



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Fax: (021) 220-1762/220-6436
Endereço Telegráfico:
NORMATÉCNICA

Copyright © 1998,
ABNT—Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

JUL 1998

NBR 14154

Segurança de máquinas - Prevenção de partida inesperada

Origem: Projeto 04:016.01-025:1997
CB-04 - Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos
CE-04:016.01 - Comissão de Estudo de Máquinas Injetoras de Plástico
NBR 14154 - Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up
Descriptors: Safety of machinery. Safety devices
Esta Norma foi baseada na EN 1037:1995
Válida a partir de 01.09.1998

Palavras-chave: Segurança de máquina. Dispositivo de segurança

10 páginas

Sumário

- Prefácio
- Introdução
- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Generalidades
- 5 Dispositivos para isolamento e dissipação de energia
- 6 Medidas - diferentes de isolamento e dissipação de energia - objetivando impedir a partida inesperada
- ANEXOS**
- A** Exemplos de tarefas que podem requerer a presença de pessoas em zonas de perigo
- B** Sinalização, advertência
- C** Bibliografia

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos CB e ONS, circulam para Votação Nacional entre os associados da ABNT e demais interessados.

Esta Norma contém os anexos A, B e C, de caráter informativo.

Usou-se como texto de referência para esta Norma a EN 1037:1995 - "Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up".

Introdução

Manter a máquina em condição de imobilidade durante a presença de pessoas em zonas de perigo é uma das condições mais importantes da utilização segura de máquinas e, em razão disso, um dos maiores objetivos do projetista e do usuário de máquinas.

No passado, os conceitos de "máquina em operação" e "máquina paralisada" eram, geralmente, ambíguos; uma máquina estava:

- em operação, quando seus elementos móveis ou alguns deles estivessem em movimento;
- paralisada quando seus elementos móveis estivessem em repouso

A automatização de máquinas fez com que a relação entre "operando" e "movendo", por um lado, e "paralisada" e "em repouso", por outro lado, ficasse mais difícil de definir. A automatização também aumentou o potencial de uma partida inesperada, e há um número significativo de acidentes onde máquinas, paralisadas para trabalhos de diagnósticos ou ações corretivas, partem inesperadamente.

Perigos diferentes dos perigos mecânicos, gerados por elementos móveis (por exemplo, um feixe de *laser*), também devem ser levados em consideração.

A apreciação do risco, relacionado à presença de pessoas em uma zona de perigo, de uma máquina paralisada, deve levar em consideração a probabilidade de uma partida inesperada dos elementos da máquina geradores de perigos.

Esta Norma fornece aos projetistas de máquinas e comitês técnicos, encarregados do trabalho de preparação de normas técnicas sobre segurança de máquinas, uma vista geral de medidas incorporadas ao equipamento, com a finalidade de impedir a partida inesperada.

1 Objetivo

Esta Norma especifica medidas de segurança incorporadas ao equipamento, que objetivam a prevenção da partida inesperada da máquina (ver 3.2), para permitir intervenções humanas seguras em zonas de perigo (ver anexo A).

Esta Norma se aplica a partidas inesperadas de todos os tipos de fontes de energia, como, por exemplo:

- fornecimento de energia, por exemplo, elétrica, hidráulica, pneumática;
- energia acumulada através de, por exemplo, gravidade, molas comprimidas;
- influências externas, por exemplo, do vento.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita à revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

NBR 13928:1997 - Segurança de máquinas - Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções (fixas e móveis)

NBR 13929:1997 - Segurança de máquinas - Dispositivos de intertravamento associados a proteções - Princípios para projeto e seleção

NBR 14009:1997 - Segurança de máquinas - Princípios para a apreciação de riscos

NBR 14153:1998 - Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança - Princípios gerais para projeto

EN 292-1:1991 - Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 1: Basic terminology, methodology

EN 292-2:1991 - Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 2: Technical principles and specifications

EN 982:1996 - Safety of machinery - Safety requirements for fluid power systems and components - Hydraulics

EN 983:1996 - Safety of machinery - Safety requirements for fluid power systems and components - Pneumatics

ENV 1070:1993 - Safety of machinery - Terminology

EN 60204-1:1992 - Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as definições da ENV 1070 e as seguintes:

3.1 partida (partida de máquina): Mudança do repouso ao movimento da máquina ou de uma de suas partes.

