

## شاخص های ارزیابی عملکرد تعمیرات جاری نیروگاه سیکل ترکیبی فارس

مهدی پاک آیین      علی اصغر دولتی      اسحاق کارگران

مدیرعامل      رئیس اداره برنامه ریزی      کارشناس ابزار دقیق دفتر مهندسی

شرکت مدیریت بهره برداری تولید برق فارس

### چکیده

طراحی و استقرار شاخص های ارزیابی و نظارت بر عملکرد گروههای نگهداری و تعمیرات ، در راستای حفظ سرمایه های ملی و تداوم آمادگی صنعت نیروگاهی ، چراغی فراسوی راه مدیران خواهد بود تا با شناسایی نقاط ضعف و قوت ، برنامه های مناسب با نقشه استراتژی شرکت در نظر گیرند. در این راستا وبمنظور توانایی مدیریت بر کنترل نت جاری نیروگاهی ، شاخص های ارزیابی پس از انجام مطالعات ، بررسی امکانات موجود وساختار گردش کار پرمیت در نیروگاه فارس ، از سال 1388 با پشتیبانی کامل مدیریت محترم عامل و همکاری گروههای نیروگاهی ، بومی سازی و بصورت آزمایشی راه اندازی گردید. با تعیین حوزه های فعالیت گروه تعمیراتی ، شاخص هر فعالیت با اعمال ضرایب وزنی تعیین و پایش گردیده و میزان انحراف از معیار استاندارد بصورت کمی و عددی مشخص می گردد در نهایت مقادیر انحراف در تمامی پارامترها محاسبه و شاخص نهایی بصورت عددی بین 0 تا 100 استخراج می گردد. شاخص نهایی ارزیابی گروههای نت ، با مقادیر گذشته خود وسایر گروههای تعمیراتی مقایسه ، آنالیز و تحلیل گردیده ، جهت مدیریت کیفی عملکرد ، شناسایی نقاط نیازمند اصلاح و بهبود ، تقویت رفتارهای مثبت وحذف رفتارهای نامناسب در قالب گزارشات همدفدار به مدیران سطوح بالاتر ارسال می گردد.

واژه های کلیدی: ارزیابی عملکرد ، تعمیرات جاری ، مدیریت عملکرد ، مجوز درخواست کار

### 1- مقدمه

1- بعد از وقوع خرابی 2- بصورت دوره ای 3- براساس آمار کارکرد 4- براساس شرایط کارکرد 5- عیب یابی 6- تغییر طراحی

مراحل زیر فلوجارت یا گردش کار درخواستهای تعمیراتی در نیروگاه سیکل ترکیبی فارس می باشد که به اختصار تشریح می گردد.

پس از انتخاب یک یا چند تاکتیک تعمیراتی در سازمان ، مجوز درخواست کار توسط گروه بهره برداری صادر می گردد . این درخواست باید حاوی اطلاعات موردنیاز گروههای تعمیراتی باشد . اهم این اطلاعات عبارتند از: 1- نام تجهیز و محل نصب تجهیز دارای فالت یا اشکال 2- شرح عیب و

اجرای موفق شاخص های ارزیابی و نظارت بر عملکرد گروههای نگهداری و تعمیرات به سه بخش توصیف ارزیابی عملکرد ، سنجش عملکرد و مدیریت عملکرد وابسته می باشد. زیرا آنچه را نمی توانید بسنجید ، نمی توانید مدیریت کنید و آنچه را نمی توانید توصیف کنید ، نمی توانید بسنجید.

در صنایع نیروگاهی ، گروههای بهره برداری ، وظیفه نگهداری ، استارت ، خروج تجهیزات و همچنین صدور درخواست کارهای تعمیراتی پس از پیدایش اشکال و فالت را برعهده دارند. صدور مجوز درخواست کار (پرمیت ) با توجه به تاکتیکهای تعمیراتی هر شرکت ممکن است یک یا چند روش زیر باشد:

خرابی 3- مجری یا گروه تعمیراتی انجام دهنده درخواست 4-  
زمان بروز خرابی و صدور درخواست کار 5- اولویت و اهمیت  
درخواست 6- واحد صادر کننده درخواست کار تعمیراتی.

پس از صدور و ارسال پرمیت در اولین مرحله تعمیراتی ،  
درخواست کار، برنامه ریزی و زمانبندی می گردد. در این  
مرحله گروههای تعمیراتی با بررسی درخواست کار، قابل انجام  
بودن یا نبودن پرمیت را مشخص می نماید. در صورتی که  
پرمیت قابل انجام نباشد، دلایل عدم انجام تعمیرات ثبت  
گردیده و اگر پرمیت قابل انجام باشد، میزان زمان و فعالیتهای  
مورد نیاز جهت برطرف نمودن اشکال را ثبت ، و درخواست  
کار جهت انجام ایزوله تجهیز به بهره برداری عودت می گردد.

گروه بهره برداری پس از تعیین ایزوله های مورد نیاز و در  
صورت انجام آن ایزوله ها ، مجوز درخواست کار را جهت انجام  
فعالیتهای تعمیراتی و رفع خرابی به تعمیرات ارسال می  
نمایند.

در مرحله اجرای فعالیت تعمیرات ، گروهها با استفاده از  
تکنیکهای تعمیراتی ( تعویض ، تنظیم ، تمیزکاری ، آچارکشی  
، روانکاری و ... ) با داشتن منابع لازم ( تجربه ، دانش ، نیروی  
انسانی ، ابزار ، قطعات یدکی و لوازم مصرفی و ... ) برطبق  
دستورالعمل یا استاندارد، اشکال یا فالت را برطرف می نمایند.  
در این مرحله گروه تعمیراتی فعالیتهای صورت گرفته بر تجهیز  
، خرابی ها و روشهای رفع خرابی ، تاریخ شروع و پایان  
تعمیرات و لیست افراد مجری تعمیرات به همراه نفر ساعت  
کارکرد را ثبت می نمایند. ثبت ریز کالاها و اقلام مصرفی و  
نحوه انجام فعالیت لازم می باشد. قابل ذکر است در صورتی  
که انجام تعمیرات در این مرحله امکان پذیر نباشد ، دلیل عدم  
انجام تعمیرات را که می تواند کمبود لوازم یدکی یا نیاز به  
توقف واحد باشد ، ثبت نموده و جهت پیگیری آینده نزد خود  
نگاه میدارند.

