Boletim Técnico

FS 003-2021

FAST ACADEMY

Neste boletim abordaremos FMEA, ferramenta que a Fast Solution utiliza para máquinas de grande porte. Essa ferramenta trata especificamente de Análise de Modos de Falhas e Efeito.

FAST ACADEMY

FMEA

Boletim 002/2021 – parte 2
Tema: Análise de Modos de Falhas e Efeito
FMEA – (*Failure Mode and Effect Analysis*)

EM CONTINUAÇÃO.....

O documento FMEA , neste boletim falaremos sobre planilhas e exemplos práticos, abaixo um exemplo de um **FMEA na origem.**

Formulário FMEA/ ORIGINAL
A base para a aplicação desta metodologia é o formulário FMEA (ver Figura 1).
Asdefinições de cada termo são apresentadas na Figura 2

ANÁLISE DE MODO E EFEITO DE FALHA POTENCIAL

Nº. FEMEA: 122 **Data de Início:** 27-08-2012 **Responsável:** Cristiano
Área: Resfriamento de Cubas **Revisão:** 01 **Preparado por:** João **Telefone:** (15) 3021-6257
Sistema: Bombeamento **Equipe:** João, Felipe, Pedro

Nome do Componente	Função do componente	Modo(s) de falha	Efeito(s) Potencial(is) de Falha(s)	OCORR (tab1) (O)	SEVER (tab2) (S)	DETEC (tab3) (D)	RISCO (RPN) (O)*(S)*(D)	Ação Corretiva Recomendada
M212 - Motor Elétrico	Bombear água para a caixa d'água central	Estator - Falha de isolamento	Perda de Fluxo	1	3	5	15	
		Estator - Enrolamento danificado	Perda de Fluxo	4	4	6	96	Realizar inspeção mensalmente no estator
		Estator – Rotor Queimado	Perda de Fluxo	4	4	5	80	Realizar termografia mensalmente
		Estator – Vibração Excessiva	Perda de Fluxo	5	6	5	150	Realizar análise de vibração mensalmente
		Estator – Rolamento Travado	Perda de Fluxo	5	6	6	180	Realizar inspeção semanal no rolamento

UTILIZA RPN

FAST ACADEMY

FMEA

Nesta um exemplo customizado que a Fast Solution utiliza , ou seja substituindo o **“RPN”** - **R**isk **P**riority **N**umber do FMEA pela metodologia **“HRN”** – **H**azard **R**isk **N**umber

TUTORIAL PLANILHA FMEA

INFORMAÇÕES INVENTARIADAS DA MÁQUINA

PARTE DA MÁQUINA

FALHA ENCONTRADA

NBR ISO 12.100 TABELA B1 PERIGOS

REMEDIAÇÃO PARA REDUÇÃO DOS RISCOS(ORIENTATIVO)

HRN ANTES E DEPOIS DA REMEDIAÇÃO (APLICAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE)

GRUPO DE PERIGO

RISCO DE ACORDO COM NBR ISO 12.100

TAREFA DE ACORDO COM TABELA B3 DA NBR ISO 12.100

FAST SOLUTION soluções integradas

Maquina Costura PEGASUS
Modelo:
Serial NR.:
DATA :
Fabricante : PEGASUS
Pais de Origem:

Fontes de energia: Elétrica
Elétrica: 220 V
Possui manual de máquina e ficha de produção em lingua portuguesa, ficha de operação, manutenção detalhada e limpeza com operações seguras;
Operadores treinados e capacitados