NOTA - A definição inclui funções diferentes de movimento, por exemplo, ativação de um feixe de *laser*.

3.2 partida inesperada (não intencional): Qualquer partida causada por:

- um comando de partida que é resultado de uma falha do sistema de comando ou de uma influência externa sobre ele;
- um comando de partida gerado por ação não intencional, em um controle de partida ou outras partes da máquina, como por exemplo um sensor ou um elemento de controle de potência;
- restauração do fornecimento de energia, após uma interrupção;
- influências externas/internas (gravidade, vento, auto-ignição em motores de combustão interna) em partes da máquina.

NOTA - Partida automática da máquina durante a operação normal é intencional, porém pode ser considerada inesperada, do ponto de vista do operador. A prevenção de acidentes, nesse caso, envolve o uso de medidas de proteção (ver EN 292-2).

3.3 isolamento e dissipação de energia: Procedimento, que consiste em todas as quatro seguintes ações:

- a) isolamento (desconexão, separação) da máquina (ou partes definidas da máquina) de todas as fontes de energia;
- b) se necessário (por exemplo, em máquinas de grande porte ou instalações), bloqueando todas as unidades de isolamento, na posição isolada;
- c) dissipando ou retendo (contendo) qualquer energia armazenada, que pode levar a um perigo;

NOTA - A energia pode ser armazenada, por exemplo, em:

- continuidade do movimento de partes mecânicas, por inércia;

- partes mecânicas sujeitas a se mover por gravidade;
- capacitores, acumuladores;
- fluidos pressurizados;
- molas.

d) verificando, por meios de um procedimento de trabalho seguro, que as ações tomadas de acordo com a), b) e c), acima, produziram o efeito desejado.

4 Generalidades

4.1 Isolação e dissipação de energia

As máquinas devem ser providas de dispositivos para a isolação e dissipação de energia (ver seção 5), especialmente no caso de manutenções maiores, trabalho em circuitos de potência e desativação (ver os requisitos essenciais de segurança expressos no anexo A da EN 292-2:1991).

4.2 Outros meios de impedir a partida inesperada (não intencional)

Se o uso de isolação e dissipação de energia não for apropriado (por exemplo, curtas intervenções freqüentes em zonas de perigo), o projetista deve implementar, de acordo com a apreciação do risco (ver NBR 14009), outras medidas (ver seção 6) para impedir a partida inesperada. Medidas adicionais, tais como sinalização e/ou advertência, podem ser apropriadas (ver anexo B).

NOTAS

1 Exemplos de tarefas que podem exigir a presença de pessoas em zonas de perigo são dados no anexo A.

2 De acordo com a EN 292-1, o projetista deve, da forma mais completa possível, determinar os diferentes modos de operação da máquina e a necessidade da presença de pessoas em zonas de perigo. Medidas de segurança apropriadas, incorporadas à máquina, podem ser implementadas para impedir que os operadores sejam induzidos a utilizar modos de operação e técnicas de intervenção perigosos, causados por dificuldades técnicas na utilização da máquina (ver também 3.12 da EN 292-1:1991).

5 Dispositivos para a isolação e dissipação de energia

5.1 Dispositivos para a isolação de fontes de energia

5.1.1 Os dispositivos de isolação devem:

- assegurar a efetiva isolação (desconexão, separação);
- ter um vínculo mecânico seguro entre o comando manual e o(s) elemento(s) de isolação;
- ser equipados com identificação clara e não ambígua do estado do dispositivo de isolação que corresponda a cada posição de seu comando manual (acionador).

NOTAS

1 Para equipamento elétrico, um dispositivo de desconexão de energia, de acordo com os requisitos de 5.3 da EN 60204-1:1992, preenche este requisito.

2 Sistemas de pinos e tomadas (para energia elétrica), ou seus equivalentes pneumáticos, hidráulicos ou mecânicos, são exemplos de dispositivos de isolação, com os quais é possível se atingir uma descontinuidade visível e segura, nos circuitos de fornecimento de energia. Para combinações de pinos e tomadas elétricos, ver EN 60204-1.

