاوره فنی در حین اجرای بازرسی وجود دارد.

توصیه فنی بازرسی (ITS)

در صورت ارائه گزارش بازرسی توربین و تجهیزات جانبی آن، امکان ارایه توصیه فنی در خصوص مشاهدات مهم گزارش شده وجود دارد که در قالب «گزارش توصیه فنی بازرسی» ارائه خواهد شد.

آموزش بازرسی حرفه‌ای توربین

در صورت درخواست بهره‌بردار، امکان آموزش بازرسی حرفه‌ای در قالب دوره عملی دو روزه اجرای حرفه‌ای بازرسی توربین در محل و همچنین دوره نیم روزه گزارش‌دهی حرفه‌ای بازرسی در پورتال بهره‌برداران TTC فراهم می‌باشد.

آنالیز سوخت توربین

در صورت ارائه آنالیز سوخت از سوی بهره‌بردار، گزارش تحلیلی در خصوص کیفیت سوخت و همچنین ضریب سوخت مناسب جهت اعمال در منطق کنترلی توربین ارائه می‌گردد. با توجه به تاثیر عناصر سوخت بر قطعات توربین، انجام آنالیز سالیانه سوخت در زمستان هر سال توسط بهره‌بردار توصیه می‌گردد.

بهینه‌سازی نگهداری و تعمیرات (PMO)

در صورت تمایل بهره‌بردار، امکان اجرای بازرسی مبتنی بر ریسک (RBI) در جزیره توربین وجود دارد که در آن برنامه و گزارشات بازرسی‌های دوره‌ای انجام شده در طول چرخه عمر بهره‌برداری توربین مورد بررسی قرار گرفته و بر مبنای ریسک مشاهدات گزارش شده، زمانبندی و محدوده بازرسی آتی توربین بهینه‌سازی می‌گردد.

ارزیابی عمر قطعات (LTA)

هدف از انجام ارزیابی عمر، بدست آوردن اطلاعات کافی از شرایط قطعات و تخمین عمر باقی‌مانده آنها با استفاده از تحلیل اطلاعات بدست آمده از طریق بازرسی چشمی، آزمون‌های غیرمخرب و داده‌های حاصل از سوابق بهره‌برداری واحد و ... می‌باشد. از اینرو اجرای ارزیابی عمر قطعات به شکل محدود در زمان بازرسی دوره‌ای برای ارزیابی اولیه عمر قطعات داغ توربین که بنا به شرایط خاص تحت پایش هستند و به شکل گسترده‌تر در سال‌های قبل از انجام عملیات تمدید عمر توربین جهت برنامه‌ریزی صحیح و دقیق برای اجرای عملیات تمدید عمر توربین توصیه می‌گردد. در نهایت توصیه فنی منحصربه‌فردی در خصوص قطعات ارائه می‌گردد.

ttc@mapnaturbine.com
http://ttc.mapnaturbine.com
TUGATurboCare
MAPNA.TUGA
+98 26 36185900
TSR Mobile App.
+98 9028292393
+98 9028292393

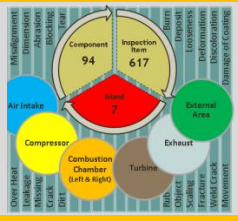
Product Monitoring Services

Turbine & Auxiliary Inspection

گزارشات بازرسی توربین و تجهیزات جانبی

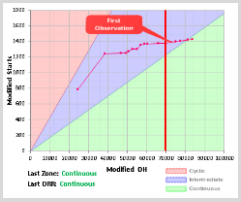
به‌منظور تهیه گزارشات بسته خدمات بازرسی توربین و تجهیزات جانبی، نیاز به اطلاعات و مشاهدات مربوطه اعم از گزارشات بازرسی‌ها و تعمیرات اساسی انجام شده روی توربین، آنالیز سالیانه سوخت توربین و ... می‌باشد که بسته به مورد به صورت دوره‌ای و یا موردی گردآوری و مورد تحلیل قرار می‌گیرند. امکان ثبت این اطلاعات در پورتال بهره‌برداران TTC فراهم می‌باشد. براساس اطلاعات دریافتی، گزارشات با محتوای ذیل تهیه و در اختیار ذینفعان قرار می‌گیرد:

گزارش بازرسی



- تاریخچه واحد به همراه اطلاعات مربوط به رژیم بهره‌برداری از توربین در زمان بازرسی
- ثبت و گزارش مشاهدات بازرسی براساس درخت محصول منطبق با استاندارد ISO14224

گزارش توصیه فنی بازرسی (ITS)

