

Áreas potencialmente perigosas, métodos de proteção e purga

Apresentado por Peter Strimber

FT Automação Industrial



FT AUTOMAÇÃO

1.1

Introdução

§ Definindo uma área perigosa

- Zonas & Divisões
- Ignição

§ Proteção contra o risco

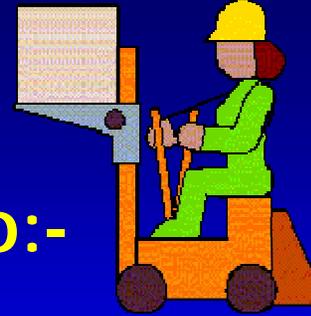
- Técnicas usadas

§ Sistema de Purga e Pressurização



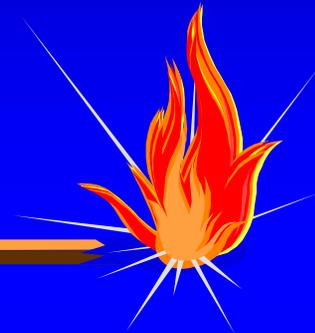
Os riscos estão a
nossa volta

Por exemplo:-



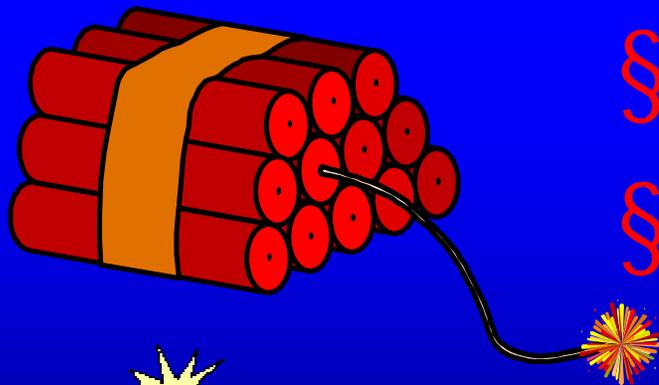
§ No mundo em geral

§ Em edificações



§ Em descampados

§ Em residências



Nós estamos acostumados a nos
proteger desses riscos



FT AUTOMAÇÃO

Risco Industrial



FT AUTOMAÇÃO

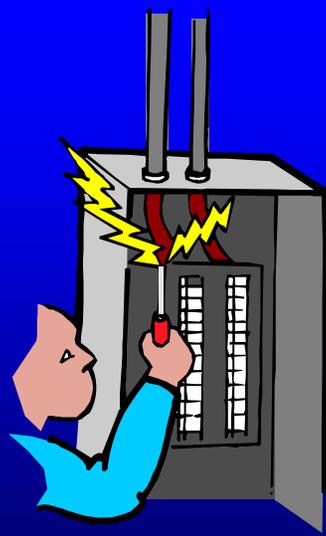
Comissão Eletrotécnica Internacional

O que os normas dizem...

3.2 Área Perigosa: Uma área a qual qual a atmosfera com gás explosivo não está presente, ou está presente esperado estar presente em quantidade que necessite precauções especiais para a construção, instalação ou uso de equipamentos elétricos.



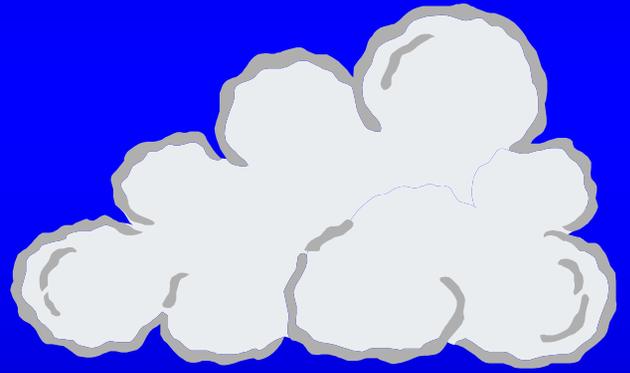
O Triângulo do Gás



Gás



Ignição



Ar
Oxigênio



FT AUTOMAÇÃO

GÁS OU VAPOR?

Um gás não possui um estado líquido em condições normais de temperatura e pressão.

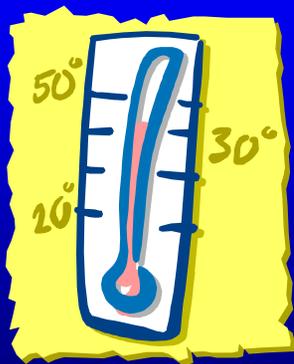
Um vapor pode coexistir com o seu estado líquido nas condições normais de temperatura e pressão.

Nós não precisamos fazer nenhuma distinção entre os dois.



Condições Ambientais

A maioria dos métodos de proteção são baseados no comportamento do gás quando misturado com o ar nas condições normais de temperatura e pressão.



Caso a pressão se elevar ou misturas enriquecidas de oxigênio forem encontradas, então as características de ignição mudam drasticamente.