در صورت انجام تعمیرات و رفع خرابی ، پرمیت جهت برداشت  
ایزوله و راه اندازی تجهیز به بهره برداری عودت می گردد.  
گروه بهره برداری با تحت نظر قرار دادن تجهیز و بررسی  
خرابی در صورتی که فعالیت تعمیراتی مورد تایید باشد پس از  
برداشتن ایزوله ، اقدام به راه اندازی تجهیز و بستن درخواست  
کار می نمایند. طبق گردش کار ، پرمیت جهت اطلاع و  
محاسبه شاخصهای ارزیابی عملکرد به کارشناسان مربوطه در  
دفتر مهندسی و برنامه ریزی ارسال می گردد.

در صورتی که فعالیتهای تعمیراتی و رفع خرابی موردتایید  
بهره بردار نباشد، درخواست کار، جهت استعلام به کارشناس  
دفتر مهندسی ارسال می گردد . پس از بررسی فعالیت  
تعمیراتی و اظهارنظر گروه بهره برداری ، درخواست کار به  
تشخیص نهایی کارشناس دفتر مهندسی به واحد مربوطه  
ارسال می گردد. در صورتیکه فعالیت تعمیراتی صحیح نبوده و  
نیازمند تعمیرات دوباره باشد درخواست به گروه تعمیرات  
فرستاده می شود. ولی در صورتیکه فعالیت تعمیراتی مورد  
قبول کارشناس دفتر مهندسی باشد درخواست جهت بسته  
شدن به بهره برداری ارسال می گردد.

نحوه ارتباطات فوق و گردش کار نیروگاه سیکل ترکیبی فارس  
پیوست می باشد. (فلوچارت ترسیمی در نرم افزار پرمیت )

## 2- دلایل و ضرورت انجام ارزیابی عملکرد نت

طراحی و استقرار سیستم ارزیابی و نظارت بر عملکرد  
گروههای نگهداری و تعمیرات " نت " در نیروگاهها ، دارای  
اهمیت کلیدی و جهت مدیران سازمان نقش حیاتی دارد.  
بنابراین ارزیابی کمی عملکرد و مدیریت کیفی آن ، موجبات  
کاهش هزینه های تعمیراتی ، توان رقابت بالا در بازار ، بهبود  
مستمر سیستم ، افزایش کیفیت و کمیت محصول و قابلیت  
دسترسی بالای مولدها خواهد شد. ارزیابی عملکرد تعمیرات با  
ثبت تمامی اطلاعات ورودی ، فرآیند ، خروجی و نتایج  
فعالیتهای تعمیراتی می تواند مبنای مقایسه عملکرد گروههای  
تعمیرات نسبت به سنوات گذشته خود و یا مبنای مقایسه با  
سایر گروههای تعمیراتی قرار گیرد. با توجه به جایگاه و نقش  
انکار ناپذیر شاخصها در ارزیابی عملکرد و میزان اثربخشی  
فعالیتهای تعمیرات و همچنین شناسایی نقاط نیازمند اصلاح و  
بهبود جهت ارتقاء سطح نگهداری از تجهیزات ، توجه بیشتر به  
این موضوع و ایجاد ساز و کار مناسب برای محاسبه و تحلیل  
شاخصهای ارزیابی عملکرد تعمیرات ضروری می باشد.

دلایل و ضرورت اجرای ارزیابی عملکرد در یک سازمان تعمیرات  
به اختصار در ادامه ذکر می گردد: 1- پایش میزان اثربخشی  
و کارائی فعالیتهای تعمیراتی . 2- تعیین میزان دستیابی به  
اهداف سازمانی جهت تخصیص منابع مالی و انسانی.  
3- بازنگری استراتژی های با توجه به استراتژی های قبلی .  
4- وجود ادله های محکم جهت قضاوت و تصمیم گیری بر  
عملکرد گروههای تعمیراتی. 5- پایش و سنجش میزان رشد و  
توسعه شرکت 6- کمی سازی ، فعالیت ها و عملکرد گروههای  
نت

### 3- پیش نیازهای لازم جهت محاسبه شاخص

برای مدیریت باید توانایی کنترل داشته و جهت کنترل نمودن باید اندازه گیری صورت گیرد و بدین منظور باید اطلاعات کافی داشت و برای داشتن اطلاعات باید داده های لازم را جمع آوری نمود. جهت داشتن اطلاعات لازم رعایت دو گام زیر ضروری می باشد.

#### 3-1- گام اول: جمع آوری داده ها

در گام اول، داده های نگهداری و تعمیرات جمع آوری می گردد. در این مرحله باید بدانیم چه داده هایی و چگونه جمع آوری کنیم؟ در پاسخ به چه داده هایی، باید داده های مربوط به آمار کارکرد و توقفهای روزانه، کلیه فعالیتهای تعمیراتی تجهیز (شناسنامه تجهیزات) و در نهایت میزان تولیدی و خروجی این تجهیز یا واحد ثبت گردد. در پاسخ به چگونگی جمع آوری، داده های نگهداری و تعمیرات از گزارشهای آمار روزانه تولید، گزارشات سیستم حوادث، نرم افزارهای صدور درخواست کارهای تعمیراتی و مدارک سازنده دستگاه جمع آوری می گردد.

