

Apresentação



CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria metalomecânica

Instituição privada sem fins lucrativos

Fundado em 1986

Nº de Sócios: > 600 associados

Nº colaboradores: 90

Nº Clientes: 2.500

Sede: Porto,

Delegação: Lisboa

Reconhecimentos:

Organismo Notificado Europeu nº 0464 (desde 1994)

Organismo de Normalização Sectorial

Acreditação IQF – Formação Profissional

Acreditação EN 17025

Laboratório de Ensaios, Metrologia e Estudos de Ruído

Certificação ISO9001: 2000 pela DNV – Det Norske Veritas





Apresentação



Ensaio de Produtos

- Aparelhos a Gás e Aparelhos Eléctricos
- Louça Metálica e Cutelarias
- Acessórios, tubos metálicos, torneiras e válvulas
- Tubos de Polietileno
- Brinquedos e Artigos de Puericultura
- Bocas de Incêndio
- Ensaio Climáticos
- Diversos



Ensaio de Materiais e Componentes

- Dureza, tração, choque, dobragem
- Composição química
- Exames macrográficos e micrográficos
- Nevoeiro salino, ensaios cíclicos de corrosão
- Choque térmico
- Resistência ao ozono (borracha)



Marcação CE - Organismo Notificado N° 0464

- Directiva Máquinas - 98/37/CE
- Directiva Bateria Tensão - 73/23/CEE
- Directiva Aparelhos a Gás - 90/396/CEE
- Directiva Brinquedos - 98/378/CEE
- Directiva Reserv. sob Pressão - Cl. Risco III - 97/23/CE



Metrologia - Calibrações e Medições

- Dimensional
- Temperaturas
- Grandezas eléctricas
- Forças
- Pressões
- Massas (Balanças)
- Ruído



Segurança de Máquinas

- (Directiva Máquinas 98/37/CE e Directiva 2001/45/CE)
- Consultadoria para Integração dos requisitos de segurança no projecto de máquinas
 - Avaliação da segurança de máquinas
 - Avaliação da segurança de equipamentos de trabalho
 - Inspeções e verificações periódicas
 - Peritagens



Qualidade e Benchmarking

- Implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade - Normas ISO9000, TS 16949
- Auditorias da Qualidade
- Ferramentas da Qualidade
- Estudos de Benchmarking (Consultor Nacional de Benchmarking)



Segurança de Instalações por cabo para o transporte de pessoas (teleféricos, funiculares, etc)

- Análise da segurança do projecto
- Análise da segurança da instalação
- Inspeções periódicas



Ambiente

- Sistemas de Gestão Ambiental e Auditorias- ISO 14001
- Diagnósticos Ambientais
- Estudos de Impacte Ambiental
- Licenciamento Industrial e Licença Ambiental
- Diagnósticos e Auditorias Energéticas
- Emissões Gasosas
- Ruído emitido para o exterior



Higiene e Segurança do Trabalho

- Organização dos Serviços de Higiene e Segurança do Trabalho
- Sistemas de Gestão da Segurança e Auditorias - OHSAS 18001
- Diagnósticos de Segurança - Cartas de Risco
- Planos de Prevenção de Riscos
- Segurança contra Incêndio e Planos de Emergência
- Contaminantes Químicos, Iluminância e Ambiente Térmico
- Ergonomia
- Ruído Interno



Formação (áreas)

- Qualidade
- Ambiente
- Higiene e Segurança do Trabalho
- Segurança de Máquinas
- Ensaio Mecânicos
- Metrologia
- Gás (Técnicos, Instaladores, Mecânicos e Soldadores)
- Benchmarking



- Ensaio
- Marcação CE
- Segurança de Máquinas
- Segurança de Instalações por cabo para o transporte de pessoas
- Ambiente
- Higiene e Segurança no Trabalho
- Metrologia
- Benchmarking, Estudos
- Sistemas de Gestão e práticas Industriais
- Formação

www.catim.pt

- **Análise de segurança de:**
 - **Máquinas**
 - **Instalações por cabo para o transporte de pessoas**
 - **Equipamentos para recintos de espectáculos**
 - **Parques de diversão**
 - **Parques infantis**
 - **Atmosferas explosivas – Directiva ATEX**
 - **Inspeções, peritagens**
 - **ECOeficiência**
 - **...**