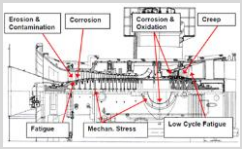


- ارائه عدد کیفیت گزارش بازرسی بارگذاری شده یا مشاهدات بازرسی ثبت شده در پورتال
- شناسایی مشاهدات مهم بازرسی با آنالیز مودهای خرابی طبق استاندارد IEC 60128
- ثبت تاریخچه مشاهدات مهم و ارائه اقدام اصلاحی براساس وضعیت فعلی و روند رشد
- پیش‌بینی رشد و بروز مجدد مشاهدات در آینده براساس رژیم بهره‌برداری غالب توربین
- ارائه تمهیدات پایشی برای مشاهدات براساس وضعیت پیش‌بینی شده

گزارش آنالیز سوخت

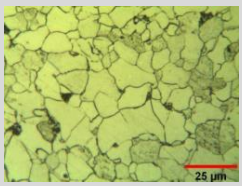
- ارزیابی اعتبار آنالیز سوخت و استاندارد مورد استفاده
- بررسی مقادیر LHV، Density و Calorific سوخت گاز
- بررسی مقادیر وانادیوم، سدیم، پتاسیم و ... در سوخت و ارائه ضریب سوخت
- مقایسه مقادیر فوق‌الذکر با وضعیت ناوگان تحت پایش

بهینه‌سازی نگهداری و تعمیرات (PMO)

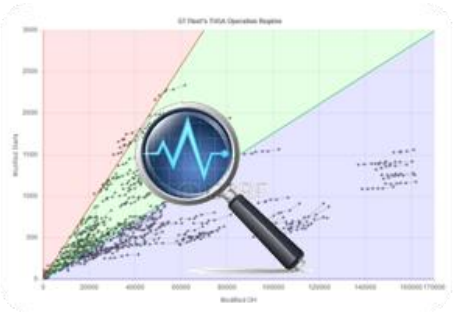


- بررسی مشاهدات مهم بازرسی‌های دوره‌ای چرخه عمر توربین و مکانیزم‌های تخریب آنها
- پیش‌بینی رژیم بهره‌برداری غالب توربین و تاثیر آن بر جوانه‌زنی و رشد مکانیزم‌های تخریب
- پیش‌بینی رشد و بروز مجدد مشاهدات توربین در آینده و لزوم پایش و بازرسی توربین

تخمین عمر قطعات (LTA)



- تخمین عمر قطعات روتور شامل پره‌های توربین، پره‌های کمپرسور، دیسک‌ها و شفت و ...
- قطعات استاتور شامل پره‌های ساکن کمپرسور، پوسته‌های اگزوز، توربین، محفظه احتراق و ...
- قطعات مسیر داغ شامل پره‌های ساکن توربین، میکسینگ چمبر، اینرکیسینگ و ...
- تجهیزات جانبی شامل سیستم‌های روغن، خنک‌کاری، سوخت، هوای ورودی، خروجی دود و...



بهینه‌سازی و بهبود نحوه بهره‌برداری از توربین تاثیر بسزایی در صیانت از سلامت توربین به عنوان یک سرمایه ملی و همچنین افزایش بهره‌وری آن دارد. این در حالی است که رژیم بهره‌برداری از توربین معمولاً متاثر از شرایطی همچون نوع توربین، ماموریت آن، مقطع زمانی بهره‌برداری، موقعیت جغرافیایی واحد، برنامه نگهداری و تعمیرات آن و ... است. از اینرو شاهد استراتژی‌های متفاوت بهره‌برداری از توربین‌ها حتی در توربین‌های یکسان مستقر در یک سایت که در یک مقطع زمانی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند، هستیم.

شناخت و پیش‌بینی رژیم بهره‌برداری از توربین‌ها، کمک شایانی به بررسی تاثیر عوامل بهره‌برداری در فعال شدن مکانیزم‌های تخریب قطعات توربین خواهد داشت. از اینرو پایش منظم شرایط بهره‌برداری توربین‌ها و تحلیل رژیم بهره‌برداری آنها در قالب بسته خدمات «رژیم بهره‌برداری توربین» ارائه می‌گردد. گام‌های اجرایی و شرح فعالیت‌های خدمات رژیم بهره‌برداری توربین‌ها به شرح ذیل می‌باشند:

صحه‌گذاری پارامترهای بهره‌برداری توربین

بررسی پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین و کنترل آنها، اولین گام از بسته خدمات رژیم بهره‌برداری توربین است تا قبل از هر تحلیلی از صحت و دقت داده‌های دریافتی از بهره‌بردار محترم توربین اطمینان حاصل شود. هدف از این فعالیت تدقیق مقادیر Counter داده‌های کلیدی بهره‌برداری توربین در HMI سیستم کنترل و صحه‌گذاری آنها قبل از بارگذاری در بانک اطلاعاتی مربوطه است.