#### 3-2- گام دوم: طبقه بندی سوابق

در گام دوم، طبقه بندی سوابق و آرشیو اطلاعات تعمیرات به دو شکل می تواند انجام گردد. طبقه بندی سوابق بر اساس نوع عملیات و گروههای تعمیراتی، مانند گزارش تعمیرات اساسی واحد در بازه زمانی خاص. طبقه بندی سوابق بر اساس ساعت کارکرد واحد، میزان تولید، میزان ساعات خروجهای اضطراری و سایر خروجها

### 4- چگونگی تدوین شاخصهای ارزیابی و

#### نظارت بر نت در نیروگاه فارس

به منظور انجام ارزیابی عملکرد گروههای تعمیراتی در نیروگاه فارس ابتدا هدفهای نهایی و استراتژیک از انجام سیستم ارزیابی و نظارت بر عملکرد نت مشخص گردید و سپس شاخصها، دقیقاً متناسب با فرهنگ و شرایط این شرکت و با مشارکت مدیران و کارشناسان گروههای مختلف طراحی گردید. مدل انتخابی برای ارزیابی عملکرد، ابتدا بومی و سپس از طریق آموزش، فرهنگ سازی و مفهوم سازی گردید و در این مسیر مدیران عالی شرکت، حمایت های مستمر خود از اجرای این سیستم را همواره اعلام نموده تا شرکت نیز در مسیر رشد و تعالی گام برداشته و به اهداف و تعالی سازمانی نزدیکتر گردد.

به منظور تعیین شاخصهای ارزیابی عملکرد گروههای تعمیراتی نیروگاه فارس (بخشهای الکتریک، ابزار دقیق و مکانیک) بر اساس فرایند گردش کار تعمیراتی توضیح داده شده در بخشهای پیشین، دو نوع شاخص اصلی تعریف گردید:

1- شاخصهای کنترل فرایند MP-KPI

2- شاخصهای کنترل نتایج MR-KPI

در مبحث کنترل فرایند دو دسته شاخص اصلی با نه معیار و در مبحث کنترل نتایج چهار شاخص اصلی تعریف گردید.

### 5- شاخصهای کنترل فرآیند MP-KPI

#### 5-1- کنترل فرآیند - برنامه ریزی و زمانبندی

گروههای نگهداری و تعمیرات پس از دریافت پرمیت در مرحله ابتدایی با بررسی خرابی، اولویت رفع خرابی و تجهیز، شرایط نیازمند جهت اجرای تعمیرات را اعلام می نمایند. در این مرحله لوازم و اقلام یدکی، زمان و نیروی انسانی موردنیاز سنجش گردیده و قابلیت انجام یا عدم انجام درخواست به بهره برداری اعلام می گردد. قابل ذکر است با توجه به شرایط، امکانات نیروگاه فارس و توافقات صورت گرفته (بومی سازی شاخص) زمان لازم جهت برنامه ریزی و زمانبندی اجرای درخواست در صورت پرمیت با اولویت عادی کمتر از دو روز (48 ساعت) و جهت درخواستهای اضطراری کمتر از یک روز (24 ساعت) تعیین شده است. بمنظور ارزیابی صحت برنامه ریزی و زمانبندی گروههای تعمیراتی با توجه به حساسیت و اولویت درخواست، چهار شاخص یا معیار در این مرحله مورد سنجش قرار می گیرند.

#### 5-1-1- برنامه ریزی پرمیتهای عادی:

در صورتیکه برنامه ریزی و تعیین تکلیف پرمیت عادی کمتر از 2 روز باشد شاخص در محدوده نرمال بوده و امتیازی کسر نمی گردد. چنانچه برنامه ریزی بیش از 48 ساعت گردد کسر امتیاز به دو حالت زیر صورت می گیرد: 1- بین دو تا 7 روز 2- بیش از 7 روز

نحوه محاسبه: (تعداد درخواست کارهای عادی تعیین تکلیف شده در برحسب زمان) تقسیم به (کل درخواست کارهای دریافتی بعلاوه درخواست کارهای بسته شده ماههای قبل در این ماه با اولویت عادی)

در صورت وجود درخواست عادی با زمان برنامه ریزی بین 2 تا 7 روز : میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه این شاخص 10% و شاخص نهایی 0% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 1 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

در صورت وجود درخواست عادی با زمان برنامه ریزی بیش از 7 روز : میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه و نهایی این شاخص 0% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 1.5 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

هدف از ارزیابی این شاخص تاکید بردقت و سلامت زمانبندی درخواست کارها توسط گروههای تعمیراتی و مراجعه بموقع به نرم افزار جهت بررسی و تعیین تکلیف پرمیتهای ارسالی با اولویت عادی می باشد.

#### 5-1-2- برنامه ریزی پرمیتهای اضطراری:

در صورتیکه برنامه ریزی و تعیین تکلیف پرمیت اضطراری کمتر از 1 روز باشد شاخص در محدوده نرمال بوده و امتیازی کسر نمی گردد. چنانچه برنامه ریزی بیش از 24 ساعت گردد کسر امتیاز به دو حالت زیر صورت می گیرد: 1- بین 1 تا 3 روز 2- بیش از 3 روز

نحوه محاسبه : ( تعداد درخواست کارهای اضطراری تعیین تکلیف شده در برحسب زمان) تقسیم به (کل درخواست کارهای دریافتی بعلاوه درخواست کارهای بسته شده ماههای قبل در این ماه با اولویت اضطراری )

در صورت وجود درخواست اضطراری با زمان برنامه ریزی بین 1 تا 3 روز : میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه این شاخص 5% و شاخص نهایی 0% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 1 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

در صورت وجود درخواست اضطراری با زمان برنامه ریزی بیش از 7 روز : میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه و نهایی این شاخص 0% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 1.5 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

هدف از ارزیابی این شاخص تاکید بردقت و سلامت زمانبندی درخواست کارها توسط گروههای تعمیراتی و مراجعه بموقع به نرم افزار جهت بررسی و تعیین تکلیف پرمیتهای ارسالی با اولویت اضطراری می باشد.

#### 5-1-3- عدم انجام برنامه ریزی پرمیتهای:

در صورتیکه برنامه ریزی و تعیین تکلیف پرمیت عادی و اضطراری تا زمان محاسبه شاخص ها صورت نگرفته باشد این پرمیت بدون برنامه ریزی و دلیل عدم انجام تعمیرات باز بوده و جهت جلوگیری از وجود این موارد شاخص زیر تعریف می گردد:

نحوه محاسبه : ( تعداد درخواست کارهای تعیین تکلیف نشده ( تقسیم به (کل درخواست کارهای دریافتی بعلاوه درخواست کارهای بسته شده ماههای قبل در این ماه )

میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه و نهایی این شاخص 0% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 3 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد .

