

شاخص MTBF "میانگین زمان بین خرابی‌ها"

تعریف:

"MTBF" Mean Time Between Failure یا میانگین زمان بین خرابی‌ها، اندازه‌گیری میزان قابل‌اعتماد بودن قطعه، تجهیز یا دارایی است که زمان بین شکست‌های ذاتی یک سیستم مکانیکی یا الکترونیکی در حین عملیات سیستم عادی را نشان می‌دهد. با

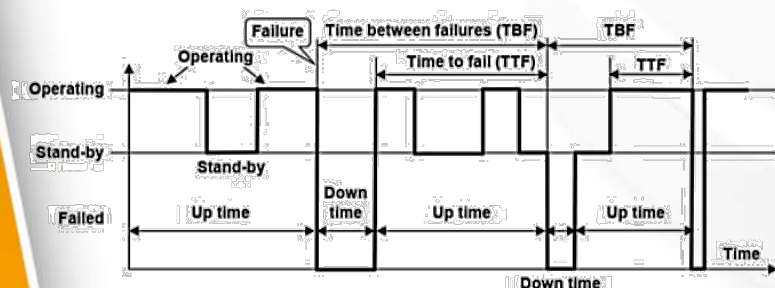
توجه به این تعریف :

تعداد خرابی یا شکست ناشی از خرابی

$$MTBF = \frac{\text{تعداد خرابی یا شکست ناشی از خرابی}}{\text{زمان کل}}$$

زمان کل

$$MTBF = MUT + MDT$$



نام این شاخص مهم در استاندارد [ISO 14224](#) ویرایش ۲۰۱۶

به METBF - Mean Elapsed Time Between Failure

تغییر کرده است اما در نحوه محاسبه و توضیحات آن تغییری

ایجاد نشده است. بر اساس این استاندارد و استاندارد [ISO/TR](#)

[12489](#) داریم:

MUT – Mean Up Time، متوسط زمان در دسترس و MDT – Mean Down Time، متوسط زمان خاموشی می‌باشد که در واقع

منظور از زمان خاموشی در محاسبه این شاخص با توجه به تعاریف و توضیحات این دو استاندارد، خاموشی‌های برنامه‌ریزی نشده

نگهداری و تعمیرات است. بنابراین:

تعداد خرابی یا شکست ناشی از خرابی/زمان کل $MTBF =$

$Down\ Time + Up\ Time = (زمان\ خاموشی) + (زمان\ در\ دسترس) = زمان\ کل$

زمان‌های نگهداری و تعمیرات برنامه‌ریزی نشده نگهداری و تعمیرات = زمان خاموشی (Down Time)

شاخص MTBF "میانگین زمان بین خرابی‌ها"

یک مثال کاربردی می‌تواند به درک محاسبه صحیح این شاخص کمک کند:

کمپرسوری در یک بازه زمانی ۶ ماهه دارای ۲۳۳۰ ساعت، زمان بهره‌برداری بوده، همچنین در این دوره ۵۰۰ ساعت در حالت آماده‌باش یا **standby** بوده است، سوابق نشان می‌دهد که در زمان **standby**، هنگامی که کمپرسور مطابق با برنامه، تحت بازرسی و تست قرار گرفته است، ۳ تعمیر اصلاحی به مجموع ۸ ساعت بر روی آن انجام شده است. این تجهیز در این زمان تقویمی، ۲۰ ساعت به دلیل سرویس‌های دوره‌ای و برنامه‌های نگهداری و تعمیرات پیش کنشی متوقف شده و همچنین سوابق نشان‌دهنده ۱۸ توقف شکست فنی به مجموع ۴۲ ساعت برای کمپرسور است.

$$\text{Down Time} = 42 + 8 = 50$$

$$\text{UP Time} = 500 + 2330 = 2830$$

$$\text{کل زمان} = 50 + 2830 = 2880$$

$$\text{MTBF} = 2880 / 21 = 137 \text{ (ساعت)}$$

پیش‌بینی و محاسبه ارزش MTBF یک عنصر مهم در طراحی و توسعه محصولات است. مهندسان قابلیت اطمینان برای طراحی و توسعه محصولات، معمولاً از نرم‌افزار قابلیت اطمینان برای محاسبه MTBF محصول با توجه به روش‌ها و استانداردهای مختلف استفاده می‌کنند. بنابراین هدف نهایی از تعریف و محاسبه شاخص MTBF، اندازه‌گیری میزان قابلیت اطمینان سیستم و نشان دادن افزایش یا کاهش قابلیت اطمینان اجزاء، تجهیزات و قطعات است و در مجموع، قطعه، تجهیز یا اجزایی که MTBF بالاتری دارند، احتمال شکست یا خرابی کمتری در هر دوره خواهند داشت.

واحد اندازه‌گیری این شاخص در استاندارد ISO 14224 به صورت ساعت، روزانه، هفتگی، ماهانه و سالانه تعریف شده است اما بهترین واحد اندازه‌گیری برای محاسبه و تحلیل هرچه بهتر این شاخص، ساعت است.

شاخص MTBF "میانگین زمان بین خرابی‌ها"

کاربردهای شاخص MTBF:

- ۱- فرکانس فعالیت جستجوی شکست؛
برای تعیین فرکانس فعالیت جستجوی شکست استفاده می‌باشد
- ۲- خرید قطعه؛
در راستای خرید دو قطعه متفاوت که برای کاربرد مشابهی باید انتخاب شوند به کار می‌آید
- ۳- حالات شکست؛
برای کمک در تصمیم‌گیری در مورد حالات شکست که فقط دارای پیامدهای عملیاتی و غیرعملیاتی هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد
- ۴- ارزیابی راندمان؛
در راستای ارزیابی راندمان کلی برنامه نگهداری و تعمیرات مورد استفاده قرار می‌گیرد
- ۵- تعیین دسترس پذیری ابزار محافظ؛
متوسط زمان بین خرابی‌ها برای کمک در تعیین میزان مطلوب دسترس‌پذیری یک ابزار محافظ به کار گرفته می‌شود
- ۶- بررسی اصلاحات پیشنهادی؛
برای بررسی اصلاحات پیشنهادی در زمینه طراحی می‌توان از متوسط زمان بین خرابی‌ها استفاده نمود

شاخص MTBF "میانگین زمان بین خرابی ها"

نکات اساسی و کلیدی در تعریف و نحوه محاسبه شاخص MTBF :

- شاخص میانگین زمان بین خرابی ها برای سیستم یا دارایی هایی اندازه گیری می شود که قابلیت تعمیر دارند
- شاخص میانگین زمان خرابی ها برای شکست ها یا خرابی هایی محاسبه می شود که سیستم، از شرایط اولیه، طراحی و کارایی خارج و جهت بازگردانی و تعمیر، متوقف می شود
- یکی از نکات اصلی دیگر در محاسبه صحیح شاخص MTBF تناوب محاسبه یا فرکانس زمانی محاسبه می باشد
- شاخص میانگین زمان بین خرابی ها همان طور که در استاندارد ISO14224 به آن اشاره شده است برای سطوح ۶ تا ۸ قابل محاسبه می باشد