Zonas de Risco

Probabilidade do gás estar
presente



Zonas de Risco

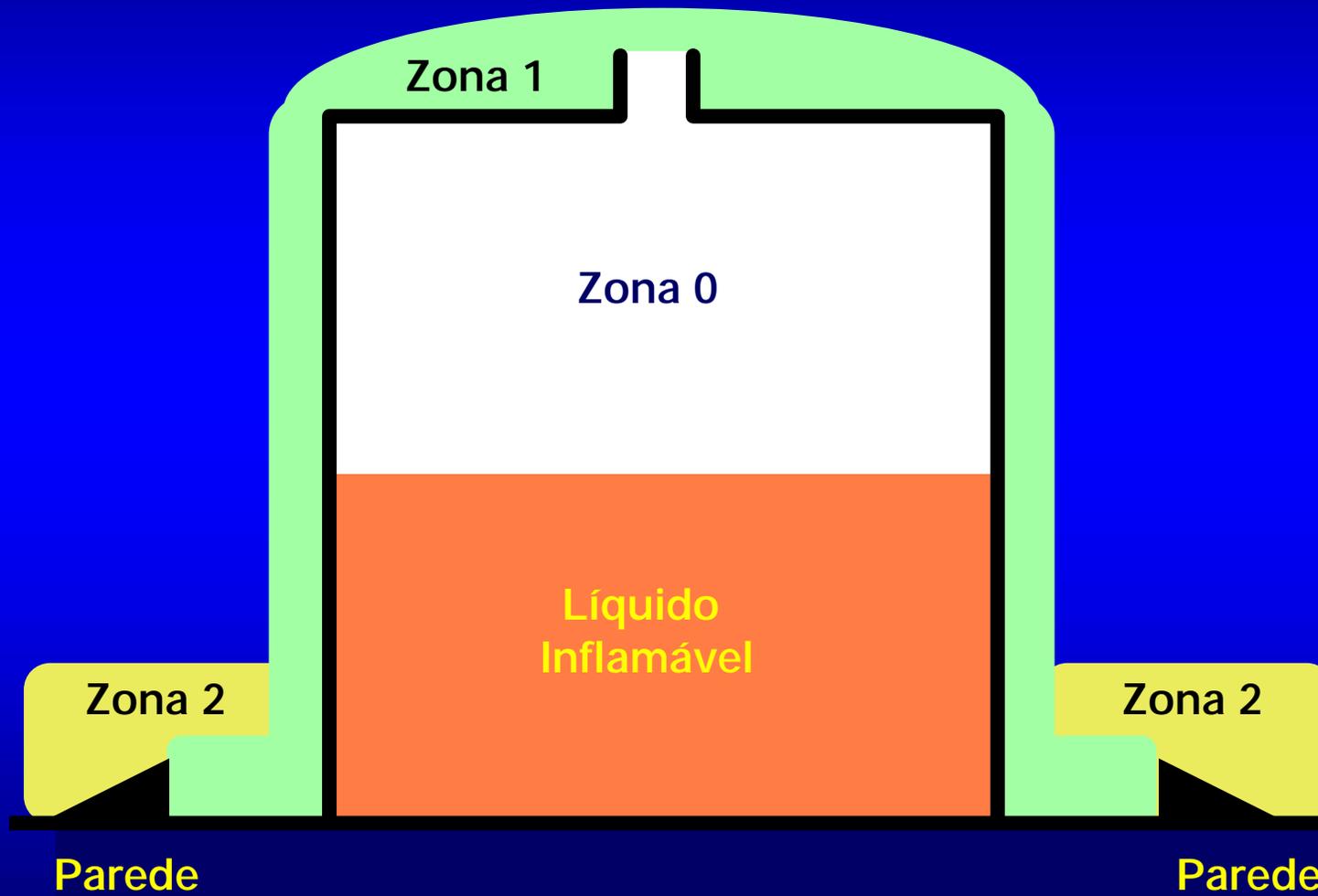
§ Zona 0 ATEX usando Equipamentos Categoria 1 continuamente ou por longos períodos maiores que 1000 horas ano

§ Zona 1 ATEX usando Equipamentos Categoria 2 algumas vezes em uma operação normal entre 10 e 1000 horas ano

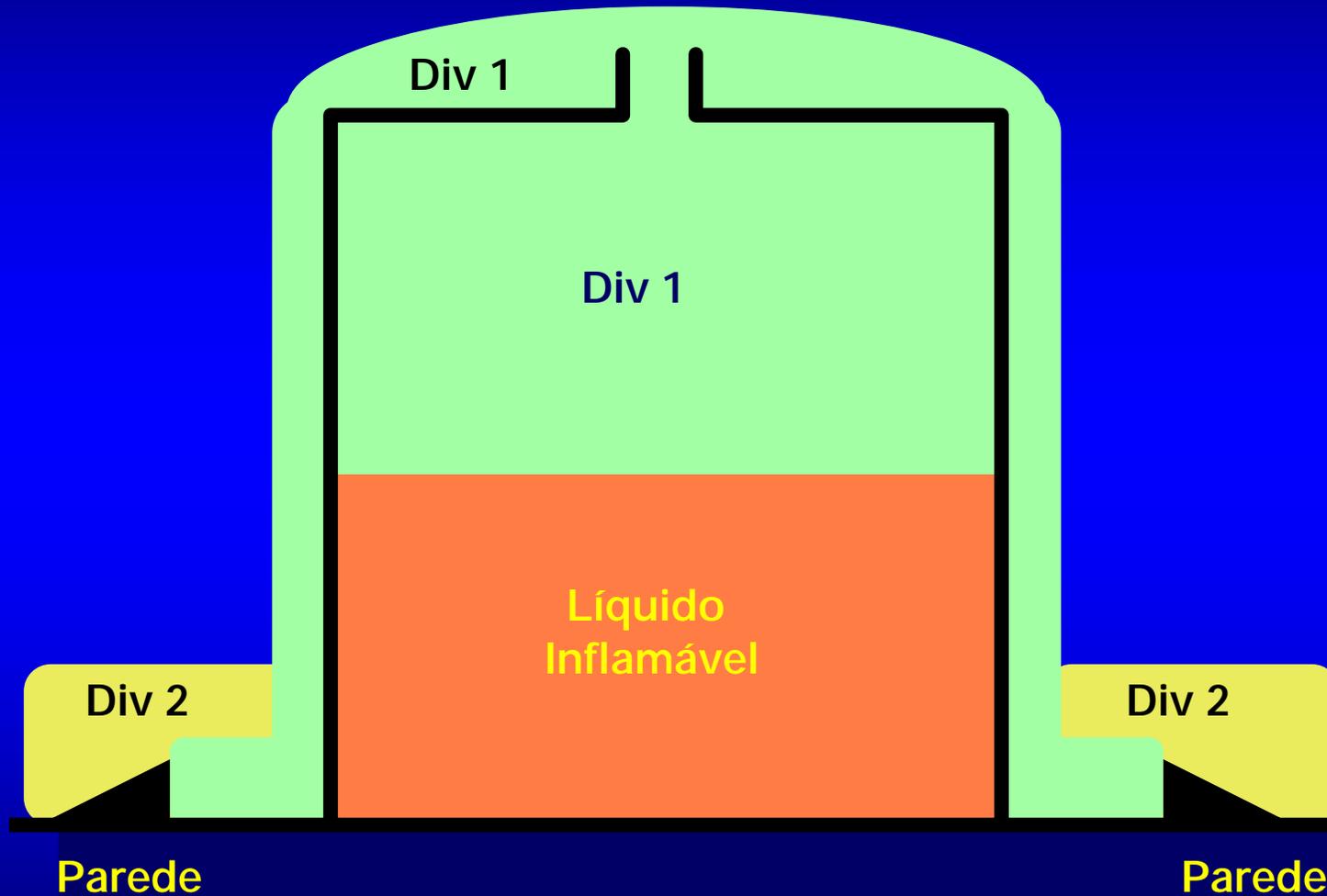
§ Zona 2 ATEX usando Equipamentos Categoria 3 raramente ou por pequenos períodos menores que 10 horas ano