CATEGORIA 4 - NBR-14153
S2 - F2 - P2

									Avaliação do perigo inicial (HRNi)									Avaliação do perigo FINAL (HRNf)					
PTO	GRUPO	Risco	Tarefa	Falha encontrada	Máquina (Zona)	Tabela B.1	Título	Medidas corretivas para redução do risco	Probabilidade (LO):	Freqüência da exposição (FE):	Severidade (DPH)	Numero de Pessoas	PO	FE	SE	NP	Nível do risco	Probabilidade (LO):	PO	FE	SE	NP	Nível do risco
1	ACIDENTE	Eletricidade	Todas	Não foi encontrado laudo de correto aterramento nem da medição de impedância de 10Ω , como amplamente estipulado e comentado na NBR-5410 e NR-12 (Itens 12.11.1 / 12.16) podendo gerar choques elétricos e até eletrocussão.	Quadro elétrico	2.4.4/8	Aterramento elétrico (BRAL	O sistema de aterramento da máquina deve estar em conformidade com as normas NBR5410 e NR10, incluindo projeto, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação para garantir ao operador e pessoal de manutenção do equipamento maior proteção contra riscos elétricos.	Certeza - Sem dúvida	Constantemente	Fatalidade	1-2 pessoas	15	5	15	1	1125	Quase Impossível, Sob Circunstâncias Extremas	0,033	5	1,5	1	2,475
2	ACIDENTE	Eletricidade	Manutenção	Acesso às partes elétricas energizadas e sem barreiras isolantes e ou proteções adequadas para proteção às partes expostas (toques acidentais)	Quadro elétrico	2.5.4/8	Quadro Elétrico (BRAL	Recomenda-se complementar as proteções fixas isoladoras que limitam o acesso as zonas de risco (partes elétricas expostas), com intuito de isolar a possibilidade de toques acidentais às partes energizadas.	Provável - Esperado	Semanalmente	Fatalidade	1-2 pessoas	10	1,5	15	1	225	Quase Impossível, Sob Circunstâncias Extremas	0,033	1,5	1,5	1	0,7425
3	ACIDENTE	Eletricidade	Todas	Total inexistência de interface de segurança. Sistema de segurança controlado em canal simples e sistema convencional e sem elementos de parada segura (inversores sem contatores e função safety) e sem monitoramento	Quadro elétrico	1.14.4	Quadro Elétrico (BRAL	Recomenda-se a instalação de circuito com sistema de segurança e parada de segurança, monitorado por interface de segurança. Arquitetura do Circuito de Segurança S2-nP2-nF12 Cat. 4 por NBR14153	Certeza - Sem dúvida	Constantemente	Amputação de dois membros, olhos ou perda total da audição ou visão	1-2 pessoas	15	5	10	1	750	Quase Impossível, Sob Circunstâncias Extremas	0,033	5	1,0	1	1,65
4	ACIDENTE	Eletricidade	Manutenção	Condições instáveis internas do quadro elétrico em desacordo com as exigências da NR-12, e falta de correta identificação dos perigos de choque elétrico bem como de acesso por pessoas não autorizadas, podendo gerar acidentes	Quadro elétrico	2.5.4/8	Quadro Elétrico (BRAL	Em atendimento ao item NR-12.18, deve-se, referente ao quadro elétrico atender alguns requisitos mínimos de segurança: a) possuir porta de acesso, mantida permanentemente fechada; b) possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas; c) ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas; d) possuir proteção e identificação dos circuitos; e e) atender ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.	Provável - Esperado	Semanalmente	Fatalidade	1-2 pessoas	10	1,5	15	1	225	Quase Impossível, Sob Circunstâncias Extremas	0,033	1,5	1,5	1	0,7425
5	ACIDENTE	Maquinas e equipamento sem proteção	Todas	Não existe nenhum tipo de proteção	Face Frontal / Lateral	1.14.3	Posto de trabalho	Recomenda-se adotar elementos de intertravamento adequados com a Categoria de segurança bem como um circuito equivalente . Arquitetura do Circuito de Segurança S2-nP2-nF2 Cat. 4 por NBR14153	Provável - Não é surpresa	Constantemente	Fratura de ossos maiores ou doença grave (temporário)	1-2 pessoas	8	5	4	1	160	Quase Impossível, Sob Circunstâncias Extremas	0,033	5	4	1	0,66
6	ACIDENTE	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes	Trabalho Normal	Proteção insuficiente na área de trabalho permitindo acessos por passagens de riscos nas laterais , frente e parte traseira podendo ser facilmente acessas por mãos e dedos bem como as agulhas e todas as partes moveis/ aplicar conceito equipamentos de proteções coletivas	Face Frontal / Lateral	1.13.12	Posto de trabalho	Recomenda-se complementar as proteções fixas que limitam o acesso as zonas de risco e ou proteções moveis monitorizado as acessos por chaves de intertravamento de segurança compatível com o circuito e monitorados. Adequar os circuitos para Cat. 4 S2-nP2-nF2 Cat. 4	Provável - Esperado	Constantemente	Fratura de ossos maiores ou doença grave (temporário)	1-2 pessoas	10	5	4	1	200	Quase Impossível, Sob Circunstâncias Extremas	0,033	5	4	1	0,66
8	ACIDENTE	Maquinas e equipamento sem proteção	Trabalho Normal	Acesso aos mecanismos de transmissão de força sem proteção	Face Traseira	1.15.3	Partes Moveis	Delimitação de acesso por barreiras fixas ou moveis conforme NBR-NM272 / 279 nas partes moveis, não permitindo acesso livre de membros superiores nessa área	Provável - Esperado	Constantemente	Fratura de ossos maiores ou doença grave (temporário)	1-2 pessoas	10	5	4	1	200	Quase Impossível, Sob Circunstâncias Extremas	0,033	5	4	1	0,66
9	ERGONOMICO	Exigência de postura inadequada	Trabalho Normal	Mesmo estando em posição sentada, foi observada uma postura levemente inclinada de coluna dentando uma posição baixa e de movimento repetitivos por longos períodos de tempo que podem vir a prejudicar a postura corporal e a produtividade, também foram observados alguns danos nos rodízios de cadeiras e apoios lombares	operação/ alimentação	8.4.2	Posto de trabalho	Verificação de medições por posição por tempo de exposição, correta manutenção das cadeiras industriais e respeito as medidas de antropometria e como sugestão quebra de ciclo laboral com ginastica laboral em meio ao ciclo de trabalho.	Embora improvável, pode acontecer	Constantemente	Queimadura, corte, enfermidade leve	1-2 pessoas	5	5	0,5	1	12,5	Quase Impossível, Sob Circunstâncias Extremas	0,033	5	0,5	1	0,0825