رژیم بهره‌برداری از توربین

در دومین گام از بسته خدمات رژیم بهره‌برداری توربین، به منظور دستیابی به یک پیش‌بینی اولیه از جوانه‌زنی و رشد مشاهدات محتمل توربین، نسبت به بررسی و شناسایی رژیم بهره‌برداری توربین اقدام می‌گردد. برای این منظور از معیار پیشنهادی توگا که برگرفته از استاندارد ISO3977-9 است استفاده می‌شود.

آنالیز پارامترهای بهره‌برداری توربین

در سومین گام از بسته خدمات رژیم بهره برداری توربین، به منظور دستیابی به یک الگوی مناسب جهت بهبود رژیم بهره‌برداری از توربین، ضمن تعریف یکسری شاخص‌های کلیدی روی پارامترهای بهره‌برداری، نسبت به بررسی و تحلیل رژیم بهره‌برداری توربین در آن مقطع زمانی اقدام می‌گردد و وضعیت پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین در آن دوره با سایر واحدهای سایت و واحدهای مشابه کل ناوگان مقایسه می‌گردد.

آنالیز سالیانه پارامترهای بهره‌برداری توربین

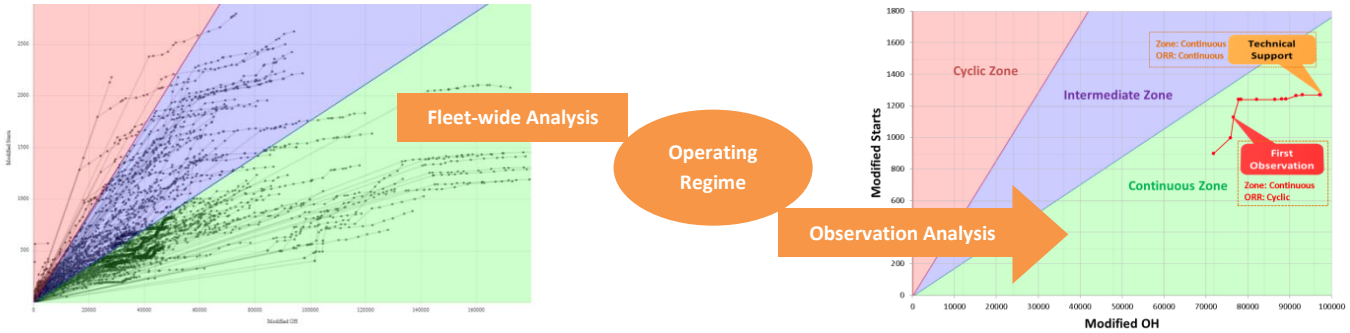
در چهارمین گام از بسته خدمات رژیم بهره برداری توربین، به منظور دستیابی به یک الگوی کلی و مناسب جهت بهبود رژیم بهره‌برداری از توربین، نسبت به بررسی و تحلیل رژیم بهره‌برداری توربین در دوره‌های شش ماهه اول و دوم سنوات گذشته اقدام می‌گردد و وضعیت پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین در بازه‌های زمانی متناظر با سایر واحدهای سایت و واحدهای مشابه کل ناوگان مقایسه می‌گردد.

مشاهدات محتمل مبتنی بر رژیم بهره‌برداری توربین

در پنجمین گام از بسته خدمات رژیم بهره‌برداری توربین، با تمرکز بر تاثیر رژیم بهره‌برداری از توربین بر تحریک مکانیزم‌های تخریب توربین، مشاهدات توربین در بازرسی دوره‌ای اخیر مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته و براساس پیش‌بینی رژیم بهره‌برداری توربین در زمان بازرسی دوره‌ای پیش رو، امکان رشد مشاهدات و همچنین بروز مجدد آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

بهینه سازی رژیم بهره برداری

با بررسی و تحلیل نمودار پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین (Trend Monitoring) و همچنین با اتکار به یادگیری حاصل از گام‌های پنجگانه بسته خدمات رژیم بهره‌برداری توربین، امکان تدوین یک برنامه مدون و انعطاف پذیر، جهت بهبود و بهینه‌سازی رژیم بهره‌برداری توربین بر مبنای شرایط حاکم بر واحد و تاریخچه رژیم بهره‌برداری توربین، مهیا می‌گردد.



ttc@mapnaturbine.com
http://ttc.mapnaturbine.com
TUGATurboCare
MAPNA.TUGA
+98 26 36185900
TSR Mobile App.
+98 9028292393
+98 9028292393

