

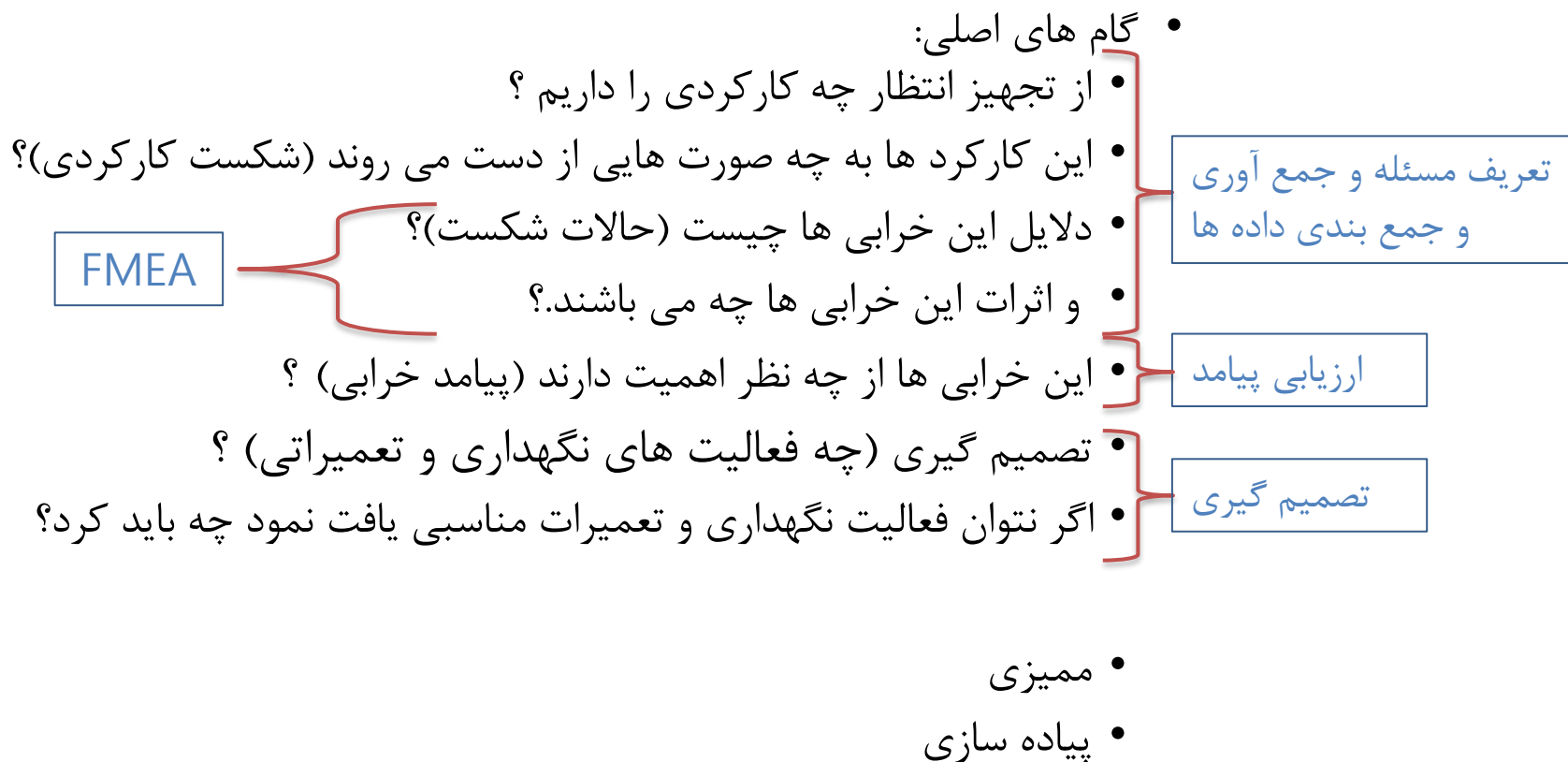
Reliability Centered Maintenance

تشریح قابلیت اطمینان
قلب مدیریت دارایی‌های فیزیکی
به وسیله مطالعه موردی یک بلوور

نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان RCM

دانش با تجربه ترین و متخصص ترین افراد بهره برداری
دانش با تجربه ترین و متخصص ترین افراد نگهداری و تعمیرات
دانش سایر متخصصین مرتبط
سوابق خرابی ها
برنامه ها و دستورالعمل های شرکت های سازنده