هدف از ارزیابی این شاخص تاکید بر عدم وجود درخواست کارهای باز بدون دلیل و یا دور مانده از دید گروههای تعمیراتی می باشد.

#### 5-1-4- زمانبندی و دلایل عدم انجام پرمیتهای :

در زمان تعیین تکلیف و برنامه ریزی پرمیت اگر درخواست قابل انجام باشد در همان زمان جهت انجام ایزوله و ادامه کار تعمیراتی به بهره برداری ارسال می گردد. حال چنانچه به دلایل کمبود لوازم یدکی ، نیاز به توقف واحد یا سایر دلایل درخواست قابل انجام نباشد گروه تعمیراتی موظف است دلیل عدم انجام تعمیرات را با دقت و سلامت انتخاب نماید. در راستای صحت سنجی دلایل ثبت گردیده عدم انجام تعمیرات ، شاخص زمانبندی و دلایا عدم انجام پرمیتهای تعریف می گردد:

نحوه محاسبه : ( تعداد درخواست کارهای تاخیری غیر موجه با دلایل ثبت شده کمبود لوازم یدکی و نیاز به توقف واحد) تقسیم به (کل درخواست کارهای دریافتی)

میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه و نهایی این شاخص 0% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 2 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

قابل ذکر است با توجه به تصمیمات اتخاذ گردیده ، سایر دلایل ( کمبود نفر ، نامناسب بودن شرایط جوی و نیاز به پیمانکار و...) مورد تایید نبوده و در ارزیابی شاخص ها همانند درخواستهای برنامه ریزی نشده محاسبه می گردد.

هدف از اجرای این شاخص ، ارزیابی عملکرد صحیح زمانبندی و ثبت منطقی دلایل عدم انجام درخواست جهت به تاخیر انداختن درخواست توسط گروههای تعمیراتی می باشد.

#### 5-2-2- کنترل فرآیند - اجرای درخواست کار

با توجه به فرایند گردش کار ، بمنظور ارزیابی نحوه انجام و کیفیت اجرای تعمیرات ، ثبت دقیق فعالیتها ، کالاها و اقلام مصرفی ، ثبت زمانهای شروع و پایان تعمیرات، سه شاخص و معیار تعیین می گردد. محدوده زمانی مورد ارزیابی، از زمان انجام ایزوله تا پایان مرحله راه اندازی تجهیز و بسته شدن پرمیت می باشد.

#### 5-2-1- شاخص مدت زمان اجرای درخواست کار:

با توجه به تعداد خرابی ها ، عمر تجهیزات و میزان مهارت و تعداد نفرات گروههای تعمیراتی ، مدت زمان نرمال انجام هر پرمیت در نیروگاه فارس طبق توافقات 2 روز ( بعلاوه زمانهای تعطیل رسمی ) می باشد. در صورتی که مدت زمان اجرای یک درخواست به زمان بیش از 2 روز نیاز باشد ، مدت زمان انجام تعمیرات باید به تایید کارشناس مربوطه در دفتر مهندسی برسد. بمنظور ارزیابی مدت زمان اجرای فعالیت ، شاخص فوق تعریف و به فرمول زیر محاسبه می گردد:

نحوه محاسبه : ( تعداد درخواست کارهای بسته شده در مدت زمان بیشتر از زمان نرمال تعمیراتی) تقسیم به (کل درخواست کارهای دریافتی)

میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه این شاخص 10% و شاخص نهایی 5% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 1 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

هدف از اجرای این شاخص ، بهینه نمودن زمانهای خروج جهت تعمیرات و استفاده حداکثری از وجود پرسنل ماهر حین انجام فعالیت می باشد.

بمنظور تشویق گروههای تعمیراتی در رفع هرچه سریعتر اشکالات سیستم ، علاوه بر 5% بخشودگی در میزان شاخص فوق ، در صورتیکه گروههای تعمیرات پرمیتهای دریافتی را در زمان مناسب و نرمال انجام دهند و شاخص مدت زمان اجرا کمتر از 5% گردد ، به اندازه تفاوت شاخص محاسبه گردیده و عدد 5 ، پاداش ( امتیاز مثبت ) به آن گروه تعمیراتی تعلق گرفته و امکان جبران امتیازهای کسر گردیده در سایر شاخصها فراهم می گردد. بعنوان مثال :

چنانچه میزان شاخص مدت زمان اجرای تعمیرات در بخش مکانیک 3% محاسبه گردد به اندازه ( 2=3-5) دو درصد به شاخص کل گروه تعمیرات مکانیک بعنوان پاداش اضافه می گردد.

برخی از روشهای کاری مورد استفاده جهت کاهش مدت زمان انجام و اجرای فعالیت تعمیراتی عبارتند از:  
1- برنامههای افزایش سطح مهارت فردی پرسنل 2- ایجاد سیستمهای انگیزشی و تشویقی مثل کارانه و ... 3- اجرای آموزش های توسعه مهارت فنی 4- استفاده از تجربیات و سوابق کاری پرسنل

#### 5-2-2- شاخص دوباره کاری فرآیندی:

در مباحث دوباره کاری درخواستها ، در دو محدوده ممکن است دوباره کاری واقع گردد . در حالت اول قبل از بسته شدن درخواست و راه اندازی تجهیز که دوباره کاری فرآیندی نامیده می شود و درحالت دوم بعد از بستن پرمیت و راه اندازی درخواست توسط بهره بردار که دوباره کاری نتایج نامیده می شود.