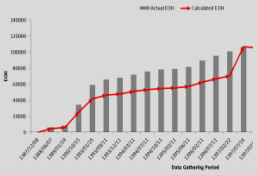
Product Monitoring Services

Turbine Operating Regime

گزارشات رژیم بهره برداری توربین

داده‌های بهره‌برداری، از طریق پورتال بهره‌برداران TTC به صورت فصلی (یا در بازه‌های زمانی کوتاهتر بنا به تشخیص بهره‌بردار) دریافت خواهد شد. براساس بررسی‌های صورت گرفته، ممکن است نیاز به اطلاعات بهره‌برداری تکمیلی هم باشد که متعاقب آن از بهره‌بردار استعلام می‌گردد. گزارشات رژیم بهره‌برداری توربین بنا به موضوع گزارش به صورت موردی و یا دوره‌ای با محتوای ذیل تهیه و در اختیار ذینفعان قرار می‌گیرد:

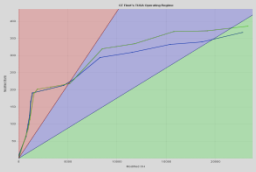
گزارش صحه‌گذاری پارامترهای بهره‌برداری توربین



- ارزیابی کیفیت فرآیند داده‌برداری و تعیین عدد کیفیت آن
- وجود پارامترهای بهره‌برداری استاندارد در صفحه HMI (Existence)
- ممیزی پارامترهای بهره‌برداری (Audit)
- صحه‌گذاری تنظیمات کنترلی با انجام محاسبات دستی (Calculation)

OPV Report

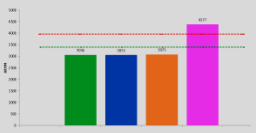
گزارش رژیم بهره‌برداری توربین



- تعیین پارامترهای کلیدی بهره‌برداری و دسته‌بندی آنها بر مبنای طبقه‌بندی مکانیزهای تخریب توربین
- تعیین ناحیه و روند بهره‌برداری توربین در دیاگرام رژیم بهره‌برداری توربین
- معرفی معیار پیشنهادی توگا برای رژیم بهره‌برداری توربین
- تعیین رژیم بهره‌برداری نقطه‌ای و رژیم بهره‌برداری غالب توربین
- بررسی تاثیر رژیم بهره‌برداری توربین بر عمر قطعات آن
- پیش‌بینی مشاهدات احتمالی توربین بر مبنای رژیم بهره‌برداری آن

Regime Report

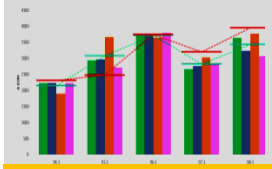
گزارش آنالیز پارامترهای رژیم بهره‌برداری توربین



- بررسی و تحلیل تغییرات پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین در دوره پایشی اخیر
- مقایسه تغییرات پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین با واحدهای دیگر سایت
- مقایسه تغییرات پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین با واحدهای مشابه دیگر در کل ناوگان

OPA Report

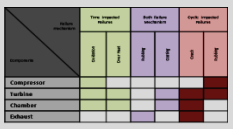
گزارش آنالیز سالیانه رژیم بهره‌برداری توربین



- بررسی و تحلیل تغییرات پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین در بازه‌های شش ماهه سنوات گذشته
- مقایسه تغییرات پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین با واحدهای دیگر سایت
- مقایسه تغییرات پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین با واحدهای مشابه دیگر در کل ناوگان

Annual Report

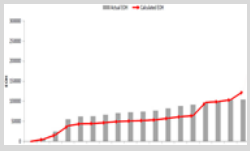
گزارش مشاهدات محتمل مبتنی بر رژیم بهره‌برداری توربین



- تعیین زمان بازرسی دوره‌ای آتی توربین براساس تقویم بازرسی آن توربین
- پیش‌بینی وضعیت رژیم بهره‌برداری توربین در بازرسی دوره‌ای آتی
- بررسی مشاهدات توربین در بازرسی دوره‌ای اخیر و پیش‌بینی وضعیت آنها در بازرسی دوره‌ای آتی براساس رژیم بهره‌برداری پیش‌بینی شده برای توربین