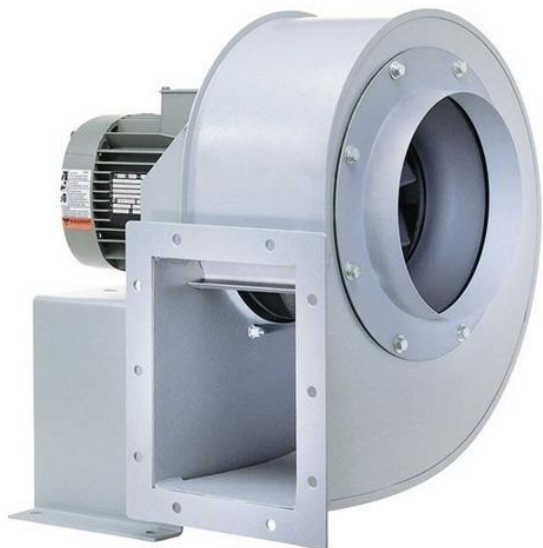
برنامه های بهینه نگهداری و تعمیرات





مستندسازی شرایط عملیات

همه افراد درگیر تدوین برنامه نت، باید شرایط عملیاتی تجهیزات مرتبط را درک کرده باشند.



- بهترین راه برای اطمینان از این امر مستندسازی است.
- ساختاری سلسله‌وار از شرح شرایط، استانداردهای عملیات و سطح انتظارات از تجهیزات
- مکتوب شدن دانش سازمان
- آموزش آسان‌تر نیروهای جدید

تهیه سند دقیق شرایط عملیات، گام اول و مهم فرآیند آنالیز RCM است.

کارکردها

اولین گام در فرآیند RCM تعیین کارکردهای هر تجهیز در شرایط عملیاتی‌اش به علاوه استانداردهای عملکرد مورد نظر است.

کارکردهای مورد انتظار کاربران به دو دسته تقسیم می‌شوند:

کارکردهای اولیه: انتظارات رده اول از تجهیز - چرا تجهیز را خریده ایم؟

مانند سرعت، نرخ خروج، ظرفیت حمل یا ذخیره سازی، کیفیت محصول و خدمات

کارکرد اصلی بلوور: برقرار کردن جریان هوای درایر به میزان ۱۲۹ هزار کیلو گرم بر ساعت

کارکردهای ثانویه: سایر انتظاراتی که از تجهیز داریم مانند ایمنی، کنترل، آلودگی، راحتی، تمامیت سازه ای، صرفه جویی، حفاظت، راندمان عملیات، تطابق با مقررات زیستی و ظاهر تجهیز ESCAPES

کارکرد ثانویه بلوور: توانایی صدور آلام در صورت افزایش دمای هوزینگ بیرینگ بلوور بیشتر از ۸۰ درجه و صدور دستور تریپ سیستم بیشتر از دمای ۱۰۰ درجه

: توانایی حفاظت از افراد در برابر ادوات دوآر

کاربرگ اطلاعات		سیستم: زیر سیستم	
RCM ^۲ © Ivora Corporation		زیر سیستم	
کارکرد		شکست کارکردی	
۱	برقرار کردن جریان هوای درایر به میزان ۱۲۹ هزار کیلو گرم بر ساعت		
۲	توانایی صدور آلام در صورت افزایش دمای هوزینگ بیرینگ بلوور بیشتر از ۸۰ درجه و صدور دستور تریپ سیستم بیشتر از دمای ۱۰۰ درجه		
۳	حفاظت از افراد در برابر ادوات دوار		

- Environment (محیط زیستی)
- Safety/ Structural Integrity (ایمنی، حفظ (تمامین ظاهری
- Containment/ Comfort/Control (درخود جای (دادن، راحتی، کنترل
- Appearance (ظاهری)
- Protection (حفاظتی)
- Economy/ Efficiency (اقتصادی، کارایی و بهره وری)
- Superfluous