Tanque de Armazenamento Típico (IEC)



Tanque de Armazenamento Típico (NEC)



Metodologia para Classificação de Área

Primeiramente, localizar e identificar possíveis fontes de liberação de gás ou de vapor perigosos: -



- Fonte contínua de liberação (Zona 0 / Div 1)
- Fonte primária de liberação (Zona 1 / Div 1)
- Fonte secundária de liberação (Zona 2 / Div 2)

Posteriormente, a provável distância do ponto de liberação para o ponto de LEL necessita ser julgada.



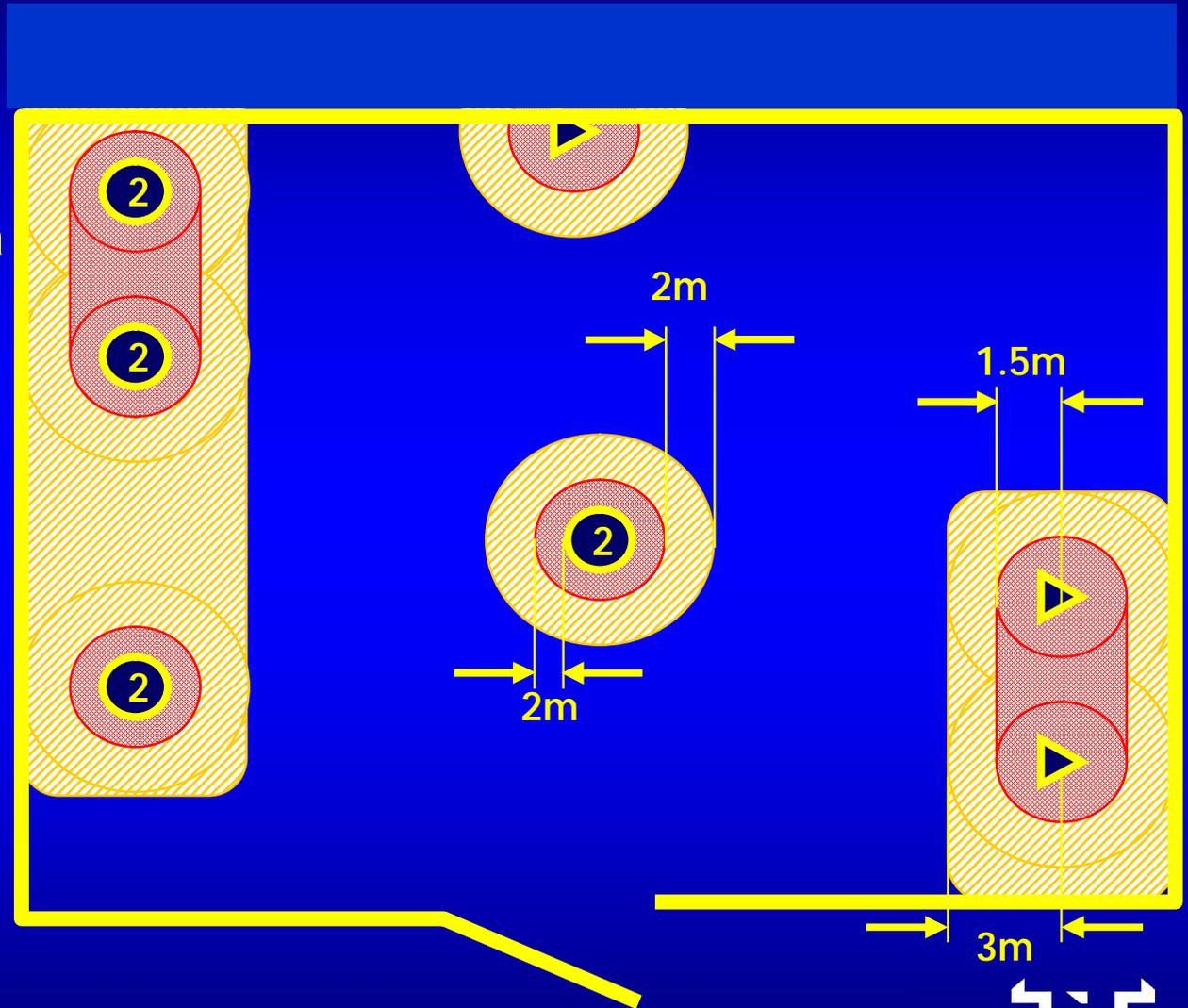