PFMA Report

گزارش بهینه‌سازی رژیم بهره برداری

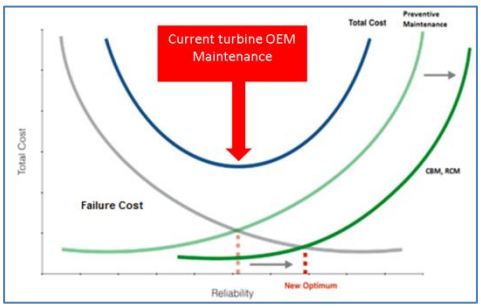


- تجمیع تاریخچه رژیم بهره‌برداری توربین و تحلیل‌های صورت گرفته روی آن
- پایش نمودار پارامترهای کلیدی بهره‌برداری توربین (Trend Monitoring)
- تحلیل رژیم بهره‌برداری توربین‌های یک بلوک بصورت تفکیکی و تلفیقی (توربین‌های گاز و بخار در یک بلوک سیکل ترکیبی)
- شناسایی سیاست‌گذاری‌های منطقه‌ای در تامین برق شبکه
- ارائه پیشنهاد فنی جهت بهبود رژیم بهره‌برداری توربین

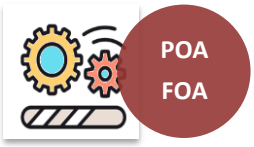
Optimization

آنالیز قابلیت اطمینان

یکی از مهمترین موضوعات بهره‌برداری و نگهداشت، هزینه‌های چرخه عمر Life Cycle Cost (LCC) بهره‌برداری از تجهیزات می‌باشد. با توجه به اهمیت شناسایی و پایش معیارهای کارایی کلیدی Key Performance Indicators (KPIs)، در چرخه عمر بهره‌برداری از آن، بسته کاری «آنالیز قابلیت اطمینان» جهت اجرای این مهم برای واحدهای تحت پایش آماده ارایه می‌باشد. با برنامه‌ریزی و اجرای دقیق آنالیز قابلیت اطمینان واحدها در چرخه عمر بهره‌برداری از آنها، می‌توان انتظار داشت که به مرور زمان مودهای خرابی تجهیزات شناسایی و با اصلاح رویه نگهداری و تعمیرات و همچنین بهینه‌سازی آن، مقادیر اندازه‌گیری شده برای شاخص‌های کارایی کلیدی افزایش یابد و در نتیجه هزینه‌های تعمیراتی چرخه عمر بهره‌برداری تجهیزات، کاهش و در دسترس بودن توربین‌ها، افزایش یابد. کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و تعمیرات با اجرای این بسته کاری منجر به حرکت از نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه به سمت پیشگویانه می‌گردد. آنالیز قابلیت اطمینان با هدف پیشبرد استراتژی فوق، در سه حوزه ذیل اجرا می‌شود:



تحلیل خروجهای با برنامه (POA) و اضطراری (FOA)



با استفاده از این تحلیل می‌توان بیشترین عوامل خروج را شناسایی و برای افزایش قابلیت اطمینان و دسترس‌پذیری واحد برنامه‌ریزی کرد. همچنین این تحلیل اهمیت زیادی در شناسایی هزینه‌های چرخه عمر LCC دارد. از اینرو شناسایی عوامل خروجهای اضطراری، دسته‌بندی آنها و همچنین استخراج میانگین ساعت تعمیرات برنامه‌ریزی شده به عنوان یک موضوع مهم در چرخه عمر بهره‌برداری طرح‌ریزی شده‌است.

شاخص‌های عملکردی کلیدی (KPIs) واحد

شناسایی، تعریف، تدوین و تحلیل شاخص‌های کارایی کلیدی Key Performance Indicators (KPIs)، به منظور افزایش کارایی آنها، به عنوان یک موضوع مهم در چرخه عمر بهره‌برداری طرح‌ریزی شده‌است. از جمله شاخص‌های کارایی کلیدی در چرخه عمر بهره‌برداران می‌توان به در دسترس بودن، قابلیت اطمینان، تعداد استارت‌های موفق، تعداد شات‌دان های نرمال و متوسط زمان بین تریپ و استارت اشاره نمود که با برنامه‌ریزی و اجرای دقیق آنالیز قابلیت اطمینان بهره‌برداری واحدها، می‌توان انتظار داشت به‌مرور زمان مقادیر اندازه‌گیری شده شاخص‌ها افزایش و در نتیجه هزینه‌های چرخه عمر بهره‌برداری کاهش یابد.

استقرار نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان (RCM)

استقرار نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان Reliability Centered Maintenance(RCM) و تعیین برنامه جامع نگهداشت دارایی‌های فیزیکی در سطح مشخصی از کارآیی (مطابق با نظر بهره‌بردار) و حفظ کارکرد (Function) آنها براساس استاندارد IEC 60300-3-11.