Apresentação

Engenharia e Segurança de Equipamentos



Guindais, Porto



Nazaré



Teleférico de Gaia



Serra da Estrela



Serra da Estrela



Guindais, Porto



Bica, Lisboa



Parque da Nações, Lisboa

Segurança de Máquinas

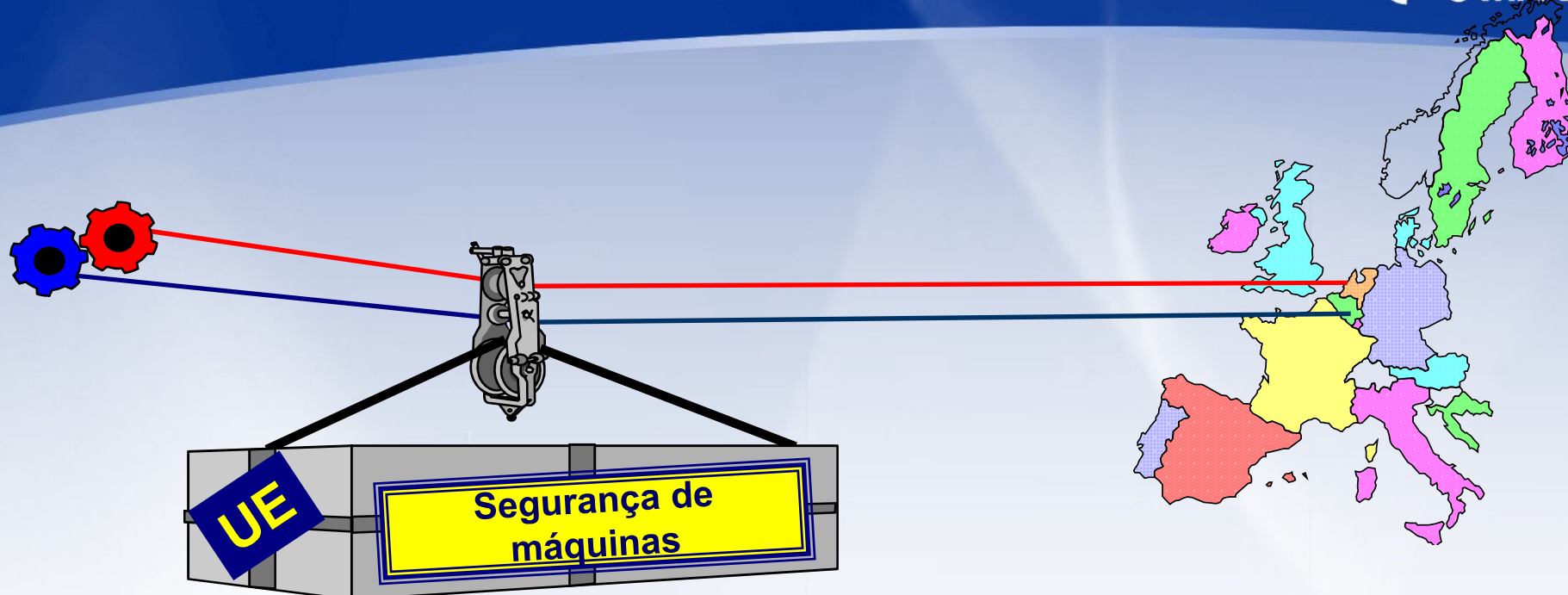
Sistemas de comando relacionados com a segurança

Ordem dos Engenheiros do Porto
2011-07-05

Alberto Fonseca
afonseca@catim.pt

- Segurança de máquinas: constrangimentos (?) legais
- A marcação «CE»
- Instrumentos de apoio à concepção de máquinas seguras
- Avaliação e redução de riscos
- Conceitos
- EN 954-1 / EN 13 849-1
- Dificuldades na aplicação desta norma
- Ferramentas de apoio: “SISTEMA”

Segurança de Máquinas: Constrangimentos (?) legais



Marcação CE

Ecodesign
Directiva "EuP" 2009/125/CE

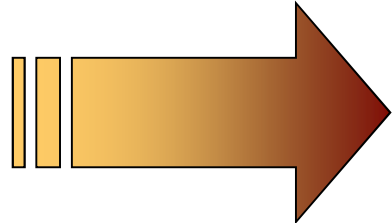
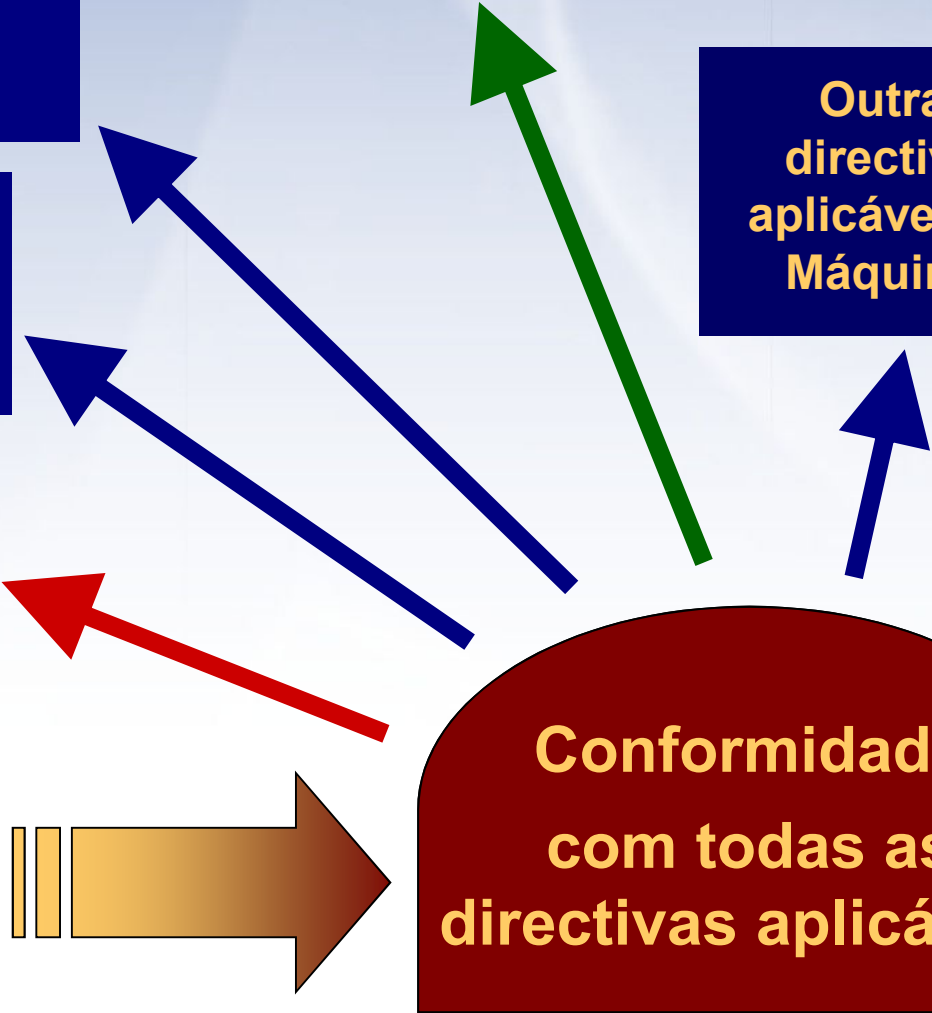
Directiva
"Compatibilidade Electromagnética"
(2004/108/CE)