Exemplo de Classificação de área

② Tanque de mistura

▷ Bomba

■ Zona 1

▨ Zona 2



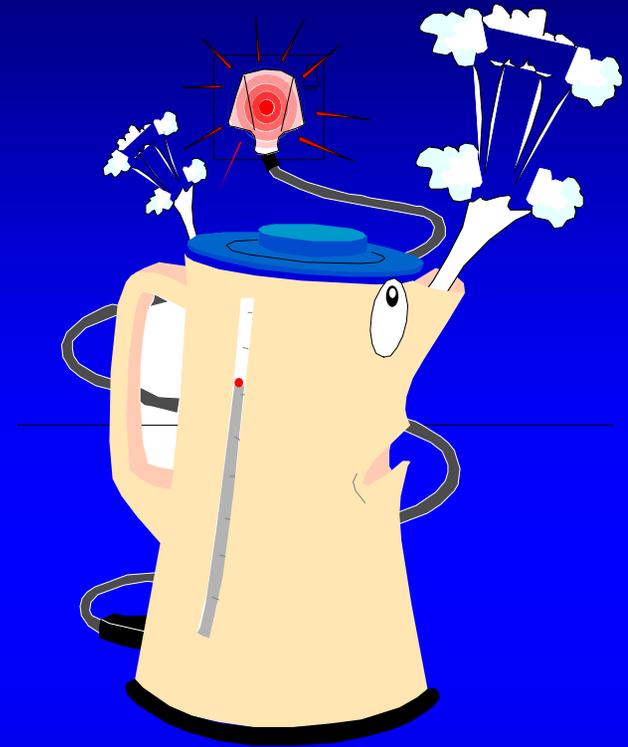
Ignição

Pode ser causado por



Faísca

ou

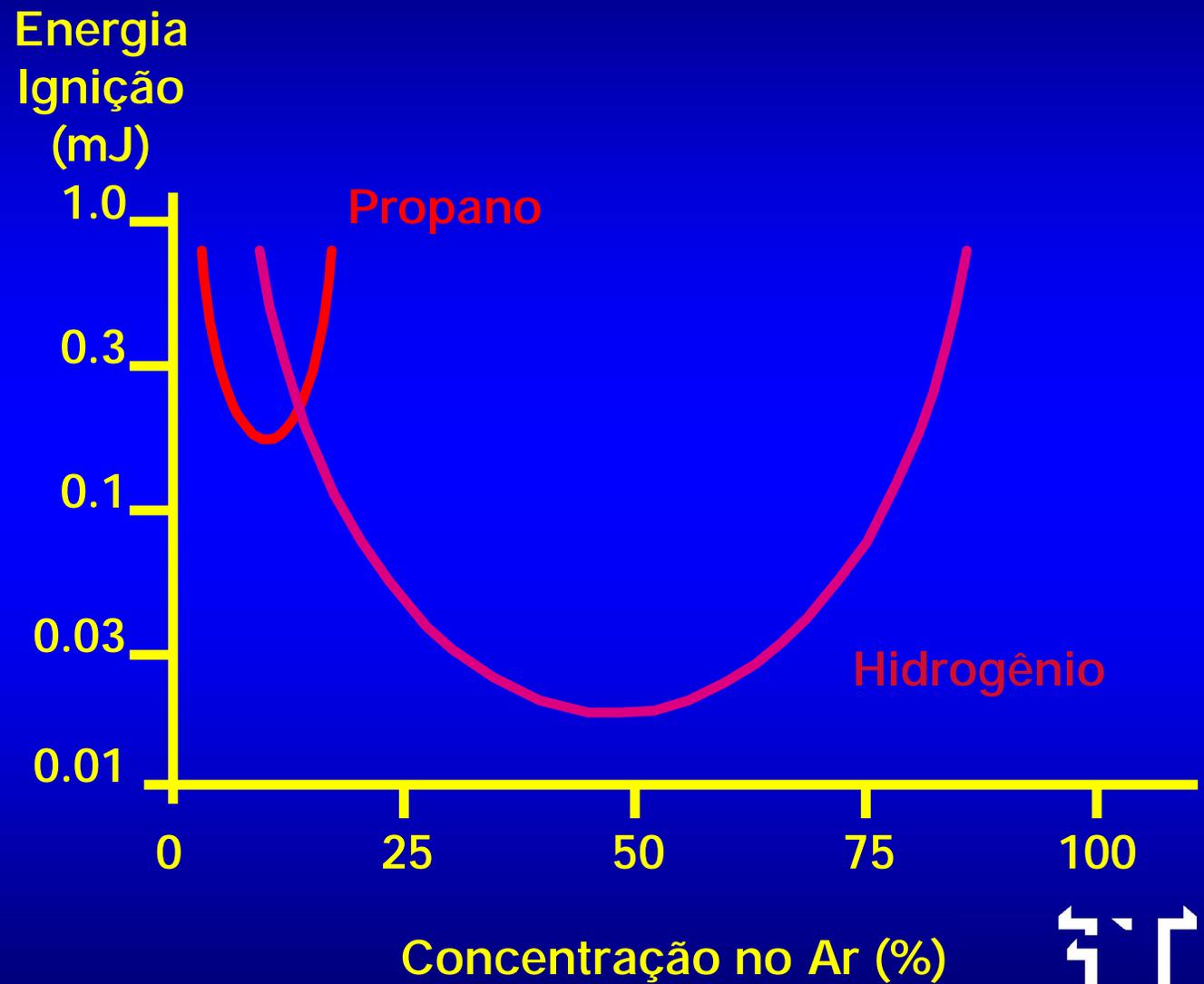


Superfície Quente



FT AUTOMAÇÃO

Alguns gases inflamam-se mais fácil do que outros



Gases são agrupados pela Energia de Ignição da Faísca

IEC & CENELEC Grupos de Gás	Gás Representativo	Energia de Ignição
I	Metano	180mJ
IIA	Propano	180mJ
IIB	Etileno	60mJ
IIC	Hidrogênio	20mJ