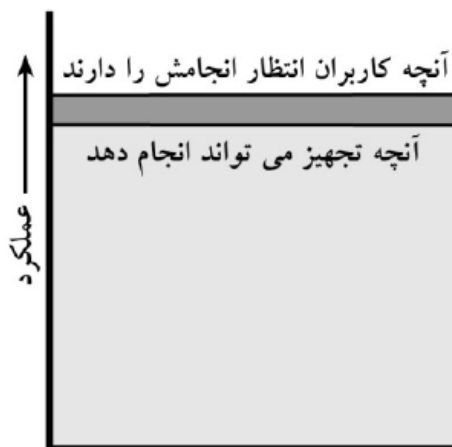
کارکردهای مورد انتظار بلور واحد :

۱. کارکرد اصلی:

شکست کارکردی

پرسش دوم:

به چه صورت هایی ممکن است تجهیز از انجام کارکرد هایش باز ایستد؟



یک تعریف ساده:

شکست (خرابی) یعنی عدم توانایی تجهیز در انجام خواسته کاربرانش

شکست کارکردی بجای شکست تجهیز

شکست کارکردی # شکست تجهیز

شکست کارکردی (وضعیت) # حالات شکست (دلایلی که باعث بوجود آمدن وضعیت شکست کارکردی می شوند)

شکست کارکردی یعنی عدم توانایی تجهیز در انجام کارکرد در سطح استاندارد
عملکرد مورد قبول کاربر (از نظر)

شکست کلی و جزئی

محدودیت های بالایی و پایینی

شماره	مستند: زیر مستند	کاربرگ اطلاعات RCMY © Iran Corporation
تاریخ	زیر مستند	
حالت شکست (علت شکست)		تاریخ

شماره	تاریخ	حالت شکست (علت شکست)	مستند: زیر مستند	مستند: زیر مستند
۱		عدم توانایی برقرار کردن جریان هوا	A	برقرار کردن جریان هوای درلیر به میزان ۱۲۹ هزار کیلو گرم بر ساعت
		عدم توانایی برقراری جریان هوا به میزان ۱۲۹ هزار کیلوگرم بر ساعت	B	
۲		عدم توانایی صدور آلام	A	توانایی صدور آلام در صورت افزایش دمای هوزینگ بیرینگ یلوور بیشتر از ۸۰ درجه و صدور دستور تریپ سیستم بیشتر از دمای ۱۰۰ درجه
		آلام در صورتی دمایی هوزینگ بیرینگ ۸۰ درجه نیست	B	
		عدم آلام در صورتی که دمای هوزینگ بیرینگ بیش از ۸۰ درجه است	C	
		دستور تریپ در صورتی که دما ۱۰۰ درجه نیست	D	
		عدم تریپ در صورتی که دما بیش از ۱۰۰ درجه است	F	

حالات شکست (دلایل خرابی ها)

پیشامدی که باعث شکست کارکردی یک تجهیز شود.