Directiva "Baixa Tensão"
2006/95/CE
(D-Lei 6/2008 de 10/01)

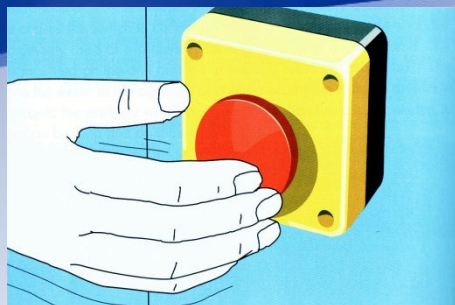
Directiva "máquinas"
2006/42/CE
(D-Lei 103/2008 de 24/06)

Máquinas com
marcação
«CE»

Outras
directivas
aplicáveis às
Máquinas

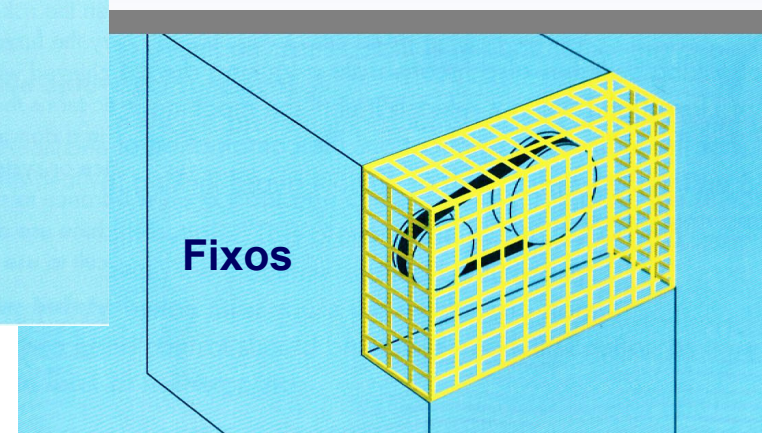
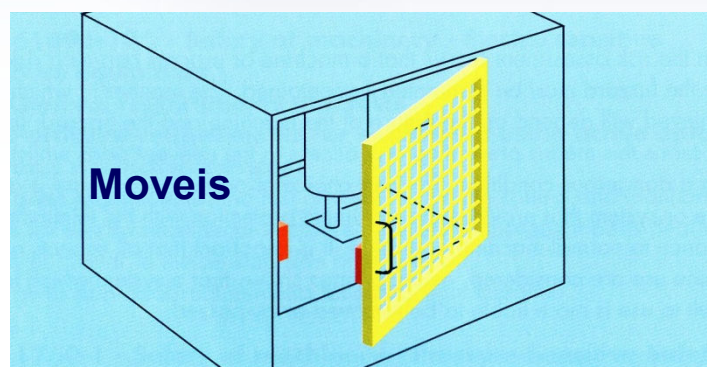
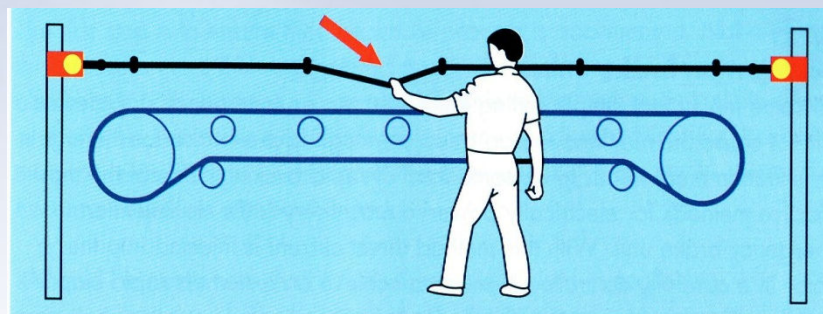
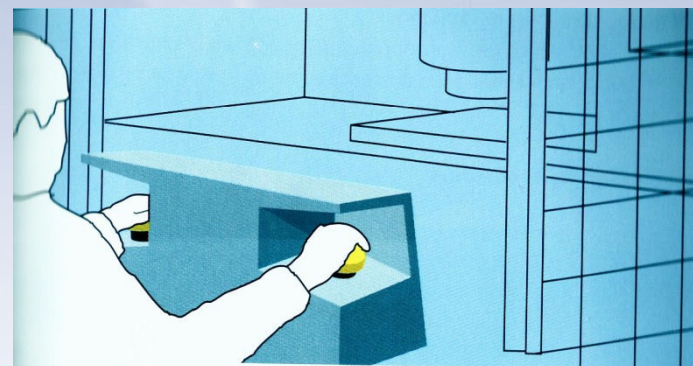