3 Para equipamento hidráulico e pneumático, ver EN 982 e EN 983.

5.1.2 A localização e o número de dispositivos de isolação são determinados pela configuração da máquina, a necessidade da presença de pessoas nas zonas de perigo e apreciação do risco. Cada dispositivo de isolação deve tornar possível a pronta identificação de que máquina, ou partes dela, ele isola, por exemplo com identificação durável, onde necessário.

NOTA - Para equipamento elétrico de máquinas ver também 5.4 da EN 60204-1:1992.

5.1.3 Quando, durante a isolação da máquina, certos circuitos necessitam permanecer conectados à suas fontes de alimentação para o caso de, por exemplo, reter peças, manter informações ou providenciar iluminação local, medidas especiais devem ser previstas para assegurar a segurança do operador.

NOTA - Tais medidas incluem proteções que podem ser abertas somente com uma chave ou ferramenta especial, etiquetas de advertência e/ou luzes de advertência.

5.2 Dispositivos de bloqueio (trava)

O bloqueio ou, de outra forma, o travamento dos dispositivos de isolação deve ser possível em sua posição isolada.

NOTAS

1 Dispositivos de bloqueio podem não ser necessários quando for utilizada uma combinação pino-tomada e o pino puder ficar sob supervisão imediata da pessoa presente na zona de perigo.

2 Dispositivos de bloqueio incluem:

- meios de aplicar um, ou mais, cadeados;
- dispositivos de intertravamento com chave incorporada (ver NBR 13928) para um dos bloqueios utilizados, para bloquear (travar) o dispositivo de isolação;
- proteções ou coberturas bloqueáveis.

Dispositivos de bloqueio não são necessários quando a reconexão não provoca risco a pessoas.

5.3 Dispositivos para dissipação ou retenção (contenção) de energia acumulada

5.3.1 Generalidades

5.3.1.1 Dispositivos para a dissipação ou retenção (contenção) de energia acumulada, devem ser incorporados à máquina onde a energia acumulada pode levar a perigos.

NOTA - Tais dispositivos incluem, por exemplo, freios com objetivo de absorver a energia cinética de partes móveis, resistores e circuitos pertinentes para descarga de capacitores, válvulas ou dispositivos similares, para depressurizar acumuladores de fluidos (ver EN 982 e EN 983).

5.3.1.2 Quando a dissipação da energia acumulada reduzir excessivamente a disponibilidade da máquina, dispositivos adicionais podem ser incorporados para reter ou conter com segurança a energia acumulada restante.

5.3.1.3 Os dispositivos para dissipação ou retenção (contenção) de energia devem ser selecionados e dispostos de tal forma que:

- a dissipação ou retenção (contenção) resulte da isolação da máquina (ou de parte dela) da fonte de alimentação;
- o processo de dissipação de energia não produza situações de perigo.

5.3.1.4 Os procedimentos necessários para a dissipação ou retenção (contenção) da energia devem ser descritos no manual de instruções da máquina, ou em avisos na própria máquina.

5.3.2 Elementos mecânicos

Quando elementos mecânicos podem levar a uma situação perigosa,

- em virtude de sua massa e posição (por exemplo, desbalanceados, elevados, ou em qualquer situação que se possam mover sob o efeito da gravidade), ou
- como resultado da ação de carga de molas sobre eles,

deve ser possível levá-los ao seu estado mínimo de energia, por exemplo, posição mais baixa ou mola distendida, ou pelos controles normais da máquina, ou por dispositivos especificamente projetados e identificados (marcados) para essa função.

Quando elementos mecânicos não puderem ser levados a um estado seguro intrínseco, devem ser mecanicamente retidos por freios ou dispositivos mecânicos de retenção (ver EN 292-1).

5.3.3 Meios de bloqueio ou travamento para os dispositivos de retenção (contenção)

Sempre que necessário, deve ser possível o bloqueio ou o travamento dos dispositivos de retenção (contenção) de energia, em sua posição de retenção.