استفاده از عبارات مصدری دقیق

خراب شدن؟

شکستن؟

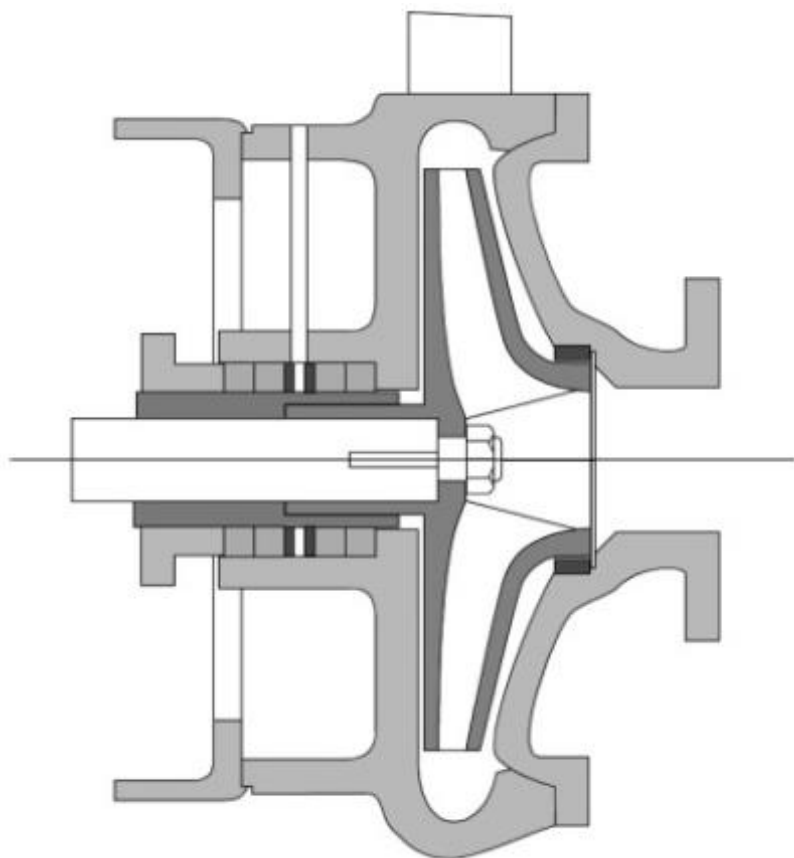
بد کار کردن؟

شل شدن تسمه کوپلینگ
شکستن توپی کوپلینگ در اثر خستگی
گیر کردن سوپاپ در حالت بسته





مدیریت در سطح دلایل خرابی



← عمر مفید →
سایش پره های
گریز از مرکزی

این شکست باید با تعویض ایمپلر پیش از پایان عمر
مفید آن مدیریت شود

گیر کردن پره

این شکست با نصب صافی در خط مکش مدیریت
می شود

از جا در آمدن پره

این شکست با آموزش پرسنل در رابطه با نصب صحیح
پره مدیریت می شود

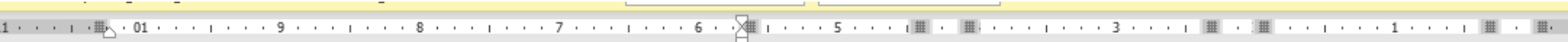
نظرات شکست (به هنگام شکست چه رخ می‌دهد)	حالت شکست (نظرات شکست)	شکست کارکردی	کارکرد
	خوردگی پایه‌های بلوور (۱۲۳۴۵)	عدم توانایی برقرار کردن جریان هوا	برقرار کردن جریان هوای درایر به میزان ۱۲۹ هزار کیلو گرم بر ساعت
	فرسایش بیرینگ چلوپی با تگ (۰۱۲)		
	فرسایش بیرینگ الکتروموتور با تگ (۲۳۴)		
	ضعف عایقی سیم پیچ الکتروموتور (۲۳۴) در اثر ارتعاش ذاتی		
	سایش پره‌های بلوور	عدم توانایی برقراری جریان هوا به میزان ۱۲۹ هزار کیلوگرم بر ساعت	
	گرفتگی فیلترهای ورودی در اثر کارکرد طبیعی		

اثرات شکست

تشریح آنچه که در زمان وقوع هر یک از حالات خرابی رخ می دهد. شامل:

- پیش از وقوع شکست
- چه شواهدی حاکی از رخداد شکست است.
- خرابی به چه صورت هایی می تواند تهدیدی برای ایمنی یا محیط زیست باشد.
- خرابی به چه صورت هایی می تواند بر روی تولید یا عملیات تأثیر گذار باشد.
- چه آسیب های فیزیکی توسط خرابی برای خود تجهیز یا تجهیزات دیگر ایجاد می شود.
- برای رفع خرابی چه باید کرد.
- اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم گیری (مانند هزینه ها)