Dispositivos de segurança



DISPOSITIVOS DE PARAGEM DE EMERGÊNCIA

COMANDO BIMANUAL



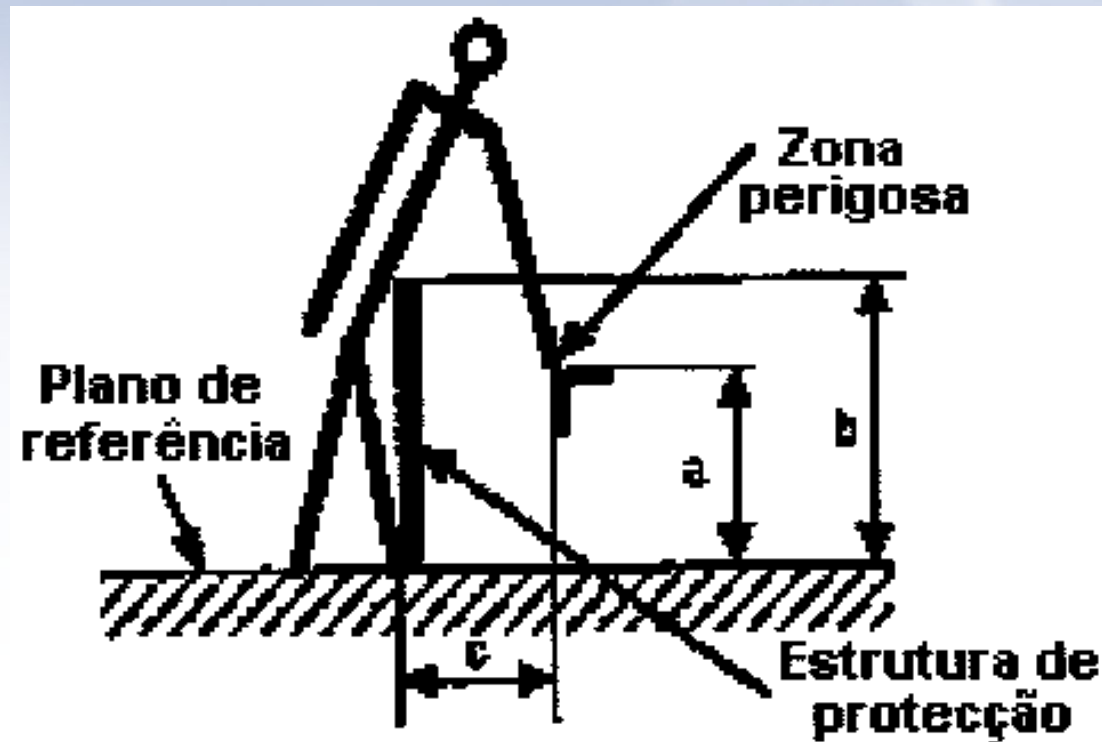
PROTECTORES

Aspectos relacionados com a segurança



Distâncias de Segurança

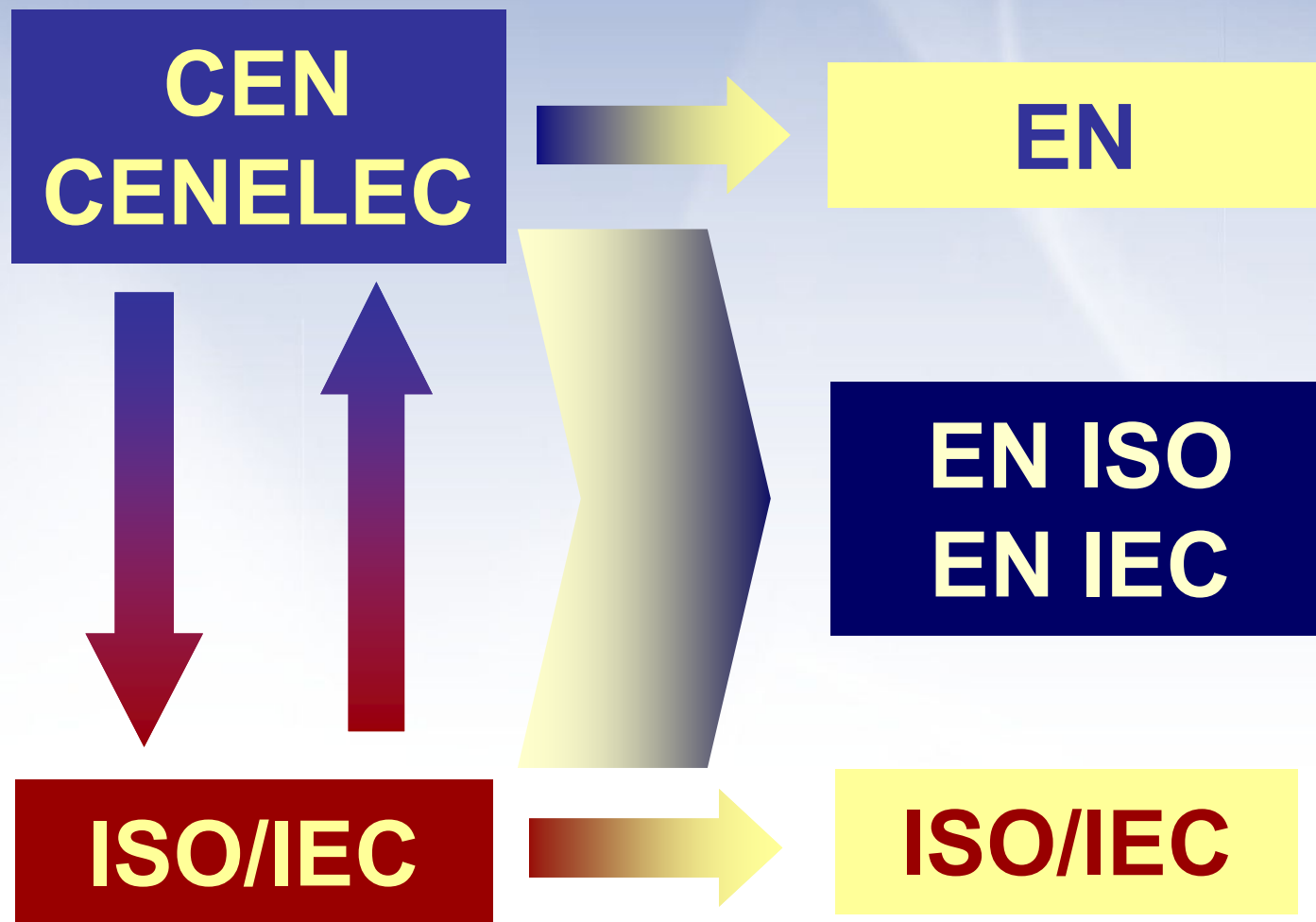
EN ISO 13 857 Segurança de máquinas - Distâncias de segurança para impedir que os membros superiores alcancem zonas perigosas