5.4 Verificação

5.4.1 Generalidades

A máquina e os dispositivos de isolação e dissipação de energia devem ser projetados, selecionados e dispostos de tal forma que seja possível uma verificação segura da eficiência da isolação e dissipação de energia.

Os meios para verificar a eficiência da isolação e dissipação de energia não devem prejudicá-la.

5.4.2 Meios para verificação da isolação

A isolação de qualquer fonte de energia deve ser visível (interrupção visível dos circuitos de fornecimento de energia) ou deve ser indicada por uma posição única do comando manual (acionador) do dispositivo de isolação.

NOTA - Ver também 5.1.1 com respeito ao vínculo mecânico entre cada elemento isolante e o comando manual associado.

5.4.3 Meios para verificação da dissipação ou retenção (contenção) da energia

5.4.3.1 Dispositivos incorporados (tais como, sensores de pressão) ou pontos de ensaios devem ser providenciados, para verificação da ausência de energia em partes de uma máquina em que as intervenções são pretendidas.

5.4.3.2 O manual de instruções (ver EN 292-2) deve conter uma orientação precisa sobre os procedimentos seguros de verificação.

5.4.3.3 Devem ser fixadas aos conjuntos que contêm energia armazenada perigosa, por exemplo, molas comprimidas, e que possam ser removidas ou desmontadas, etiquetas permanentes de advertência.

6 Medidas - diferentes de isolação e dissipação de energia - objetivando impedir a partida inesperada

6.1 Estratégia de projeto

Em todos os casos em que a isolação e a dissipação de energia não forem apropriadas para todas as intervenções, o projetista deve decidir, de acordo com a apreciação do risco, as medidas (entre as abaixo listadas) necessárias para impedir a partida inesperada:

- medidas (tais como projeto, seleção e localização de componentes) projetadas para impedir a geração acidental de comandos de partida por influências externas ou internas de qualquer parte da máquina (ver 6.2);
- medidas dependentes da arquitetura/estrutura do sistema, projetadas para impedir comandos acidentais de partida, que resultem em uma partida inesperada (ver 6.3);
- medidas projetadas para parar automaticamente a parte da máquina geradora do perigo, antes que uma situação de perigo possa advir de uma partida inesperada dessa parte (ver 6.4).

As medidas selecionadas não devem ser consideradas, como possíveis substitutas para as medidas de isolação e dissipação de energia, especificadas na seção 5.

NOTA - As medidas selecionadas serão, na maioria dos casos, uma combinação de diferentes medidas descritas neste item.

6.2 Medidas objetivando impedir a geração acidental de um comando de partida

6.2.1 Medidas objetivando impedir a atuação acidental de controle de partida manual (acionadores)

A atuação acidental de controles de partida manuais, bem como os resultados inesperados da atuação desses dispositivos, por exemplo, a partida de outra máquina ou a iniciação de um movimento contrário, deve ser impedida por projeto apropriado, localização, proteção e identificação dos comandos de partida manual. Em todos os casos, onde a disparidade entre o efeito esperado do comando manual de partida e seu efeito real possa provocar perigo às pessoas, informações detalhadas devem ser previstas, por exemplo, por identificação (ver também, primeiro parágrafo do anexo B).

NOTAS

1 Em 3.7.8 da EN 292-2:1991 é fornecida orientação.

2 Outros exemplos de medidas para impedir a partida não autorizada/não intencional são o bloqueio dos comandos manuais de partida e senhas em sistemas de comando programáveis.

6.2.2 Projeto das partes relacionadas à segurança dos equipamentos de processamento e armazenamento de dados

As partes relacionadas à segurança de equipamentos de processamento e armazenamento de dados (ver figura 1) devem ser projetadas e seus componentes selecionados, de tal forma que a probabilidade de esse equipamento gerar comandos de partida que possam levar a uma partida inesperada possa ser considerada suficientemente baixa, quando essa probabilidade é analisada considerando-se a apreciação de riscos, de acordo com a NBR 14009.

NOTAS

1 Orientação é fornecida em:

- 3.7 da EN 292-2:1991;
- EN 60204-1;
- ver também NBR 14153.