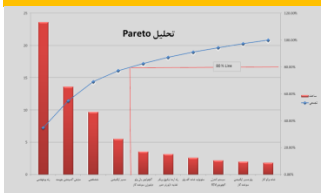
براساس مطالعات موردی انجام گرفته در یکی از نیروگاه‌های گازی کشور، تنها افزایش **یک درصدی** میزان دسترس‌پذیری یک واحد گازی ۱۶۰ مگاواتی MGT-70، افزایش درآمدی معادل **۷۲۷ میلیون تومان** در سال، برای نیروگاه به همراه خواهد داشت. همچنین براساس مطالعات موردی انجام گرفته بر روی یک واحد گازی در تأسیسات LNG که توسط یک سازنده خارجی توربین به انجام رسیده، هر **۰,۱ درصد** افزایش در میزان قابلیت اطمینان، **۲ میلیون دلار** در سال، افزایش درآمد برای تأسیسات مذکور به همراه داشته است.

ttc@mapnaturbine.com
TUGATurboCare
+98 26 36185900
+98 9028292393
http://ttc.mapnaturbine.com
MAPNA.TUGA
TSR Mobile App.
+98 9028292393

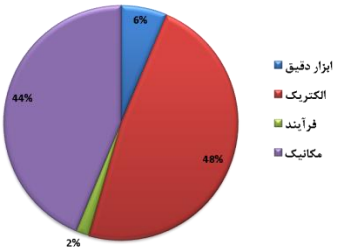
گزارشات آنالیز قابلیت اطمینان

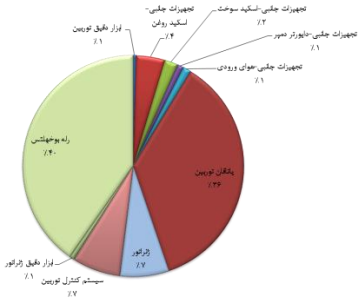
داده‌برداری آنالیز قابلیت اطمینان براساس استاندارد ISO 14224 در سه دسته اطلاعات شامل تجهیزات، خرابی آنها و نحوه اجرای تعمیرات و در بازه‌های زمانی شش ماهه گردآوری شده و مورد تحلیل قرار می‌گیرند. امکان ثبت این اطلاعات در پورتال بهره‌برداران TTC فراهم می‌باشد. براساس اطلاعات دریافتی، گزارشات آنالیز قابلیت اطمینان با محتوای ذیل تهیه و در اختیار ذینفعان قرار می‌گیرد:

تحلیل خروج‌های با برنامه (POA) و اضطراری (FOA)

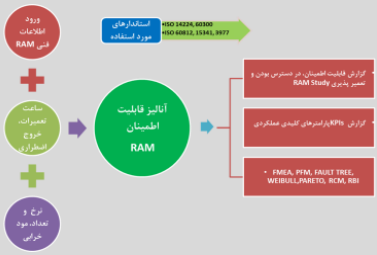


- بررسی وضعیت خروج‌های اضطراری واحدها
- دسته‌بندی فرآیندی خروج‌های اضطراری واحدها
- دسته‌بندی جزیره‌ای خروج‌های اضطراری واحدها
- بررسی وضعیت خروج‌های برنامه‌ریزی شده واحدها

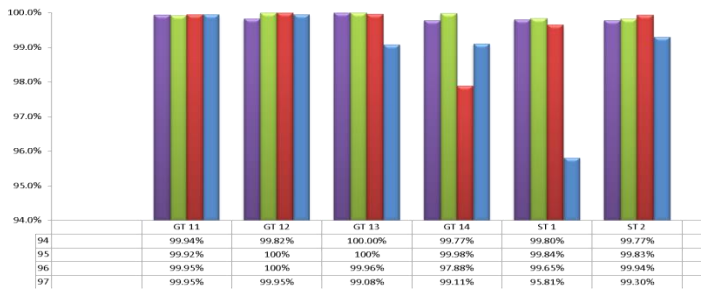


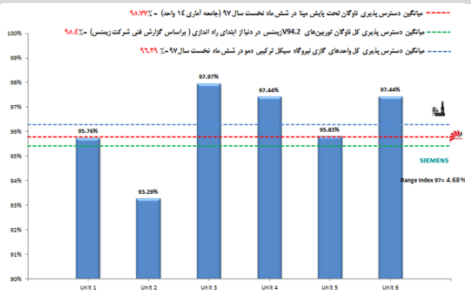


گزارش آنالیز RAM

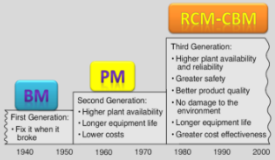


- مقایسه و تحلیل مقادیر قابلیت اطمینان واحدها
- مقایسه و تحلیل مقادیر دسترس‌پذیری واحدها
- مقایسه و تحلیل مقادیر فاکتور استارت تجمعی واحدها
- مقایسه و تحلیل مقادیر فاکتور شات دان واحدها
- مقایسه و تحلیل مقادیر فاکتور متوسط زمان بین استارت تجمعی واحدها
- مقایسه و تحلیل مقادیر فاکتور متوسط زمان بین تریپ تجمعی واحدها