a - altura da zona perigosa

b - altura da estrutura de protecção

c - distância de segurança



Globalização da normalização de segurança de máquinas.

Instrumentos de apoio à concepção de máquinas seguras

Metodologia: EN ISO 12 100

(Método das 3 etapas)



AVALIAÇÃO DO RISCO



MEDIDAS ADOPTADAS PELO FABRICANTE

ETAPA 1 : PREVENÇÃO INTRÍNSECA

ETAPA 2 : MEDIDAS DE PROTECÇÃO

ETAPA 3: INFORMAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO
Na máquina
No manual de instruções



MEDIDAS ADOPTADAS PELO UTILIZADOR

ORGANIZAÇÃO

Procedimentos de trabalho seguro

Supervisão

UTILIZAÇÃO DE EPI

FORMAÇÃO



Instrumentos de apoio à concepção de máquinas seguras

EN ISO 12 100: 2010 – Segurança de máquinas – Princípios gerais de concepção – avaliação e redução dos riscos.



Metodologia



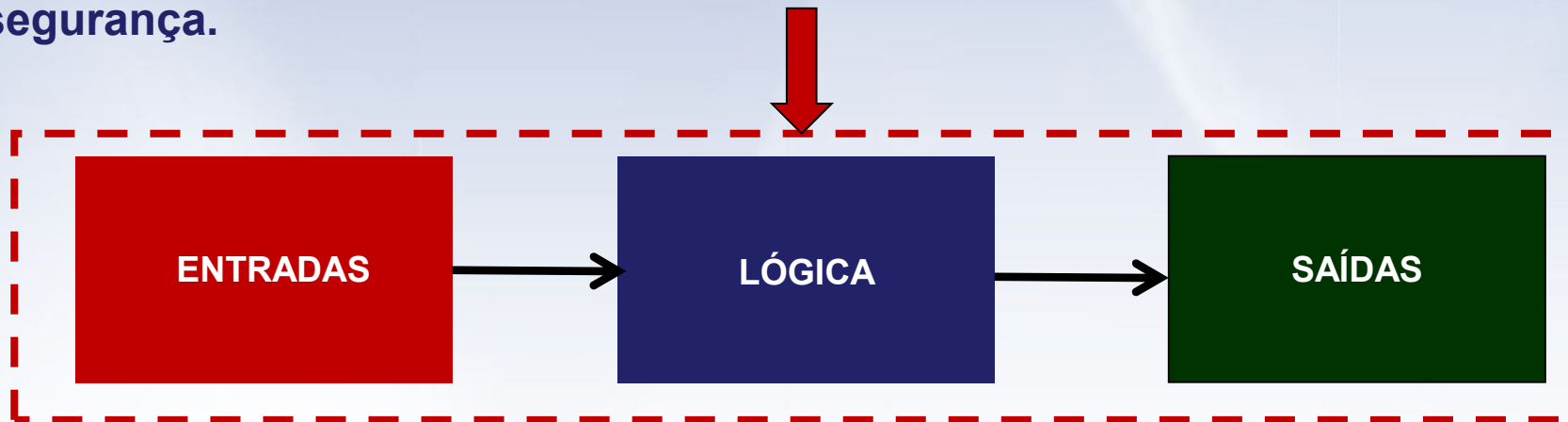
CONCEITOS

(EN ISO 13 849-1)



Sistemas de comando relacionados com a segurança (SC/RCS)

Parte do sistema de comando da máquina que responde a sinais de entrada relativos à segurança e gera sinais de saída relacionados com a segurança.



Função de segurança

É toda a função cuja falha pode resultar num aumento imediato do(s) risco(s).

A função de segurança resulta de uma avaliação de riscos e tem como principais características: Detectar, Avaliar, Activar/desactivar (num intervalo de tempo definido).