2 Acredita-se, presentemente, que é difícil determinar, com segurança, o quanto se pode confiar na operação correta de um canal único de um sistema eletrônico programável, usado para o comando da máquina. Até que essa situação possa ser resolvida, é desaconselhável confiar unicamente em tal sistema de canal único (ver EN 60204-1), onde um perigo significativo pode ocorrer, em consequência de uma falha do sistema de comando.

6.2.3 Seleção, utilização e localização de elementos de controle de potência

Elementos de controle de potência, por exemplo, controladores e válvulas (ver figura 1), devem ser selecionados e/ou utilizados de tal forma que não possam mudar seu estado de “desligado” para “ligado”, sob o efeito e influências externas (tais como: vibrações ou choques, do mais alto valor esperado dentro das condições de utilização previstas), ou de distúrbios no fornecimento de energia (tais como: flutuações de pressão ou tensão dentro de tolerâncias definidas).

Elementos de controle de potência devem, se necessário (especialmente se eles puderem ser manualmente operados), ser localizados em uma proteção para impedir sua atuação desautorizada ou não intencional.

6.3 Medidas objetivando impedir comandos acidentais de partida, que resultem em uma partida inesperada

6.3.1 Princípio

Comandos de conservação de parada são introduzidos, separadamente ou em combinação, na máquina, em diferentes “níveis” (ver figura 1). Esses comandos de parada podem ser gerados por dispositivos de comando de parada (ver 6.3.2) ou por dispositivos de segurança (proteção) (ver 6.3.3). Desconexão mecânica (ver 6.3.4) ou travamento de partes móveis (ver 6.3.5) pode ser usado no lugar de, ou em adição a, comandos de conservação de parada.

Um comando de partida acidental não resultará na partida da máquina, se ele for gerado por/em um componente da máquina, situado acima do nível em que o comando de conservação de parada tenha sido introduzido (nível A, B ou C), ou se a desconexão mecânica (nível D) ou o travamento de partes móveis (nível E) tiver sido atingido (ver figura 1).

6.3.2 Introdução no nível A, B ou C (ver figura 1) de um comando de conservação de parada gerado por um dispositivo de comando de parada

Para impedir partida inesperada (não intencional), conseqüente da geração acidental de um comando de partida (incluindo aqueles gerados dentro do próprio sistema de comando), o comando de parada manual (ou dispositivo de comando de parada) pode ser travado na condição “desligado/parado”, observando-se que o sistema de comando seja projetado, de tal forma que um comando de parada do dispositivo do comando de parada tenha prioridade sobre o comando de partida (ver EN 292-2). O travamento da condição “desligado/parado” pode ser alcançado por meios de:

- um dispositivo de comando de parada operado por chave ou de retenção que aplica um comando de conservação de parada, até que o dispositivo seja manualmente desativado;
- uma chave seletora bloqueável, com indicação clara e confiável da posição que aplica um comando de conservação de parada, até que a chave seja manualmente desativada;
- uma cobertura bloqueável que, quando bloqueada na posição fechada, força o comando manual de parada para a posição “desligado/parado”. Se a proteção móvel também impede acesso ao comando de partida manual, a operação acidental desse comando de partida é impedida.

Critérios para o projeto e seleção do dispositivo que objetiva a manutenção do dispositivo de comando de parada na condição “desligado/parado” são:

- não ambigüidade, isto é, indicação clara e não ambígua da condição “desligado/parado” do dispositivo de comando de parada;

- confiabilidade relativa à habilidade do dispositivo de comando de parada permanecer na condição "desligado/parado".

Onde um dispositivo de comando de parada for provido de um dispositivo de trava para mantê-lo na condição "desligado/parado", a remoção do dispositivo de trava não deve, por si só, gerar um comando de reinício.

6.3.3 Introdução no nível A, B ou C (ver figura 1) de um comando de conservação de parada, gerado por um dispositivo de segurança (proteção)

Para impedir a operação da máquina (de qualquer causa, inclusive partida inesperada) quando uma pessoa estiver em uma zona de perigo, um dispositivo de segurança (proteção) ou combinação de dispositivos de segurança (proteções) podem ser utilizados. O comando de conservação de parada gerado pelo dispositivo deve ser introduzido no nível adequado (ver figura 1), de acordo com a apreciação do risco (ver NBR 14009).