درخواستهای نیازمند دوباره کاری فرآیندی ، به درخواستهایی گفته می شود که پس از اعلام گروه تعمیرات مبنی بر پایان یافتن مراحل تعمیراتی ، رفع عیب مورد تایید بهره بردار نباشد و درخواست جهت بررسی فنی به کارشناس مربوطه در دفتر مهندسی ارجاع داده شود اگر انجام فعالیت تعمیراتی مورد تایید کارشناس دفتر مهندسی قرار نگیرد. در این حالت درخواست، جهت انجام دوباره به همان گروه تعمیراتی عودت داده می شود. در راستای پیشگیری از انجام دوباره کاری که ممکن بدلائیل ذیل باشد شاخص دوباره کاری فرآیندی تعریف می گردد: 1- اشتباه در عیب یابی و رفع عیب 2- احتمال صدمه زدن به تجهیز در فرآیند تعمیر 3- کیفیت نامطلوب قطعات یدکی استفاده شده

نحوه محاسبه : ( تعداد درخواست کارهای نیازمند دوباره کاری فرآیندی) تقسیم به (کل درخواست کارهای تکمیل و بسته شده)

میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه این شاخص 2% و شاخص نهایی 0% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 1 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

هدف از سنجش این شاخص، ارزیابی کیفیت عملکرد اجرایی و دقت کافی گروه‌های تعمیراتی در انجام درخواست می باشد.

برخی از روش‌های کاری مورد استفاده برای افزایش کیفیت تعمیرات و پیشگیری از دوباره کاری عبارتند از:

- 1- برنامه‌های افزایش توانایی ومهارت پرسنل تعمیراتی
- 2- ایجاد سیستم‌های انگیزشی و تشویقی مثل کارانه و ...
- 3- ایجاد سیستم های بازرسی و کنترل نت 4- توسعه روش‌های مدیریتی نوین و استفاده از ابزاری مثل کارگروهی و نظام پیشنهادات

#### 5-2-3- شاخص ثبت گزارشات :

گروه‌های تعمیراتی پس از انجام فعالیت، کلیه گزارشات لازم بمنظور تهیه شناسنامه تجهیزات و انتقال دانش فنی به سایر پرسنل را ثبت و یادداشت می نمایند. در راستای ارتقای فرهنگ نوشتاری و ثبت گزارشات، شاخص فوق با شرح زیر تعریف می گردد:

نحوه محاسبه: (تعداد درخواست کارهای باز یا بسته با گزارش ناقص) تقسیم به (کل درخواست کارهای دریافتی)

میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه این شاخص 5% و شاخص نهایی 0% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 1 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

هدف از اجرای این شاخص، ارزیابی عملکرد گزارش نویسی فنی، تهیه سوابق دقیق فعالیتهای تعمیراتی، کالاهای مصرفی، اشکال ها و روشهای رفع اشکال و سایر اطلاعات مورد نیاز جهت شناسنامه آن تجهیز یا واحد می باشد.

### 6- شاخصهای کنترل نتایج MR-KPI

بمنظور ارزیابی و سنجش اثربخشی برنامه ریزی، زمانبندی و اجرای درخواست کارها، چهار شاخص جهت ارزیابی نتایج فعالیتهای تعمیراتی تعیین می گردد.

#### 6-1- شاخص توقف و خروج اضطراری:

از مهمترین نتایج فعالیت های بهره برداری مناسب و تعمیرات مطمئن نیروگاهی، جلوگیری از وقوع توقف های اضطراری و بدون هماهنگی با مرکز کنترل ملی می باشد. در راستای سنجش میزان کارایی و اثربخشی فعالیت تعمیرات، میزان خروج های اضطراری که ناشی از تعمیرات نامناسب تجهیزات

متعلق به گروه تعمیراتی و خطای پرسنل تعمیرات حین فعالیت تعمیراتی می باشد به شرح زیر محاسبه می گردد:

نحوه محاسبه: (مدت زمان توقف اضطراری واحد یا تجهیزات اساسی برحسب ساعت) تقسیم به (کل زمان در دسترس)

میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه این شاخص 2% و شاخص نهایی 0% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 1 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

هدف از اجرای این شاخص، ارزیابی اثربخشی اجرای برنامه های تعمیراتی بوده و مرتبط بودن خروج اضطراری به گروه‌های تعمیراتی، در جلسات حوادث شرکت تعیین می گردد. بعنوان مثال: چنانچه یک واحدگازی در مهرماه بدلیل خرابی تجهیز مرتبط با تعمیرات الکتریک به مدت 22 ساعت از مدار خارج گردد، میزان این شاخص برابر  $(4.6\% = 720 \div (22+11))$  خواهد بود که در زمان ارزیابی آزمایشی 2% آن بخشیده شده و به میزان 2.6% از شاخص کل مهر ماه بخش الکتریک کسر می گردد. اما در ارزیابی واقعی میزان معیار 0% تعیین گردیده و همان 4.6% از شاخص نهایی الکتریک کسر می گردد. اضافه شدن عدد 11 در مدت زمان توقف، بدلیل خروج بویلر مربوطه یا نیم بلوک واحد بخار مرتبط می باشد.

#### 6-2- شاخص تعداد توقفات

همانگونه که در شاخص قبلی (6-1-): شاخص توقف و خروج اضطراری (شرح داده شد میزان ساعات خروج در محاسبات شاخص وارد گردید. دراین شاخص، تعداد خروجهای اضطراری یا به عبارت دیگر فرکانس خروج و توقف های اضطراری در محاسبه شاخص وارد می گردد. تشریح این شاخص در زیر ارائه می گردد:

نحوه محاسبه: تعداد توقفات وابسته به گروه تعمیراتی

میزان استاندارد یا معیار توافقی اولیه و نهایی این شاخص 0% بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 3 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

#### 6-3- شاخص تناوب وقوع خرابی ها:

همانگونه که در شاخص دوباره کاری فرآیندی شرح داده شد بمنظور پیشگیری از هدررفت نیروی کار انسانی، استهلاک تجهیزات و هزینه های تعمیراتی باید از تکرار خرابی جلوگیری گردد. حال چنانچه پس از بستن پرمیت و راه اندازی تجهیز،

همان تجهیز دوباره خراب و نیازمند تعمیرات باشد متوسط زمان بین وقوع این خرابیها باید محاسبه و بامیزان استاندارد مقایسه گردد. این شاخص به اختصار  $MTBF$  : mean time between failure نامیده می شود. نحوه محاسبه به شرح زیر می باشد:

نحوه محاسبه : (کل زمان در دسترس) تقسیم به (تعداد دفعات توقف)

میزان استاندارد یا معیار این شاخص جهت تجهیزات مختلف متفاوت بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 1 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

هدف از اجرای این شاخص ، اصلاح و بهبود تدریجی و مستمر سیستم های تعمیراتی ، افزایش قابلیت اطمینان واحد و کاهش تناوب خرابی تجهیزات می باشد.