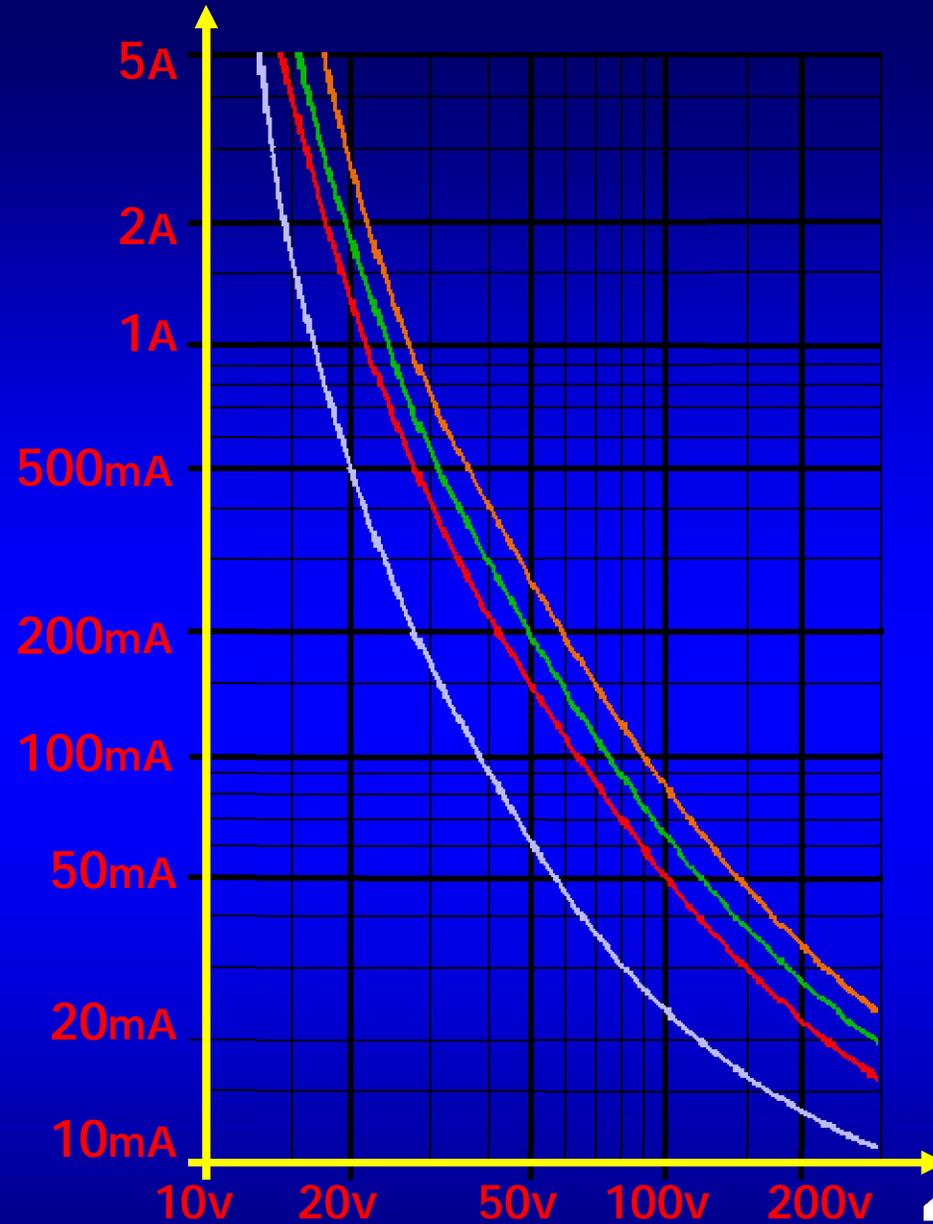
§ Aplicação:

§ Grupo I abaixo do solo (Mineração)

§ Grupo II acima do solo



As curvas de ignição mínima



- § Conhecida como curvas do gás
- § Elas são a base para o projeto
- § Sistemas intrinsecamente seguros



.... E pela ignição espontânea através da temperatura

exemplo

Acetona

Temperatura de auto ignição

535° C

T1

Classe de Temperatura	Max. Temperatura de Superfície
T1	450° C
T2	300° C
T3	200° C
T4	135° C
T5	100° C
T6	85° C



Exemplo de Classificação de Área Perigosas

exemplo

Acetona

Grupo de gás **IIA**

Temperatura de Auto Ignição

535° C

T1

Normal

IIB T4



FT AUTOMAÇÃO

1.20

Equipamento selecionado pode precisar :-

- § Empregar um tipo de proteção apropriado para a zona específica
- § Ser certificado como apropriado para o grupo de gás IIA ou maior (IIB IIC ou II)
- § Ter uma categoria de temperatura T1 ou melhor

Exemplo de Classificação de Área de Risco



Grupo de gás **IIC**

Temperatura de Auto Ignição

305° C

T2

Equipamento selecionado pode precisar :-

- § Empregar um tipo de proteção apropriado para a zona específicas
- § Ser certificado como apropriado para o grupo de gás IIC
- § Ter uma categoria de temperatura T2 ou melhor

IIC T4 

FT AUTOMAÇÃO

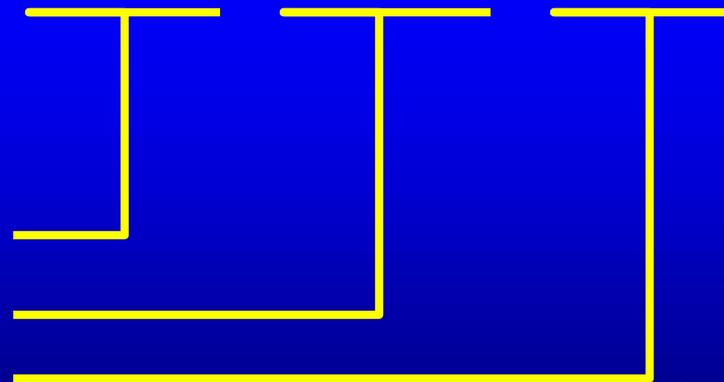
Guia conforme Proteção do Invólucro IEC 529

O Invólucro pode ser classificado na forma :-

IP **X** **X** **X**

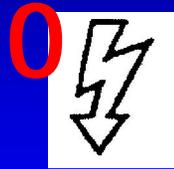
Proteção de ingresso

Objetos Sólidos
Líquidos
Mecânicos
(Opcional)

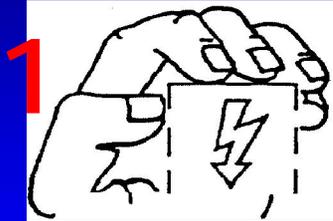


Proteção contra OBJETOS SÓLIDOS

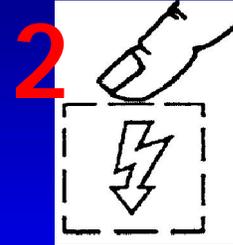
Primeiro Dígito



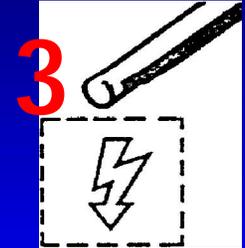
Sem
proteção



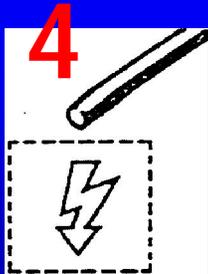
Protegido contra
objetos sólidos
de 50mm
Ex: toque
acidental das
mãos.