Performance level (PL)

Nível discreto que especifica a aptidão das partes do sistema de comando relacionadas com a segurança para desempenhar a função de segurança nas condições previstas.

Required Performance level (PLr)

PL estabelecido para atingir um nível de redução do risco definido para cada função de segurança

Mean Time To dangerous Failure (MTTFd)

Valor provável da duração média até acontecer uma falha perigosa
(é o inverso da Fiabilidade = probabilidade média de falha num determinado período de tempo)

CONCEITOS

(EN ISO 13 849-1)



O “Performance Level” (nível de desempenho) do SC/RCS depende de :

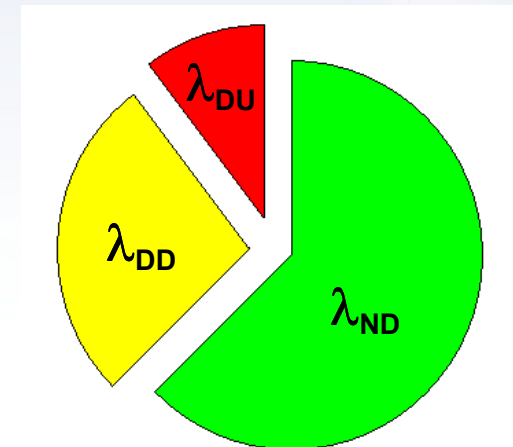


Cobertura do Diagnóstico DC:

É a relação entre o número de falhas perigosas detectadas e o número total de falhas perigosas possíveis:

$$DC = \lambda_{DD} / \lambda_{D \text{ total}}$$

$$DC = \frac{\sum \lambda_{DD}}{\sum \lambda_{DD} + \lambda_{DU}}$$



λ_{DD} = Falhas perigosas detectadas
 λ_{DU} = Falhas perigosas não detectadas

$\lambda_{D \text{ Total}}$ = Total de falhas perigosas possíveis = $\lambda_{DD} + \lambda_{DU}$
 λ_{ND} = Falhas não perigosas possíveis

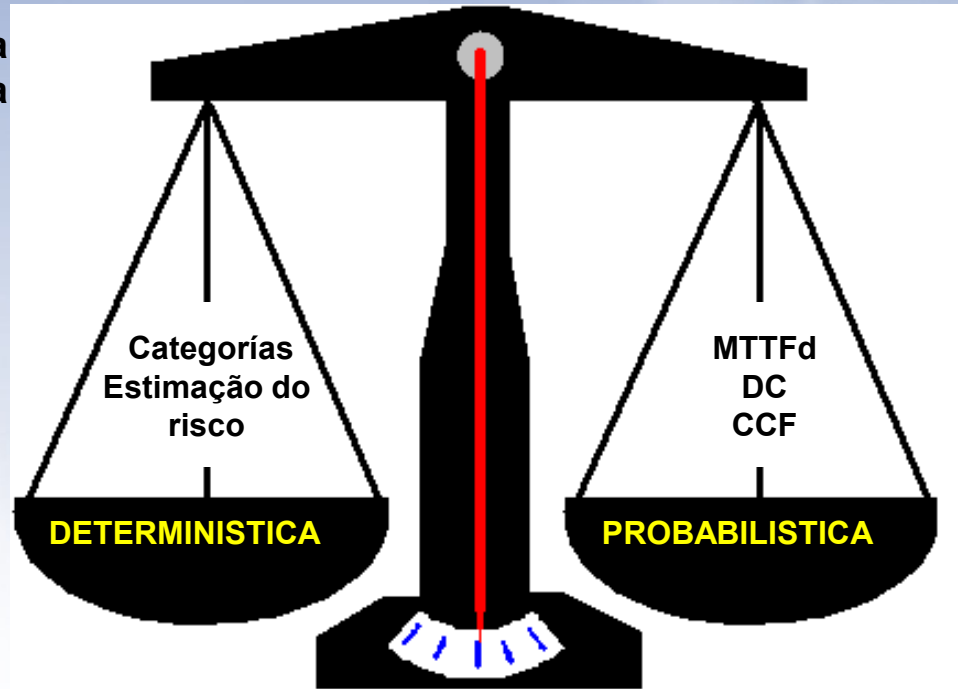
EN 954-1 → EN ISO 13 849-1



Descubra as diferenças !!

Princípios de eficácia comprovada

EN 954
(antiga ISO 13849)