FAST SOLUTION ACADEMY

HRN Customizado

LO x **FE** x **DPH** x **NP** = **HNR**

LO – PROBABIL. DA OCORRÊNCIA	
0,033	Quase impossível
1	Altamente impossível
1,5	Improvável
2	Possível
5	Alguma chance
8	Provável
10	Muito provável
15	Certeza

FE - FREQUÊNCIA	
0,5	Anualmente
1	Mensalmente
1,5	Semanalmente
2,5	Diariamente
4	Em termos de horas
5	Constantemente

DPH – GRAU DA POSSÍVEL LESÃO	
0,1	Arranhão / confusão
10,5	Dilaceração / lesão leve
2	Fratura leve
4	Fratura grave
6	Perda de 1 membro, olho ou audição
10	Perda de 2 membros, olho ou audição
15	Fatalidade

NP – NÚMERO DE PESSOAS	
1	1 – 2 pessoas
2	3 – 7 pesoas
4	8 – 15 pessoas
8	16 – 50 pessoas
12	Acima de 51 pessoas

	HRN	Risco	Risco (Simplificado)
0 - 5	0 - 1	0 - 1	Desprezível
	1 - 5	1 - 5	
5 - 50	5 - 10	5 - 10	Baixo, mas relevante
	10 - 50	10 - 50	
50 - 500	50 - 100	50 - 100	Alto
	100 - 500	100 - 500	
500 – 1000+	500 - 1000	500 - 1000	Inaceitável
	1000 ou +	1000 ou +	

FAST SOLUTION ACADEMY

HRN ANTES

HRN DEPOIS

FAST ACADEMY

FMEA

Ao trabalhar com a análise FMEA a empresa tende a:

- realizar um **processo produtivo com maior qualidade;**
- trabalhar com **maior confiabilidade e segurança;**
- trabalhar com menor custo e menores avarias;
- diminuir a probabilidade de falhas nos processos e produtos
- **FMEA** é uma técnica analítica utilizada por um time de pessoas (GRUPO MULTIDISCIPLINAR) como uma maneira de garantir que, até a extensão possível, os modos potenciais de falha e suas causas/mecanismos associados tenham sido considerados e localizados.
- Na sua forma mais rigorosa, a **FMEA é um sumário do conhecimento de pessoas** (incluindo uma análise de itens que poderiam falhar baseado na experiência e em assuntos passados) de como um produto ou processo é desenvolvido. Assim, é fundamental que a equipe que compõe o **time seja qualificada** e o mais diversificada possível.

Referências Bibliográficas:

- ABNT NBR ISO 12.100:2013- Segurança de máquinas — Princípios gerais de projeto — Apreciação e redução de riscos

- ABNT NBR ISO TR 14.121.-2:2018- Segurança de máquinas — Apreciação de riscos
  Parte 2: Guia prático e exemplos de métodos

- http://www.sectordialogues.org/sites/default/files/acoes/documentos/risco_mte.pdf

- https://www.shponline.co.uk/wp-content/uploads/2015/06/Steel-article-1990.jpg

(11) 2268-1286

www.fastautomacao.com.br

sidney@fastautomacao.com.br

(11) 99588-6559

· @fastautomacao

· @fast_automacao

· @fast-automacao

· @fast_automacao

· @fast automação

FAST ACADEMY