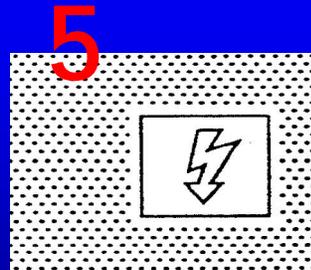
Protegido
contra
objetos
sólidos
acima de
12mm
Ex: dedos.



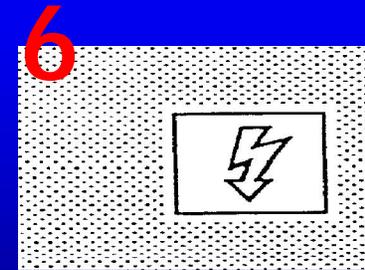
Protegido
contra
objetos
sólidos acima
de 2.5mm
(ferramentas
+ fios).



Protegido
contra objetos
sólidos acima
de
1 mm
(ferramentas +
pequenos fios).



Protegido
contra poeira -
ingresso
limitado
(nenhum
deposito
prejudicial)

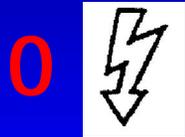


Totalmente
protegido
contra
poeira

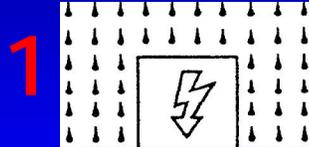


Proteção contra LÍQUIDOS

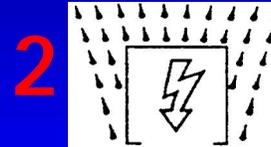
Segundo Dígito



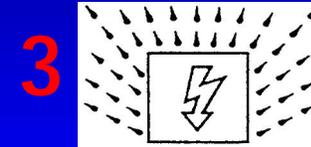
Sem
proteção



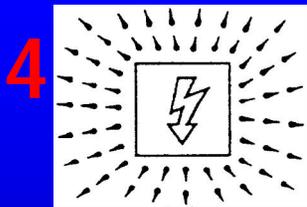
Protegido
contra queda
de gotas de
água na vertical



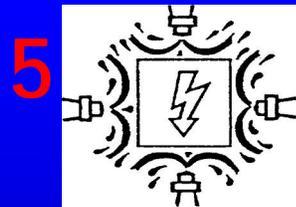
Protegido contra
spray de água de
até 15° na
vertical



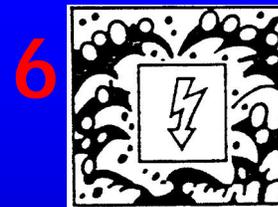
Protegido
contra spray de
60° na vertical



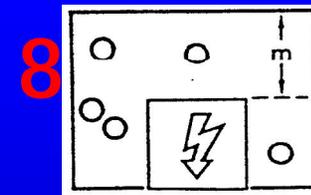
Protegido contra
spray de água
vindo de todas as
direções



Protegido
contra jatos
de água de
baixa pressão
vindo de todas
as direções



Protegido
contra fortes
jatos de água

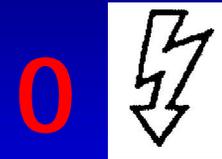


Protegidos
contra longos
períodos
imersos sobre
pressão

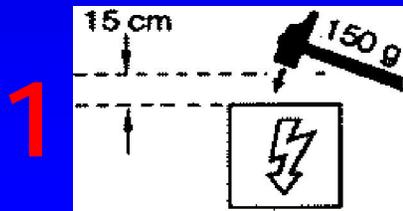


Proteção contra IMPACTO

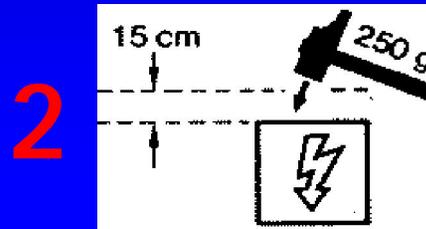
Terceiro Dígito



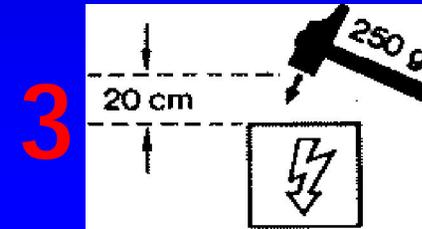
Sem Proteção



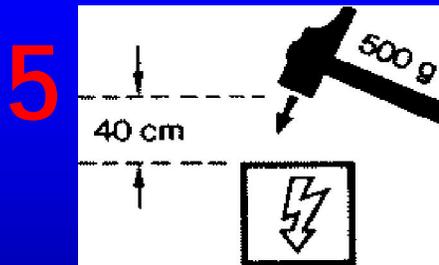
0.225J



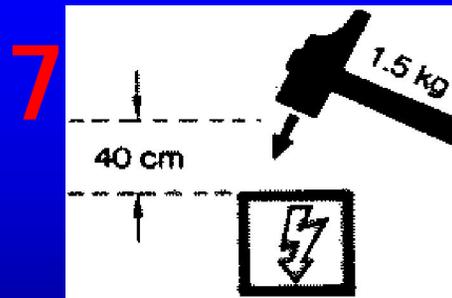
0.375J



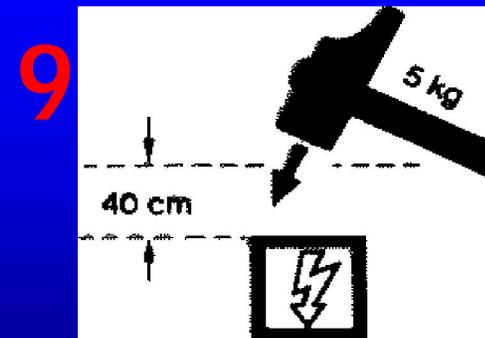
0.5J



2.0J



6.0J

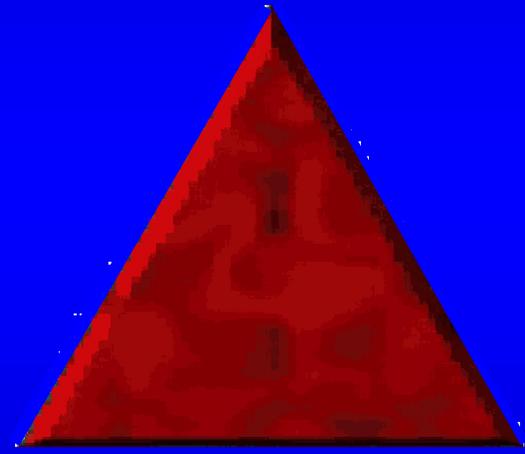
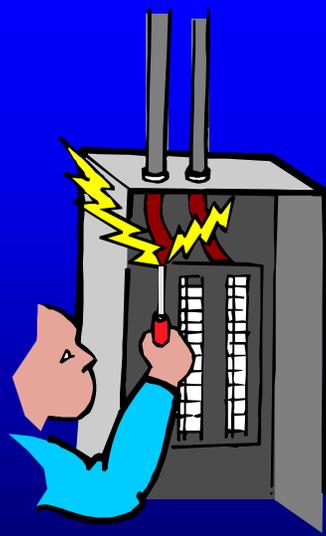