Novas visão e abordagem

IEC 61508

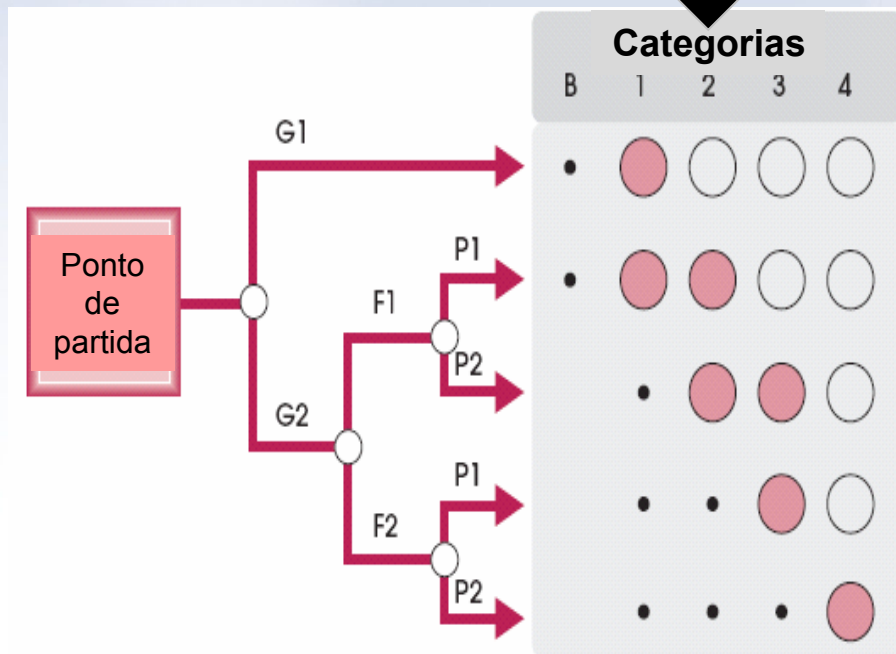
ISO 13849-1

Abordagem centrada na concepção das partes do sistema de comando relativas à segurança

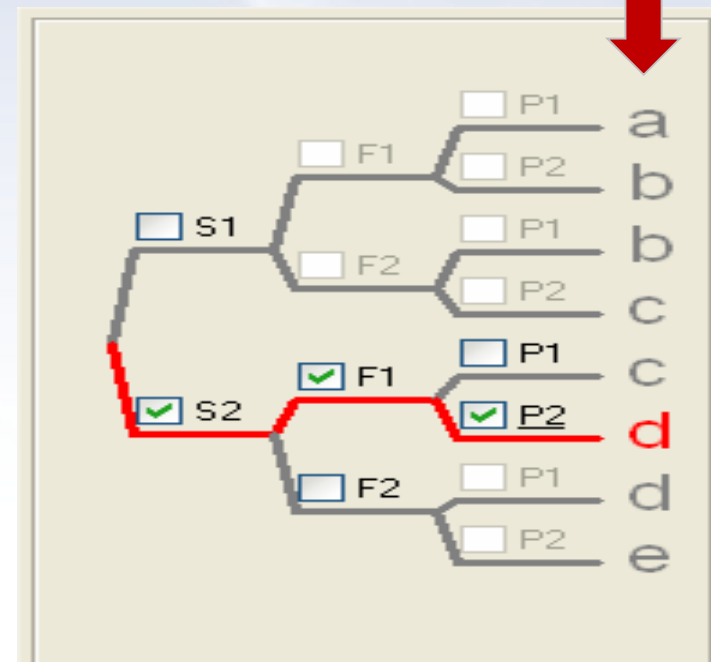
- ✓ É uma norma reconhecida a nível mundial
- ✓ Tem em conta a fiabilidade dos componentes
- ✓ Quantifica a qualidade do diagnóstico (detecção de falhas)
- ✓ Avalia a efectividade dos métodos contra “falhas por causa comum”
- ✓ Introduce e quantifica o nível de fiabilidade do sistema – “Performance Level”
- ✓ Melhora o método para estimação do risco
- ✓ Apresenta métodos simplificados para cálculo de diferentes parâmetros.

Categorias

EN 954-1



EN ISO 13 849-1

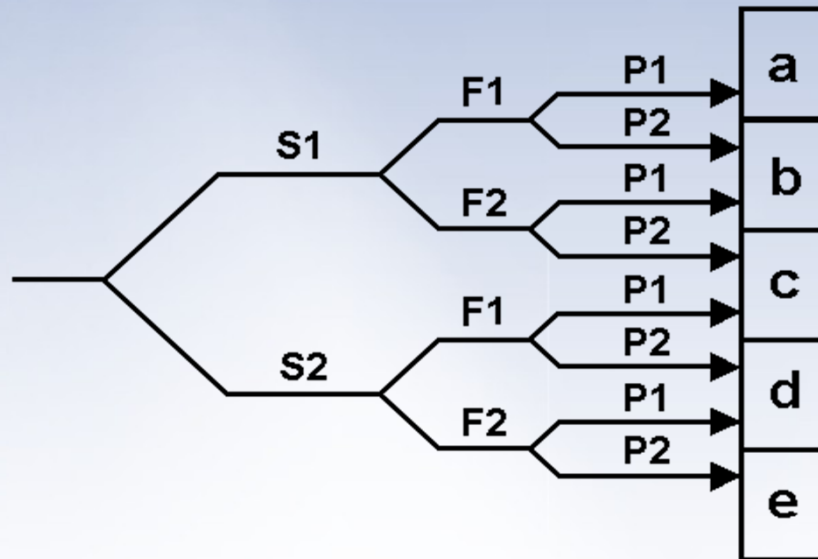


PL

PL



Risco
baixo



Risco
elevado

PARÁMETROS

S = Gravidade da lesão

S1 = ligeira (normalmente reversível)

S2 = grave (normalmente irreversível, inclui a morte)

F = Frequência ou tempo de exposição ao risco

F1 = Raramente, pouco frequente e/ou tempo de exposição curto

F2 = Frequent, ou contínuo e/ou tempo de exposição prolongado

P = Possibilidade de evitar o dano

P1 = possível em determinadas circunstâncias

P2 = pouco possível

Performance level (PL)	Probabilidade media de un fallo peligroso por hora (1/h)	
a	$\geq 10^{-5}$	a $< 10^{-4}$
b	$\geq 3 \times 10^{-6}$	a $< 10^{-5}$
c	$\geq 10^{-6}$	a $< 3 \times 10^{-6}$
d	$\geq 10^{-7}$	a $< 10^{-6}$
e	$\geq 10^{-8}$	a $< 10^{-7}$

