

INDICADOR OEE.

1. Introdução

OEE¹ é um indicador utilizado como referência para avaliar o desempenho de um sistema de manufatura. Valores estipulados mundialmente consideram que uma empresa com indicadores OEE acima de 85% é considerada uma empresa WCM².

OEE é o principal indicador utilizado para medir a eficiência global.

O OEE tem como objetivo responder a três perguntas importantes:

Com que frequência os meus equipamentos ficam disponíveis para operar?
(Disponibilidade de Máquinas e Equipamentos)

O quão rápido estou produzindo? (Desempenho)

Quantos produtos foram produzidos que não geraram refugos? (Qualidade)

OEE, e como a integração dos sistemas pode contribuir para o aumento da eficiência da indústria.

World Class OEE é o índice utilizado como benchmark mundial pelas indústrias. Como dito, indicadores acima de 85% caracterizam um empresa WCM.

Isso nos leva a crer que para uma planta operando com OEE em torno de 60%, é possível aumentar a eficiência global em até 40% utilizando os mesmos equipamentos e os mesmos recursos.

A maneira mais simples de mensurar a eficiência da empresa é fazer o cálculo do índice do OEE. Este índice é uma métrica percentual que representa como estão as “as melhores práticas” da empresa e leva em consideração três importantes variáveis de produtividade: a disponibilidade dos equipamentos para produção, a qualidade do que é produzido e o desempenho.

Academicamente um indicador OEE deveria ser de 100%.

Ou seja:

- Disponibilidade 100%
- Qualidade: 100% e
- Desempenho: 100%

¹¹ Overall Equipment Efficiency

² World Class Manufacturing

Mas isto é utópico. Ou seja, nem para os melhores sistemas esses valores são possíveis de serem alcançados.

Por quê?

O OEE é um indicador percentual e calculado da seguinte maneira:

OEE = Disponibilidade X Desempenho X Qualidade [1]

Vejamos como calcular cada um deles:

2. Disponibilidade

Este indicador reflete os eventos que param a linha de produção e impactam diretamente na disponibilidade dos equipamentos. Geralmente estes eventos estão relacionados à quebra, tempo de setup das máquinas, falta de materiais, etc. Estas ocorrências não esperadas são chamadas de downtime e o tempo que sobra para execução de paradas planejadas e produção é o Tempo Operacional. Importante frisar que no indicador de disponibilidade é expurgado o tempo de paradas planejadas, ou seja, manutenções preditivas ou programadas não são contabilizadas neste indicador.

Exemplo

Uma máquina é programada para trabalhar por 2 turnos que somados resultam em 16 horas por dia. Em um dia normal de operação, a mesma tem uma parada planejada de 30 minutos para que os operadores possam fazer a troca de turno e acompanhar o DDS (diálogo diário de segurança). Suponha que no mesmo dia, durante o segundo turno ocorre uma falha que faz com que o equipamento fique parado em manutenção corretiva por 2 horas.

Para esta condição tem-se

Tempo Programado = $(16 \times 60) - 30 = 930$ minutos [2]

Tempo disponível para produção = $930 - (2 \times 60) = 930 - 120 = 810$ minutos [3]

Disponibilidade = $810 / 930 = 0,87 = 87\%$ [4]

Conforme estudos mundiais em empresas que seguem padrões World Class, o indicador padrão mundial de disponibilidade é em torno de 90%.

3. Desempenho

Toda linha produtiva tem uma capacidade máxima e esta capacidade está relacionada com o tempo do que é produzido na linha. O índice de desempenho representa a porcentagem da velocidade de produção com relação à velocidade nominal, ou seja, velocidade de produção atual em relação à velocidade com que o equipamento produziu e foi projetado para

tal. Alguns fatores que impactam diretamente no desempenho são: ineficiência dos operadores, materiais fora de especificação e falta de treinamento dos funcionários. Assim:

Utilizando o exemplo da acima, sabemos que ela trabalha em dois turnos que somados resultam em 16 horas por dia e em um dia normal de operação, há uma parada planejada de 30 minutos para que os operadores possam fazer a troca de turno e acompanhar o DDS (Diálogos de Segurança). No exemplo houve uma parada para manutenção corretiva de 2 horas. Outra informação importante é que a mesma neste exemplo foi projetada para produzir 60 pçs/h ou 1 peça/min. Acompanhando um dia normal de operação, no final do dia, verificou-se que a quantidade de peças produzidas foi de 700 peças. Vamos calcular o desempenho neste dia para este caso:

Tempo Programado = $(16 \times 60) - 30 = 930$ minutos [5]

Tempo Operacional = $930 - 120 = 810$ minutos

Tempo Padrão (que deveria ser gasto para produzir as 700 peças) = $700 \times 1\text{min} = 700\text{min}$ [6]

Desempenho = $700 / 810 = 0,864 = 86\%$ [7]

Note-se que no indicador de desempenho, consideram-se as peças produzidas independentemente se foram produzidas com defeito ou não. Outro cálculo que aparece aqui é o Tempo Operacional que significa o tempo de fato em que a máquina ficou disponível para produção, ou seja, é o tempo programado subtraído do tempo de quebra ou falha no equipamento (2 horas). Com relação às peças com defeito, veremos mais a frente que elas entram no cálculo do indicador de qualidade.

Conforme estudos mundiais em empresas que seguem padrões World Class, um nível padrão mundial do indicador de desempenho é em torno de 95%*.

4. Qualidade

Antes de um material ser produzido, vários parâmetros de produto são definidos pela empresa. Espera-se que todos os produtos finais tenham características dentro dos padrões estabelecidos, garantindo assim a qualidade dos produtos. O material que não atinge o nível esperado é considerado como perda ou refugo.

Novamente utilizando o exemplo acima, trabalhando 16 horas por dia com parada de 30 minutos de DDS, constatou-se no dia analisado que a máquina produziu 700 peças, porém 50 peças foram defeituosas. Vamos calcular o índice qualidade neste dia:

Qualidade = $(700 - 50) / 700 = 0,93 = 93\%$ [8]

Novamente, se compararmos com estudos mundiais em empresas que seguem padrões World Class, o indicador padrão mundial de qualidade é em torno de 99% *.

5. OEE

Aplicando a fórmula [1]

$OEE = 0,87 \times 0,86 \times 0,93 = 0,695 = 69\%$

Observa-se que para calcular o OEE da planta como um todo basta agruparmos todos os obtidos de cada linha de produção e realizar o cálculo acima.

Interessante notar também que o OEE calculado no nosso exemplo é abaixo dos padrões World Class. Isto quer dizer que uma linha trabalhando com o OEE no valor de 69% tem possibilidade de ser melhorada em cada indicador, podendo atingir um OEE final de 85% com um ganho significativo de eficiência em torno de 25%.

6. Considerações:

Considerando os valores mundialmente definidos para esta condição ter-se-ia

$0,90 \times 0,95 \times 0,99 = 85\%$, no limite do que é aceitável para uma empresa WCM.

O que chama atenção é o indicador de disponibilidade.

Uma Manutenção eficiente e eficaz tem indicadores de disponibilidade acima de 98%

Uma planta 6 sigma tem indicadores de qualidade entre 95% e 99,2% (este último para Cpk acima de 1,6 em todos os processos).

Os indicadores de Desempenho dos equipamentos não deveriam ser menores do que 95%.

Assim para esta condição aplicando-se a fórmula [1] ter-se-ia:

$OEE = 0,98 \times 0,95 \times 0,992 = 92,2\%$, ou seja, uma empresa WCM.

Ou seja, o indicador de disponibilidade é o vilão da história, e sinceramente não se sabe quais os critérios adotados, mas uma manutenção com disponibilidade de máquinas de 90%, não pode ser considerada WCMntce.

98% de Disponibilidade, isso é o que a Shark Consulting promete.

Shark Consulting -Paixão pela Engenharia. Consulte-nos