www.ipamc.org



سیستم: زیر سیستم	شماره	تعلیم	تاریخ	برگ
زیر سیستم	مرجع	بلاننگری	تاریخ	ار

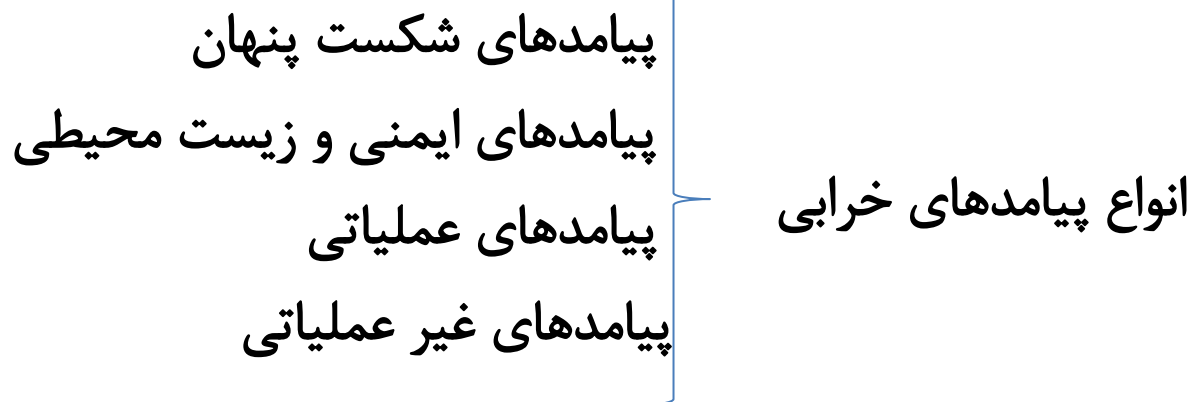
کاربرگ اطلاعات
RCM^Y
© Ivra Corporation

کارکرد	شکست کلّی	حالت شکست (علت شکست)	اثرات شکست (به هنگام شکست چه رخ می دهد)
--------	-----------	----------------------	--

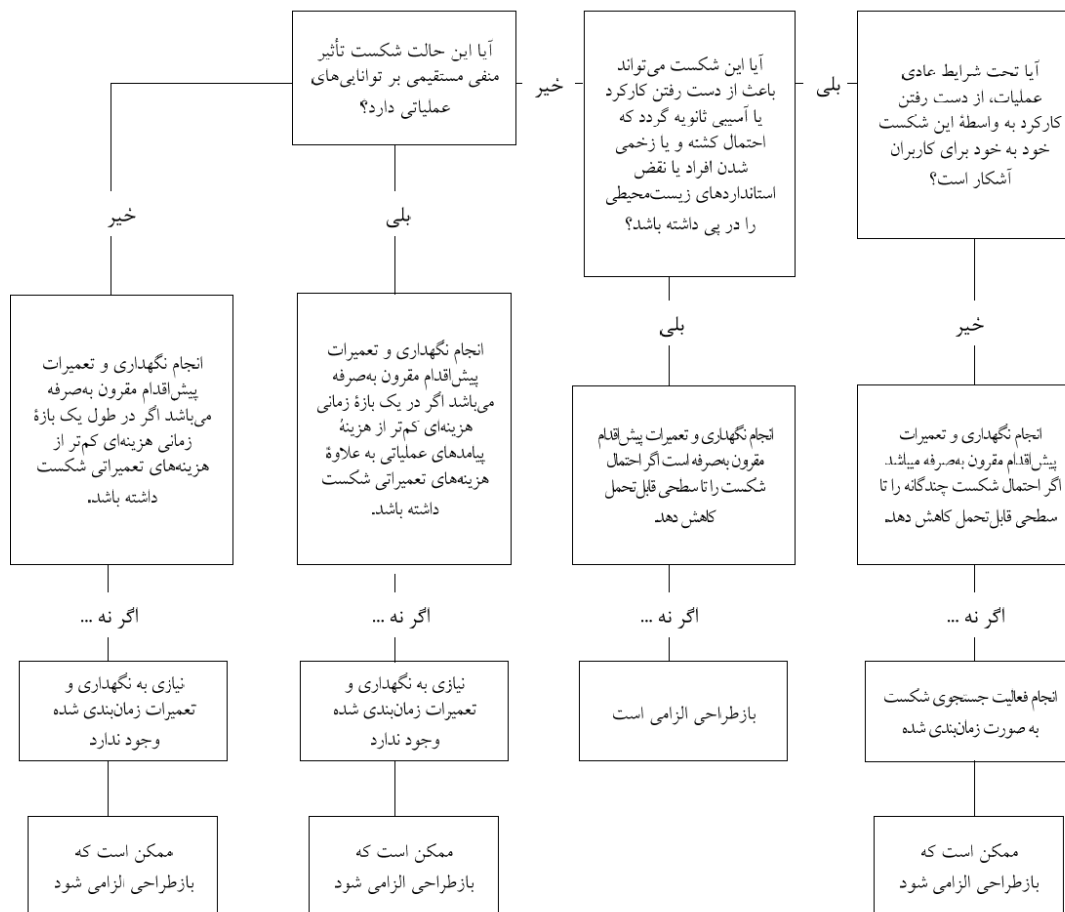
۱	برقرار کردن جریان هوای درایر به میزان ۱۲۹ هزار کیلو گرم بر ساعت	A	عدم توانایی برقرار کردن جریان هوا	۱	خوردگی پایه‌های بلوور (۱۲۳۴۵)	<p>از یک بلوور با تگ(۱۲۳۴۵) به جهت انتقال هوا از نقطه ۱ به نقطه ۲ استفاده می شود که ممکن است در اثر خوردگی پایه های این بلوور هم محوری آن با الکتروموتور با تگ (۲۳۴) به هم بخورد که در این صورت ارتعاش بلوور افزایش پیدا خواهد کرد و این خرابی منجر به آسیب به بیرینگ های بلوور، گویلینگ های آن و در صورت برطرف نشدن می تواند آسیب جدی به هوزینگ بیرینگ شفت و در نهایت توقف بلوور شود. بنا به نظر خبره این حالت خرابی حدودا ۲ سال یکبار رخ می رهد. با توجه به شرایط عملیاتی بلوور در صورت رخ دادن ایت حالت خرابی می توان ریزش پودر به درایر را در نظر گرفت که موجب سوختن آن و برای تمیزکاری آن نیاز به شستن درایر است. بنا به نظر خبره در صورتی که خوردگی پایه های بلوور مشاهده شود می توان انتظار داشت دست کم تا یک سال این حالت خرابی منجر به توقف بلوور نشود. این حالت خرابی به حدود ۸ ساعت توقف نیاز دارد که در هر ساعت توقف حدود X تومان کاهش تولید می توان برای آن در نظر گرفت و همچنین به ۱۱ نفر ساعت برای تعمیرات نیاز دارد که هزینه هر نفر ساعت را می توان ۷ تومان در نظر گرفت.</p>
---	---	---	--------------------------------------	---	----------------------------------	--