#### 6-4- شاخص کاهش دوره ای زمان تعمیرات

بمنظور سنجش میزان مهارت های فردی و گروهی پرسنل تعمیرات و استفاده از تجربیات و سوابق قبلی خود و دیگران در انجام فعالیتهای تعمیراتی ، شاخص کاهش زمان دوره ای تعمیراتی تعریف می گردد. تفاوت این شاخص با مدت زمان انجام درخواست در این می باشد که در شاخص فرآیندی یک مورد تعمیرات سنجش می گردد حال آنکه در این شاخص چندین تعمیرات متوالی مورد سنجش قرار گرفته و بهبود این شاخص یعنی کاهش مستمر زمان تعمیرات یکسان. این شاخص به اختصار  $MTTR$  : mean time to repair نامیده می شود. نحوه محاسبه به شرح زیر می باشد:

نحوه محاسبه : (زمان صرف شده جهت تعمیرات) تقسیم به (تعداد دفعات توقف)

میزان استاندارد یا معیار این شاخص جهت تجهیزات مختلف متفاوت بوده و ضریب تاثیر بر شاخص کل 1 و دوره تناوب محاسبه این شاخص ماهیانه می باشد.

هدف از اجرای این شاخص ، بطور کلی کاهش زمان توقف تجهیز یا واحد در زمانهای خروج تکرار خرابی می باشد.

#### 7- آنالیز و تحلیل شاخصهای ارزیابی عملکرد

پس از تعیین میزان شاخص هر پارامتر ، شاخص نهایی گروه تعمیراتی با توجه به خطای صورت گرفته و ضرایب آن

بصورت عددی از 0 تا 100 مشخص می گردد. قابل ذکر است مدل ارزیابی بر مبنای کسر شاخص از 100 استوار بوده و در صورت عدم تخلف ، میزان شاخص نهایی گروههای تعمیراتی 100 می باشد.

بمنظور کیفی سازی اعداد نهایی شاخص و تعیین نقاط ضعف و قوت گروههای تعمیراتی در جهت بهبود مستمر و اصلاح سیستم ، شاخص نهایی با مقادیر قبلی همین گروه تعمیراتی و همچنین با مقادیر سایر گروههای تعمیراتی مقایسه می گردد. نتایج مقایسه و تحلیل در قالب گزارشات خاص به مدیران سطوح بالاتر ارسال می گردد.

در تحلیل شاخصها باید دو نکته زیر را مدنظر قرار داد:  
1- یک شاخص مناسب می تواند درعین سادگی بیانگر وضعیت کل سازمان باشد. 2- در تحلیل شاخص باید جنبه های مختلف را بررسی نمود. گاهی بهبود ناگهانی یک شاخص بیانگر رشدهای سرطانی و ناموزن سیستم است.

جهت تحلیل شاخصها می توان از چرخه PDCA استفاده نمود.

PLAN : در مرحله اول باید مساله نیاز به تحلیل، مشخص و تعریف گردد. بعد از آن یافتن علل مشکل و در گام بعد از میان عوامل موثر، مهمترین عاملها انتخاب و اقدام اصلاحی متناسب در نظر گرفته شود.

DO : اقدام اصلاحی متناسب با عوامل اصلی اجرا شود.

CHECK : نتایج حاصله از اجرای اقدامات اصلاحی بررسی و با اهداف سالیانه و استراتژی مقایسه گردد.

ACTION : در صورت نیاز، استانداردها یا دستورالعملها ، ویرایش گردد یا با توجه به نتایج، استانداردهای جدید ایجاد گردد.

#### 8- مدیریت عملکرد گروههای تعمیراتی

مدیریت عملکرد گروههای تعمیراتی، فرایندی است که از طریق آن، رفتارهای مثبت سازمانی تقویت و رفتارهای نامناسب و غیرضروری حذف می گردد. ارزیابی عملکرد جنبه کمی داشته و فرایندی است که برای اندازه گیری میزان پیشرفت در جهت دستیابی به اهداف تعیین شده توسط کارشناسان فنی انجام می شود. اما مدیریت عملکرد جنبه

کیفی داشته و با استفاده از اطلاعات ارزیابی عملکرد سعی در ایجاد تغییر مثبت در فرهنگ سازمانی با تخصیص منابع لازم خواهد داشت. مدیریت عملکرد تعمیرات، یکی از ابزارهای بهبود ارتقای کیفی تعمیرات و افزایش ارزشهای رفتاری درون گروههای تعمیراتی بوده و موجب کسب نتایج بهتر از گروهها و افراد تعمیراتی می گردد. هدف اساسی مدیریت عملکرد در شرکت مدیریت تولید برق فارس، ایجاد فرهنگی است که افراد و گروهها بر مبنای آن، مسئولیت بهبود مستمر فرایندهای تعمیراتی و مهارتهای خود و مشارکت در سازمان را به عهده میگیرند.

## 9- نتیجه گیری

اجرای سیستم ارزیابی عملکرد و به طبع آن، مدیریت عملکرد، در بهبود مستمر فعالیتهای و ارتقای بهره وری گروههای تعمیراتی در نیروگاه سیکل ترکیبی فارس، نقش به سزا و حیاتی داشته و موجب کاهش چشم گیر خروج های اضطراری و هزینه های تعمیراتی گردیده است. آموزش نیروی متخصص، تغییر و تحول در برنامه ریزی تعمیرات، افزایش نرخ عملکرد و کیفیت انجام کار از نتایج مهم ارزیابی و مدیریت عملکرد گروههای تعمیراتی بوده است که دستیابی به نتایج فوق باتوجه به تمایل قلبی و حمایت مدیران شرکت مدیریت بهره برداری تولید برق فارس از این رویکرد، ممکن گردیده است. از اینرو و بمنظور طراحی و استقرار نظام ارزیابی و مدیریت عملکرد گروههای تعمیراتی و استفاده از تجارب این شرکت، شرکت مدیریت تولید برق فارس آمادگی خود جهت همکاری با سایر نیروگاهها اعلام می نماید.