گزارش RCM



- استخراج مشکلات پرتکرار چرخه عمر بهره‌برداری از تجهیزات حساس
- ارایه راهکار عملیاتی و تعمیراتی جهت کاهش رخداد
- ارائه برنامه نت به منظور کاهش ریسک و افزایش قابلیت اطمینان و دسترس‌پذیری

یکی از مهمترین موضوعات بهره‌برداری و نگهداشت توربین گازی، هزینه‌های چرخه عمر Life Cycle Cost(LCC) آن می‌باشد و ارزیابی سلامت توربین گاز تاثیر بسزایی در کاهش این هزینه‌ها در چرخه عمر بهره‌برداری از توربین دارد. با اجرای بسته خدماتی ارزیابی سلامت توربین گاز می‌توان قبل از حاد شدن مشکلات توربین اقدامات اصلاحی مناسبی را تدارک دید و با حرکت از استراتژی نگهداری و تعمیرات برنامه‌ریزی شده (PM) به سمت استراتژی نگهداری و تعمیرات مبتنی بر وضعیت(CBM) پیش رفت.

بسته خدماتی ارزیابی سلامت توربین گاز با هدف پیشبرد استراتژی فوق، در سه حوزه ذیل طرح‌ریزی و بصورت آفلاین اجرا می‌شود:

- ✓ پایش وضعیت عملکرد توربین / Performance Condition Monitoring (PCM)
- ✓ پایش وضعیت روغن توربین / Oil Condition Monitoring (OCM)
- ✓ پایش وضعیت ارتعاشات توربین / Vibration Condition Monitoring (VCM)

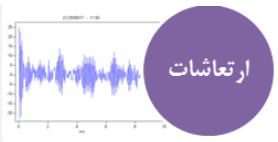
پایش وضعیت عملکرد توربین

در این ارزیابی، توان و راندمان توربین گاز به عنوان شاخص‌های عملکردی توربین می‌باشند و برای این منظور نیاز به اطلاعات بهره‌برای توربین گاز سیکل ساده در سه نقطه دمایی متفاوت بعد از پایا شدن توربین در شرایط بهره‌برداری Base Load هنگام کارکرد توربین با سوخت گاز می‌باشد. پس از گردآوری اطلاعات مورد نیاز، مقایسه‌ای از وضعیت کنونی توان و راندمان توربین گاز با مقادیر مورد انتظار آنها در شرایط یکسان سایت انجام می‌شود و انحرافات مشاهده شده مورد تحلیل و بررسی فنی قرار می‌گیرند.

پایش وضعیت روغن توربین

در این ارزیابی، شاخص‌های کیفی سلامت روغن نو و کارکرده جهت استفاده در توربین گاز و همچنین ذرات فرسایشی موجود در روغن در سیستم روانکاری توربین گاز و تجهیزات جانبی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد و براساس تغییرات مشاهده شده در شاخص‌ها و آنالیز ذرات، به عیب‌یابی توربین گاز پرداخته می‌شود.

پایش وضعیت ارتعاشات توربین



وضعیت ارتعاشات نسبی و مطلق توربین با استفاده از دستگاه پورتابل ارتعاش سنج مورد ارزیابی قرار گرفته و براساس رفتار ارتعاشی ماشین، در صورت نیاز وزنه‌گذاری جهت بالانسینگ روتور در محل سایت انجام می‌گیرد.

براساس گزارش یک شرکت آمریکایی، افت عملکرد و سوخت مصرفی، بیشتر ناشی از رسوب گرفتی کمپرسور، به ازای هر واحد توربین گازی V94.2 در هر سال، حدود **۳،۳۷ میلیون دلار** می‌شود که با اجرای آنالیز عملکردی توربین و کمپرسور واشینگ بهینه، این هزینه قابل بازگشت می‌باشد