پیامدهای شکست

- هدف RCM صرفاً جلوگیری از وقوع خرابی نیست بلکه هدف اصلی حذف یا کاهش پیامدهای خرابی است.
- اهمیت هر خرابی با توجه به پیامد رخداد آن تعیین می شود.



نمودار تصمیم‌گیری





سپتیم	شماره	تظلم	تاریخ	برگ
از سپتیم	مرح	بازگزی	تاریخ	از

کاربرگ
تصمیم گیری
RCM2
نرتد Ghire

فایل انجام توسط	فواصل اولیه	فعالیت های پیشنهادی	فعالیت های			H3 S3 O3 N3	H2 S2 O2 N2	H1 S1 O1 N1	ارزیابی پیامدها				منبع اطلاعات			
			پیش فرض						O	E	S	H	FM	FF	F	
			S4	H5	H4											

شماره	سیستم:										کاربرگ		
مرجع	زیر سیستم:										تصمیم گیری RCM ²		
فعالیت‌های پ	فعالیت‌های پیش فرض			PM تعویض	PM تعمیر	CM	ارزیابی پیامدها				منبع اطلاعات		
				H ³ S ³ O ³ N ³	H ² S ² O ² N ²	H ¹ S ¹ O ¹ N ¹							
	S ⁴	H ⁵	H ⁴	O	E	S	H	FM	FF	F			
	ترکیب PM و CM	تبعات ایمنی	جستجوی شکست	تعویض پیشگیرانه	تعمیر پیشگیرانه	پایش وضعیت	پیامد عملیاتی	پیامد محیط زیستی	پیامد ایمنی	پیامد پنهان	حالات شکست	شکست کارکردی	کارکرد