20J

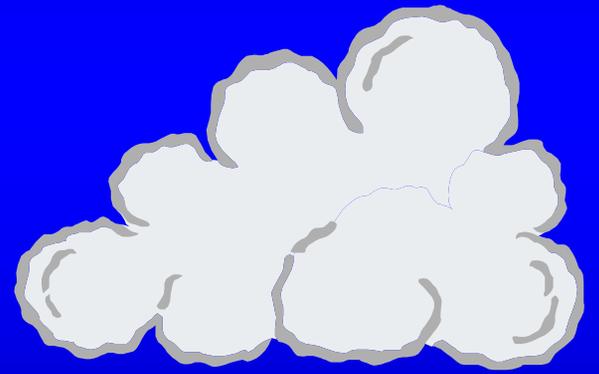


FT AUTOMAÇÃO

O Triângulo do Gás



Gás



Ignição

Ar

Oxigênio

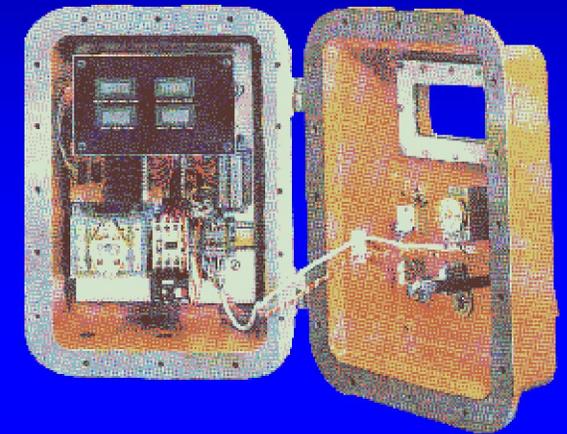


FT AUTOMAÇÃO

Diferentes maneiras de
prevenir uma explosão

Permitir que a explosão aconteça

Gás



A Prova de Explosão
Enchimento com areia

EEx d
EEx q

Ignição

Ar
Oxigênio

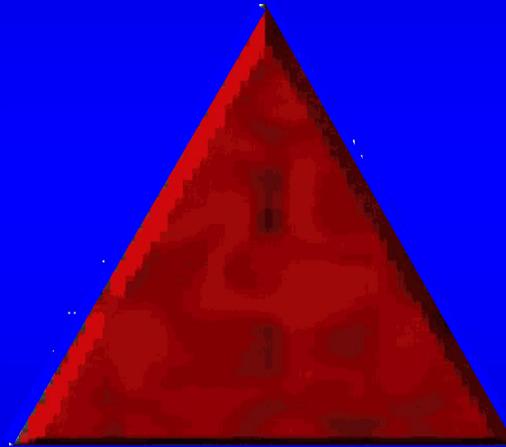


FT AUTOMAÇÃO

Diferentes maneiras de prevenir uma explosão

§ Remover a fonte de ignição

Gás



Segurança Aumentada EEx e
Não acendível EEx n
Intrinsecamente Seguro EEx i

Ar
Oxigênio



FT AUTOMAÇÃO

Diferentes maneiras de prevenir uma explosão

§ Isolar a fonte de ignição



Pressurização

EEx p

Encapsulamento

EEx m

Imersão em óleo

EEx o

Prevenir que a mistura
combustível dê forma – diluição
contínua

Ignição

Ar

Oxigênio



FT AUTOMAÇÃO

Normas

Normas Europeias (IEC) para Áreas de Risco

EN 50014	<i>IEC 60079-0</i>	Exigências Gerais	
As Normas suplementares para equipamentos do grupo II			
EN 50015	<i>IEC 60079-6</i>	Imersão em Óleo	"o"
EN 50016	<i>IEC 60079-2</i>	Pressurização	"p"
EN 50017	<i>IEC 60079-5</i>	Enchimento com areia	"q"
EN 50018	<i>IEC 60079-1</i>	A prova de explosão	"d"
EN 60079-7	<i>IEC 60079-7</i>	Segurança Aumentada	"e"
EN 50020	<i>IEC 60079-11</i>	Intrinsecamente Seguro	"i"
EN 60079-15	<i>IEC 60079-15</i>	Não acendível	"n"
EN 50028	<i>IEC 60079-18</i>	Encapsulamento	"m"
EN 50039	<i>IEC 60079-25</i>	Sistemas elétricos IS	"j"