NOTA - Orientação é fornecida em:

- 4.1 da EN 292-2:1991;
- NBR 13929.

6.3.4 Desconexão mecânica (nível D: ver figura 1)

Dispositivos de desconexão mecânica, por exemplo, embreagens, devem ser projetados, selecionados, utilizados e, onde necessário, monitorados de tal forma que a separação de partes móveis dos atuadores da máquina seja assegurada.

6.3.5 Bloqueio de partes móveis (nível E: ver figura 1)

Quando uma parte móvel é bloqueada por meio de um dispositivo de restrição mecânica (ver EN 292-1), por exemplo, cunhas eixos, escora, cunhas, que é parte integral da máquina a resistência mecânica desse dispositivo de bloqueio mecânico deve ser suficiente para resistir aos esforços da partida da máquina.

Onde isso não for possível e restrições mecânicas forem necessárias para impedir, por exemplo, movimento de partes sob a influência da gravidade, ou se o acionamento dos atuadores da máquina, com partes móveis imobilizadas puder danificar a máquina ou gerar perigo para pessoas, um dispositivo de intertravamento, operando a nível B ou C (ver figura 1), deve impedir a partida da máquina, enquanto o dispositivo de restrição mecânica bloquear as partes móveis.

6.4 Monitoração automática da condição de parada de categoria 2

Quando uma máquina estiver em repouso, como resultado de uma parada de categoria 2 (ver EN 60204-1), qualquer comando de partida acidental resulta em uma partida inesperada.

Se outras medidas para impedir uma partida inesperada não forem praticáveis, um método é a monitoração da condição de parada e criar meios para que uma parada de categoria 0 seja automaticamente iniciada, tão logo as condições para (ou o início de) uma partida inesperada for detectada.