کاربرگ تصمیم‌گیری RCM ²	سیستم:				منبع اطلاعات	ارزیابی پیامدها				FM	FF	F					
	شماره	تنظیم	تاریخ	یرگ		PM تعویض	PM تعمیر	CM	O				E	S	H		
	مرجع	یازنگری	تاریخ	از												H ³	H ²
زیر سیستم:				S ⁴	H ⁵	H ⁴	S ³	S ²	S ¹	O ²	O ¹	N ³	N ²	N ¹			
قابل انجام توسط	قواصل اولیه	فعالیت‌های پیشنهادی			فعالیت‌های پیش‌قرض												
ماشینری	۶ ماهه	چک و بررسی پایه‌های یلوور (۱۲۳۴۵) در صورت مشاهده خوردگی دستور کاری جهت از بین بردن خوردگی و رنگ آمیزی مجدد صادر گردد.										Y	N	Y	۱	A	۱
ماشینری	۵ ساله	تعویض بیرینگ یلوور (۱۲۳۴۵)						Y	N	N		Y	N	Y	۲	A	۱
واحد CM	ماهانه	ارتعاش سنجی الکتروموتور (۲۳۴) در صورت مشاهده طیف بیرینگ، یازه های ارتعاش سنجی کاهش و در صورت نیاز تجهیز به جهت تعویض بیرینگ متوقف شود.										Y	N	Y	۳	A	۱
یازرسی قنی		یاز طراحی الزامی است: نصب استریتر در مسیر قیلترهای یلوور(۱۲۳۴۵)			N			N	N	N		Y	N	Y	۴	A	۱
واحد PM	۳ ماهه	تمیزکاری قیلترهای ورودی و خروجی یلوور (۱۲۳۴۵) به وسیله یاد و شوینده							Y	N	Y	N	N	Y	۱	B	۱
بهره برداری ماشینری	هر شیفت ۳ ماهه	چک و بررسی آلارم قیلترهای ورودی یلوور (۱۲۳۴۵) تعویض قیلترهای یلوور (۱۲۳۴۵)			Y			N	N	N		Y	N	Y	۱	B	۱
ایزار دقیق	سالانه	اطمینان از صحت عملکرد آلارم دمای هوزینگ بیرینگ یلوور (۱۲۳۴۵)					Y	N	N	N				N	۱	C	۲
ندارکات		یاز طراحی الزامی است: پیشنهاد می شود نوع جدیدی از سنسور تهیه، تست و استفاده				Y	N	N	N	N				N	۲	C	۲



تغییرات یکبار برای همیشه

۲ الی ۱۰ درصد از حالات شکست

- ✓ تغییر در پیکربندی فیزیکی
- ✓ تغییر در فرایندهای عملیات، ساخت یا نت
- ✓ تغییر در قابلیت‌های افراد

با چه هدفی:

- ✓ کاهش تعداد دفعات وقوع شکست
- ✓ کاهش یا حذف پیامدهای شکست
- ✓ کاهش و به صرفه کردن هزینه‌های یک فعالیت نت

تحويل نتایج

- ✓ گزارش مدیریتی
- ✓ شرح عملیات
- ✓ کاربرگ های اطلاعات
- ✓ کاربرگ های تصمیم گیری
- ✓ جداول بسته بندی شده

- فرم های فعالیت های نت بلوور-پروژه آنالیز آر سی ام-ویرایش نهایی
- جداول بسته بندی شده تغییرات یکبار - برای - همیشه آنالیز آر سی ام بلوور کارخانه اسید.doc
- جداول بسته بندی شده فعالیت های نت بر اساس انجام دهنده آنالیز آر سی ام بلوور کارخانه اسید.doc
- جداول بسته بندی شده فعالیت های نت بر اساس فواصل اولیه آنالیز آر سی ام بلوور کارخانه اسید.doc
- شرح عملیاتی بلوور کارخانه اسید.doc
- کاربرگ های اطلاعاتی آنالیز آر سی ام بلوور کارخانه اسید.doc
- کاربرگ های تصمیم گیری آنالیز آر سی ام بلوور کارخانه اسید.doc
- گزارش مدیریتی آنالیز آر سی ام بلوور کارخانه اسید.doc
- محاسبات چک کارکردی آنالیز آر سی ام بلوور کارخانه اسید.doc

موانع پیش رو

- ✓ تمرکز بر پایان آنالیز و نبود برنامه برای پیاده سازی
- ✓ وجود قهرمان های دنیای تعمیرات انفعالی
- ✓ نبود هزینه یا منابع کافی (یا بهانه این موضوع)
- ✓ پیاده سازی RCM با اهداف سیاسی
- ✓ مراقبت از تجهیز تا مراقبت از کارکرد
- ✓ انتقاد از برخی دلایل خرابی و تصمیمات مربوطه
- ✓ نبود حس مالکیت



KEEP IN TOUCH WITH US

تهران، بلوار کریم خان زند، خیابان خردمند جنوبی، پلاک ۷۰، ساختمان افسر، طبقه ۵، واحد ۱۰

www.pamco.ir

2921 Yonge Street,
Toronto, Ontario, Canada.

www.pamco.co



[Linkedin.com/company/pamco](https://www.linkedin.com/company/pamco)



[Telegram.org/pamcompany](https://t.me/pamcompany)



info@pamco.co