## تشکر و قدردانی

از تمامی مدیران و کارشناسان نیروگاه سیکل ترکیبی فارس که در طراحی و استقرار نظام ارزیابی عملکرد گروههای تعمیرات و همچنین نظام ارزیابی عملکرد گروههای بهره برداری و شیمی نیروگاه فارس تلاش و همفکری نموده اند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

## منابع

[1] علی اصغر دولتی، صورتجلسات تعیین شاخصهای ارزیابی و نظارت بر گروههای تعمیرات نیروگاه فارس از فروردین سال 1388 تا مهر 1389

[2] احسان ستاری فرد، چرایی و چگونگی ارزیابی عملکرد در سازمان های تعمیرات و بازسازی

[3] حسن الماسی، از ارزیابی عملکرد تا مدیریت عملکرد، مجله تدبیر، شماره 56، مهر 1374

[4] رابرت اس. کاپلان و دیوید پی. نورتون، ترجمه پرویز بختیاری، سازمان استراتژی محور، چاپ اول، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، 1383

[5] احسان ستاری فرد، مجموعه سمینارهای و کارگاههای آموزشی برگزار شده در زمینه ارزیابی عملکرد در شرکتهای وموسسات، 1380 تا 1384

[6] دکتر محمدحسین سلیمی، ارائه یک مدل اندازه گیری بهره وری سیستم های نگهداری و تعمیرات (نت)، دومین کنفرانس ملی نگهداری و تعمیرات

[7] Mitchell, J.S. Physical Asset management Handbook, 3rd Edition, Clarion Technical Publishers, 2002