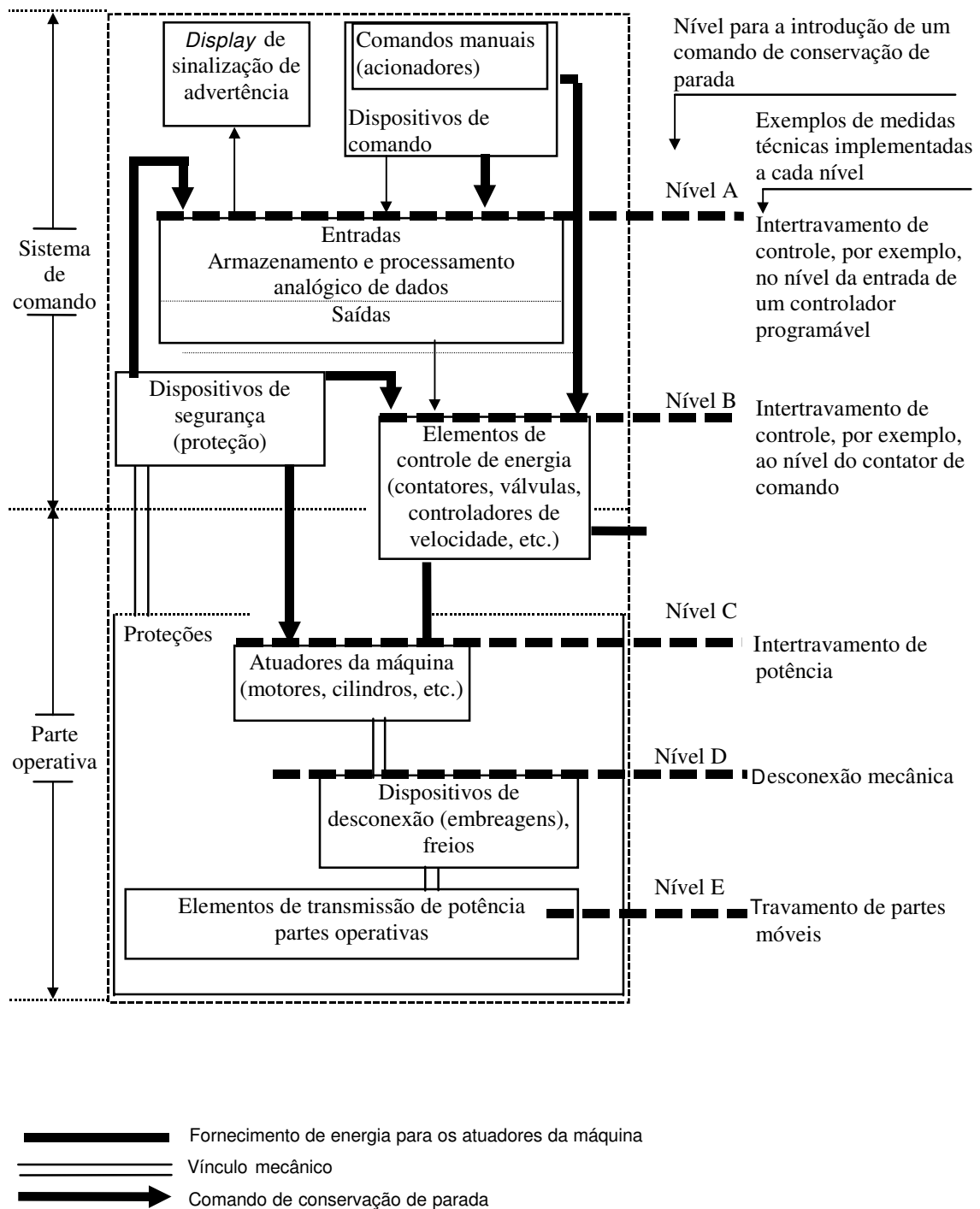


Figura 1 - Aplicação de medidas - diferentes de isolamento e dissipação de energia - com a finalidade de impedir comandos de partida que resultem em partida inesperada

Anexo A (informativo)**Exemplos de tarefas que podem requerer a presença de pessoas em zonas de perigo**

São os seguintes:

- inspeção;
 - ações corretivas;
 - setagem, ajustes;
 - carga e descarga manual;
 - troca de ferramentas;
 - lubrificação;
- limpeza;
 - desativação;
 - pequenas manutenções/reparos;
 - diagnóstico, ensaios;
 - trabalhos em circuitos de potência;
 - manutenções maiores (trabalhos que requeiram desmontagens significantes).

/ANEXO B

Anexo B (informativo)
Sinalização, advertência

Os resultados/efeitos da ação em controles manuais são mais facilmente previsíveis e entendidos quando a máquina dispõe de dispositivos de sinalização (indicação) fornecendo as informações dos diferentes estados (por exemplo, "ligado", "aguardando comando de partida", "programa ativo", "falha", "aguardando alimentação de material") e dos diferentes modos de controle e operação da máquina (ver EN 61310).

Quando não for possível a visualização de todas as zonas de perigo, da posição de operação e quando a presença de pessoas em zonas de perigo não pode ser totalmente excluída, um sinal de alarme sonoro (ver EN 457 e EN 61310-1) é iniciado, por um período de tempo suficiente, anterior à partida da máquina, para permitir àquelas pessoas deixar a zona de perigo, ou impedir a partida da máquina, por exemplo, pela atuação de um dispositivo de parada de emergência.

/ANEXO C

Anexo C (informativo)
Bibliografia

EN 457:1992 Safety of machinery - Auditory danger signals - General requirements, design and testing (ISO 773:1986 modified)

prEN 1760-1 Safety of machinery - Pressure sensitive protective devices - Part 1: General principles for the design and testing of pressure sensing mats and pressure sensing floors

prEN 50100-1¹⁾ Safety of machinery - Electrosensitive protective equipment - Part 1: General requirements and tests

prEN 50100-2²⁾ Safety of machinery - Electrosensitive protective equipment - Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic devices

EN 61310-1:1995 Safety of machinery - Indication, marking and actuation principles - Part 1: Requirements for visual, auditory and tactile signals

EN 61310-2:1995 Safety of machinery - Indication, marking and actuation principles - Part 2: Requirements for marking

¹⁾ Passará a ser EN 61496-1.

²⁾ Passará a ser EN 61496-2.