EN ISO 13 849-1: Segurança de máquinas - Partes dos sistemas de comando relacionados com a segurança Parte 1 - Princípios gerais para concepção



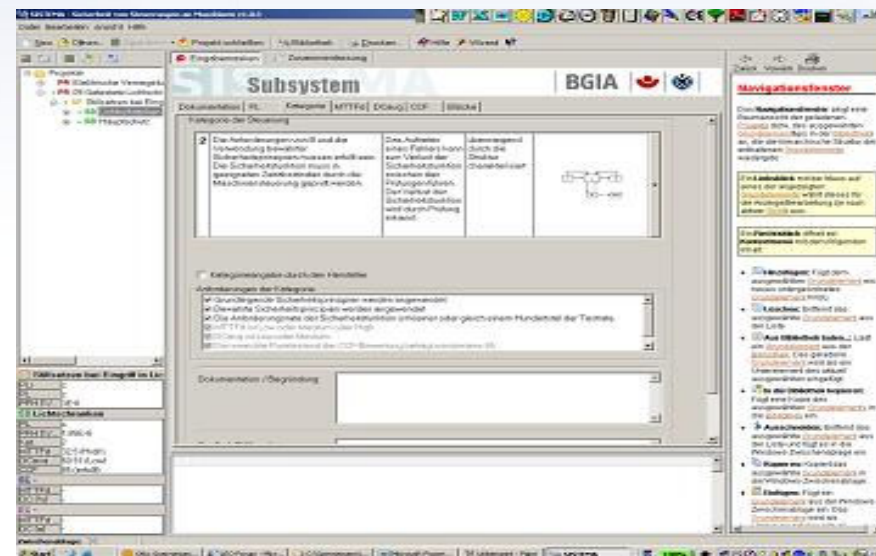
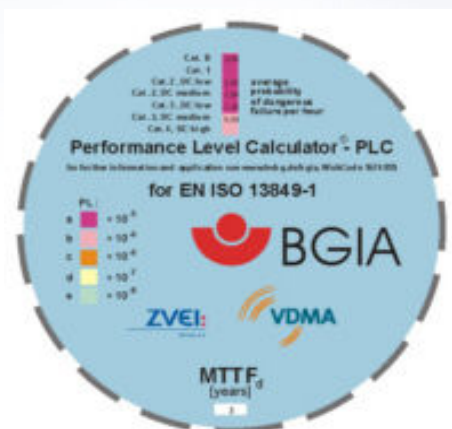
- 1 Campo de aplicação
 - 2 Normas para consulta
 - 3 Terminos, definiciones, abreviaturas
 - 4 Consideraciones de diseño
 - 5 Funciones de seguridad
 - 6 Categorías
 - 7 Consideración de defectos y fallos
 - 8 Validación de los SRPCS
 - 9 Mantenimiento
 - 10 Documentación técnica
 - 11 Información para la utilización
- Anexo A (Informativo) Determinación del nivel de prestaciones requerido
 - Anexo B (Informativo) Método de los bloques y diagrama de bloques relativo a la seguridad
 - Anexo C (Informativo) Cálculo / Valoración del MTTFd para componentes individuales
 - Anexo D (Informativo) Método simplificado para estimar el MMTF d para cada canal
 - Anexo E (Informativo) Estimaciones de la cobertura de diagnóstico (DC) para las funciones y los módulos
 - Anexo F (Informativo) Estimaciones para los fallos de causa común CCF
 - Anexo G (Informativo) Fallos sistemáticos
 - Anexo H (Informativo) Ejemplo de combinación de SRPCS
 - Anexo I (Informativo) Ejemplos para determinar el PL de SRPCS
 - Anexo K : Representación numérica de la figura 5
- EN Anexo ZA Relación entre ISO 13849-1 y las directivas de la UE
 - EN Anexo ZB Relación entre la Norma y la Directiva de maquinaria 2006/42/CE
 - Bibliografía

- 1. Falta de guias para transformação das estruturas dos sistemas de comando em diagramas de blocos de segurança para avaliação e cálculo do PL.**
- 2. A norma é de difícil compreensão para “iniciados” os quais têm de recorrer a ajuda ou formação externa para o efeito.**
- 3. A necessidade de definir e especificar múltiplas funções de segurança de acordo com esta norma exigem um esforço que as PME's não estão preparadas para dispendir.**
- 4. Os elevados níveis de desempenho determinados com base na EN ISO 13849 exigem soluções que estão para além do “estado da arte” e são de difícil realização, por serem muito dispendiosos.**

Ferramentas de apoio à utilização da EN ISO 13 849-1



- O BGIA (Alemanha) desenvolveu uma ferramenta informática simples para cálculo do PL
- Esta ferramenta designada por “SISTEMA” contém exemplos e bibliotecas de dados necessários para o cálculo do PL
- Estas bibliotecas de dados são na sua grande parte alimentadas pelos fabricantes dos componentes utilizados nos sistemas de comando, relacionados com a segurança, gabinetes de engenharia, etc.
- Este programa informático está disponível, em versões inglesa ou alemã, para “download” gratuito em (é necessário efectuar o registo de utilizador por razões de segurança):
- :<http://www.dguv.de/bgia/de/prg/softwa/sistema/index.jsp#>



Muito obrigado pela atenção