[8] The Basics of Dependability George Candea, CS241 – Internet Services

## پیوست

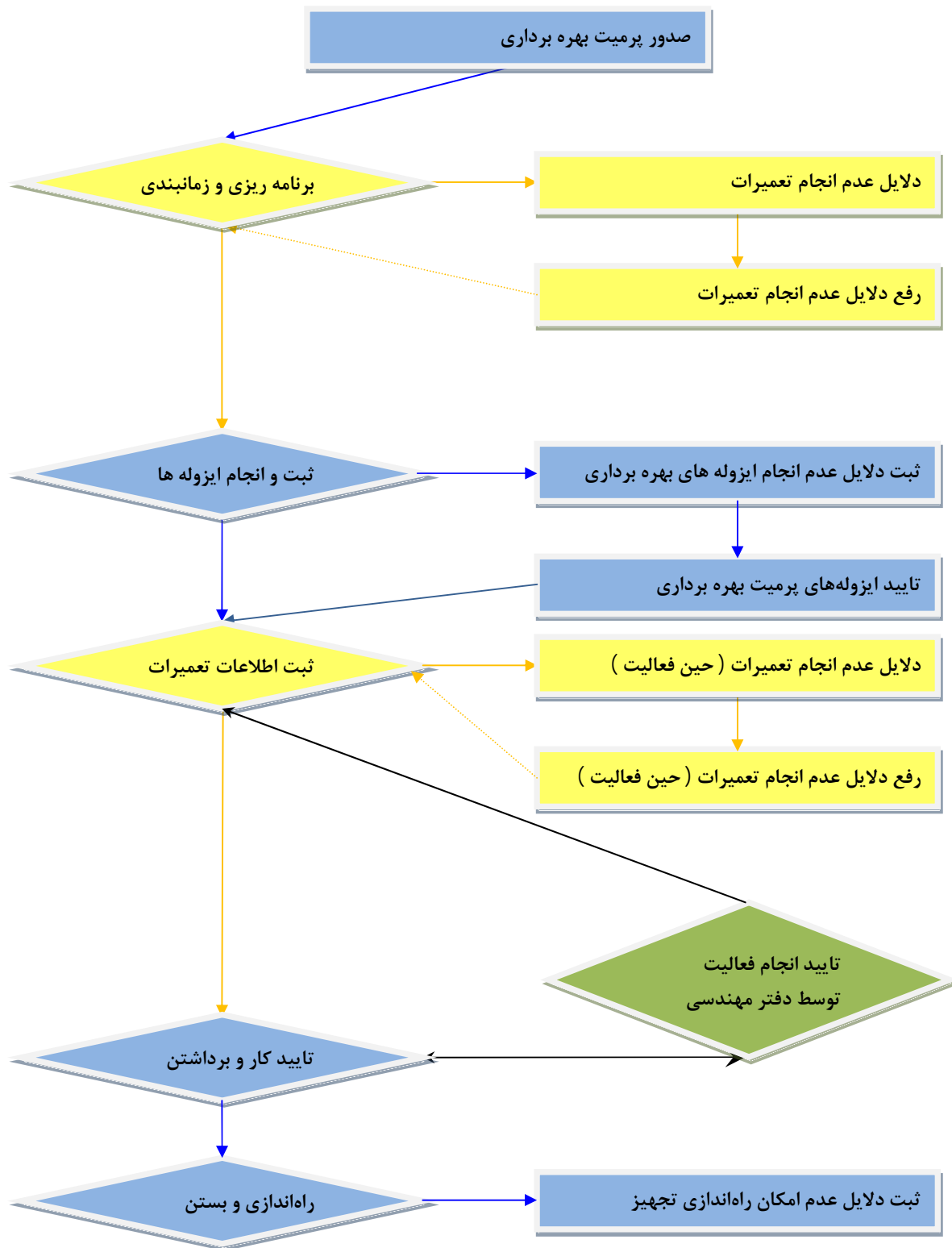
الف: گردش کار پرمیت نیروگاه فارس

ب: نمونه گزارش ارسالی از ارزیابی و نظارت بر گروههای تعمیراتی

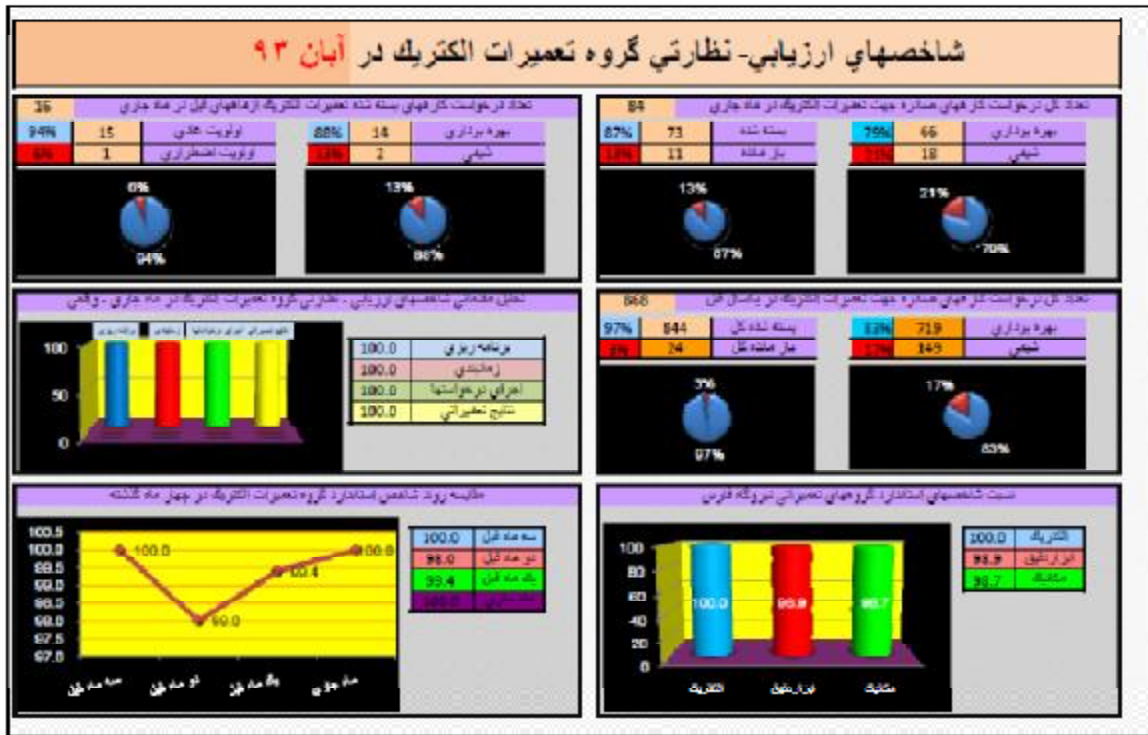
ج: نمونه محاسبات شاخص



الف: گردش درخواست کار پرمیت نیروگاه فارس



ب: نمونه گزارش ارسالی از ارزیابی و نظارت بر گروههای تعمیراتی



ج: نمونه محاسبات شاخص

### شاخصهای ارزیابی- نظارتی گروه تعمیرات الکتریک با توجه به نرم افزار پرمیت

انحراف	استاندارد	شاخص هر پارامتر	تعداد	ضریب	توضیحات
0.00	0.0	0.0	0	1	تعداد پرمیتهای با اولویت عالی تعیین تکلیف شده در زمان بیش از 2 روز و کمتر از 7 روز
0.00	0.0	0.0	0	1.5	تعداد پرمیتهای با اولویت عالی تعیین تکلیف شده در زمان بیش از 7 روز
0.00	0.0	0.0	0	1	تعداد پرمیتهای با اولویت اضطراری تعیین تکلیف شده در زمان بیش از 1 روز و کمتر از 3 روز
0.00	0.0	0.0	0	1.5	تعداد پرمیتهای با اولویت اضطراری تعیین تکلیف شده در زمان بیش از 3 روز
0.00	0.0	0.0	0	2	تعداد پرمیتهای تعیین تکلیف نشده (باز بدون دلیل) پس از گزارشگیری در هفتم ماه بعد
0.00	0.0	0.0	0	2	تعداد پرمیتهای ناخبری غیر موجه بدلیل توقف و تعمیراتهای توره ای
0.00	0.0	0.0	0	2	تعداد پرمیتهای ناخبری غیر موجه بدلیل نبود لوازم یدکی
0.00	0.0	0.0	0	2	تعداد پرمیتهای ناخبری غیر موجه بدلیل نبود نفر و سایر دلایل ...
0.00	5.0	0.0	0	1	تعداد پرمیتهای بسته شده در خارج از مدت زمان تعیین شده (طولانی شدن زمان تعمیرات)
0.00	0.0	0.0	0	1	تعداد پرمیتهای بسته نیازمند نوباره کاری (عدم تایید توسط دفتر مهندسی)
0.00	0.0	0.0	0	1	تعداد پرمیتهای بسته و باز، که گزارش انجام آنها بطور کامل تکمیل نشده است
0.00	0.0	0.0	0	1	مدت زمان خروج واحدهای گازی یا بخار به دلیل خرابی تجهیزات الکتریکی (به ساعت)
0.00	0.0	0.0	0	3	تعداد حوادث مستقیم ناشی از خطاهای گروه تعمیرات الکتریک (خطای انسانی)
0.00	0.0	0.0	0	1	تعداد حوادث غیر مستقیم ناشی از خطای تجهیزات گروه تعمیرات الکتریک (خطای تجهیزات)
0.00	0.0	0.0	0	1	متوسط زمان بین وقوع خرابیها (MTBF) - شائب وقوع حوادث یا خرابی تجهیزات الکتریکی
0.00	0.0	0.0	0	1	متوسط زمان صرف شده جهت تعمیر (MTTR) تجهیزات الکتریکی

STD	INDICATOR	ACTUAL
0.00	5.0	5.2

تعداد ایزوله ناقص: 0.00

میزان شاخص ارزیابی و نظارتی محاسبه گردیده تعمیرات الکتریک با توجه به نرم افزار پرمیت در آبان ۹۳: 100.00