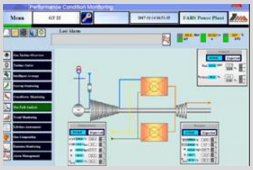
Product Monitoring Services

Turbine Health Monitoring

گزارشات ارزیابی سلامت توربین

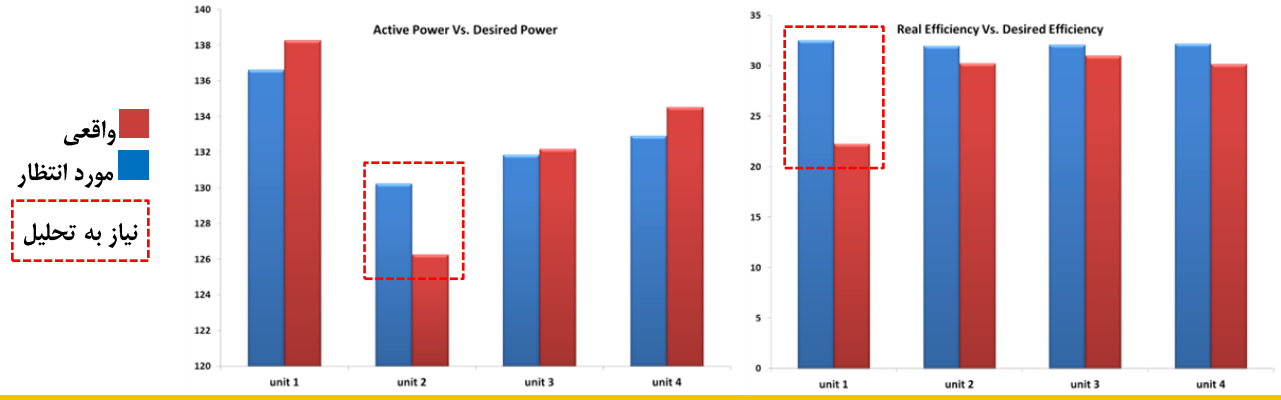
اطلاعات مورد نیاز جهت انجام ارزیابی سلامت توربین‌های گازی در سه حوزه عملکرد، روغن و ارتعاشات در بازه‌های زمانی شش ماهه گردآوری شده و مورد تحلیل قرار می‌گیرند. امکان ثبت این اطلاعات در پورتال بهره‌برداران TTC فراهم می‌باشد. براساس اطلاعات دریافتی، گزارشات ارزیابی سلامت توربین با محتوای ذیل تهیه و در اختیار ذینفعان قرار می‌گیرد:

پایش وضعیت عملکرد توربین گاز



GTS Performance CM

- مقایسه و تحلیل مقادیر توان واقعی با توان مورد انتظار هر یک از توربین‌های گازی Plant
- مقایسه و تحلیل مقادیر راندمان واقعی و راندمان مورد انتظار هر یک از توربین‌های گازی Plant
- شناسایی مشکلات و ارائه توصیه فنی جهت بهبود وضعیت شاخص‌های عملکردی توربین‌های گازی Plant
- استخراج نقاط قوت عملکردی توربین‌های گازی Plant و به اشتراک گذاری تجارب با سایر بهره‌برداران

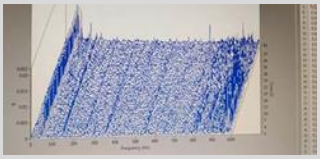


پایش وضعیت روغن توربین گاز

GTS Oil CM

- پایش کیفیت روغن نو از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی جهت استفاده در توربین گاز و تجهیزات جانبی آن
- نمونه‌گیری از روغن مطابق دستورالعمل مربوطه در داخل ظرف‌های ویژه آزمایشگاهی
- انجام تست‌های آزمایشگاهی و پایش VISCOSITY، ACID NO.، COLOR، RPVOT و ...
- ارزیابی وضعیت آلودگی روغن، ارزیابی ذرات فرسایشی و کنترل وضعیت توربین گاز براساس نتایج تست‌ها

پایش وضعیت ارتعاشات توربین گاز



GTS Vibration CM

- ثبت و ذخیره‌سازی داده‌های ارتعاشی پوسته و زنجیره روتور
- داده‌برداری و ذخیره داده‌های دستگاه پورتابل VM600 بصورت دوره‌ای
- تحلیل داده‌های ارتعاشی توربین گاز و مقایسه آنها با مقادیر مجاز
- رسم منحنی‌های ارتعاشی توربین گاز و ارائه گزارش وضعیت سلامت ارتعاشاتی توربین گاز

با راه‌اندازی سیستم پایش وضعیت آنلاین، امکان گردآوری اطلاعات توربین‌ها بصورت برخط و ارائه گزارشات در بستر MAPNA MIND فراهم می‌گردد.

Thank you

با سپاس

MAPNA GROUP

MAPNA TURBINE ENGINEERING & MANUFACTURING Co. (TUGA)

www.mapnaturbine.com
info@mapnaturbine.co.ir
Tel: +98 26 36630010

© MAPNA Group, All rights reserved