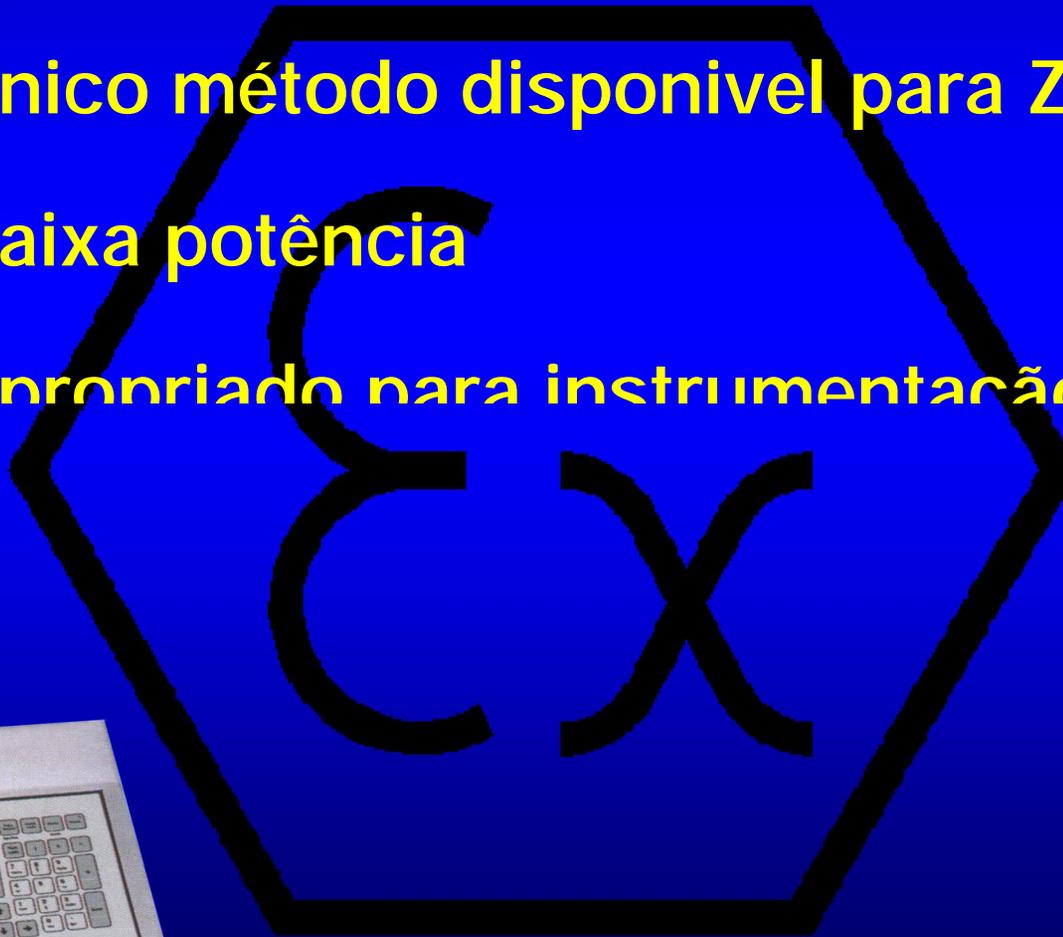


Intrinsecamente Seguro

Ex ia

EN 50020

- § Único método disponível para Zona 0
- § Baixa potência
- § Adequado para instrumentação



FT AUTOMAÇÃO

A Prova de Explosão EEx d

EN 50018

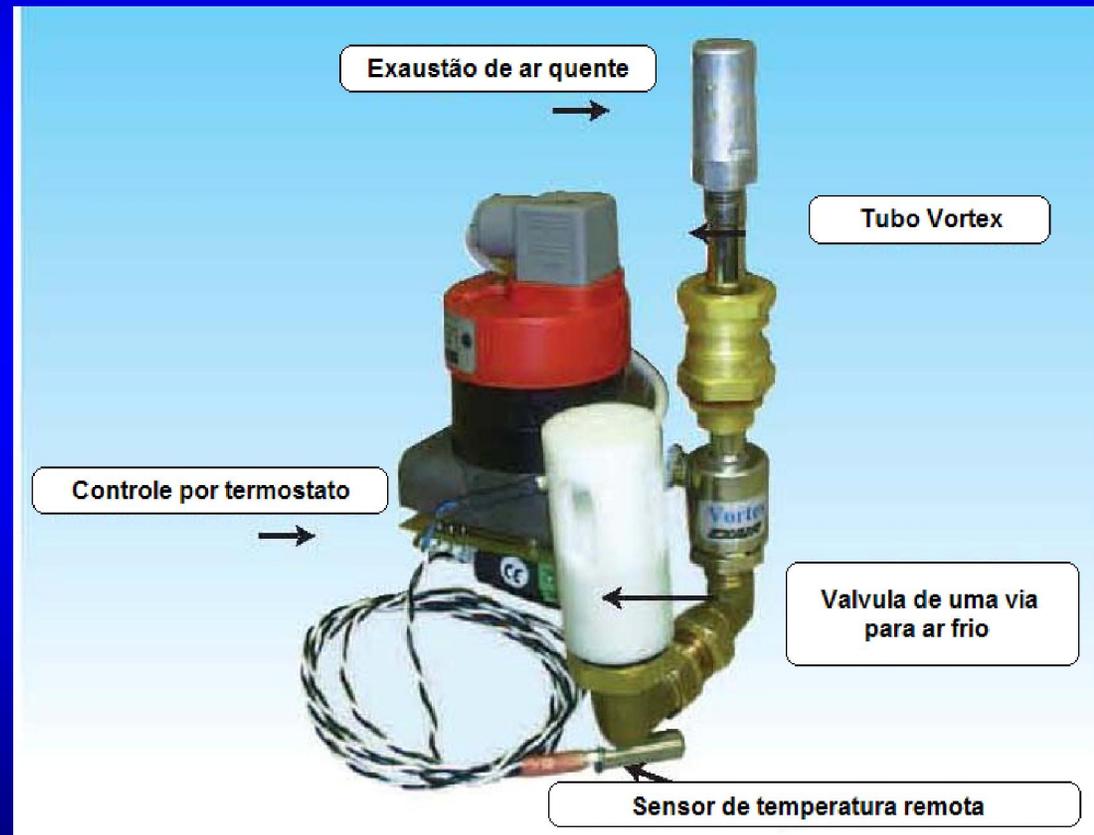
- § Permite o ingresso do gás dentro do invólucro
- § Contém a explosão
- § Extingue e refrigera a chama resultante
- § Usados em produtos como unidades de controle e quadros de força



FT AUTOMAÇÃO

+ Refrigeração do painel

+ Para dissipar o calor de um painel pressurizado



Não acendível
EEx n

EN 50021

- 
- § Apropriado apenas para Zona 2
 - § Certificado de Conformidade ATEX
 - § Documento de descrição do Sistema



FT AUTOMAÇÃO

Pressurização EEx p

EN 50016



- § Purga para remover o perigo
- § Pressurização para manter o perigo fora do invólucro
- § Usado onde outros métodos falham
- § Adequado para zonas 1 e 2.



Princípios de Purga & Pressurização

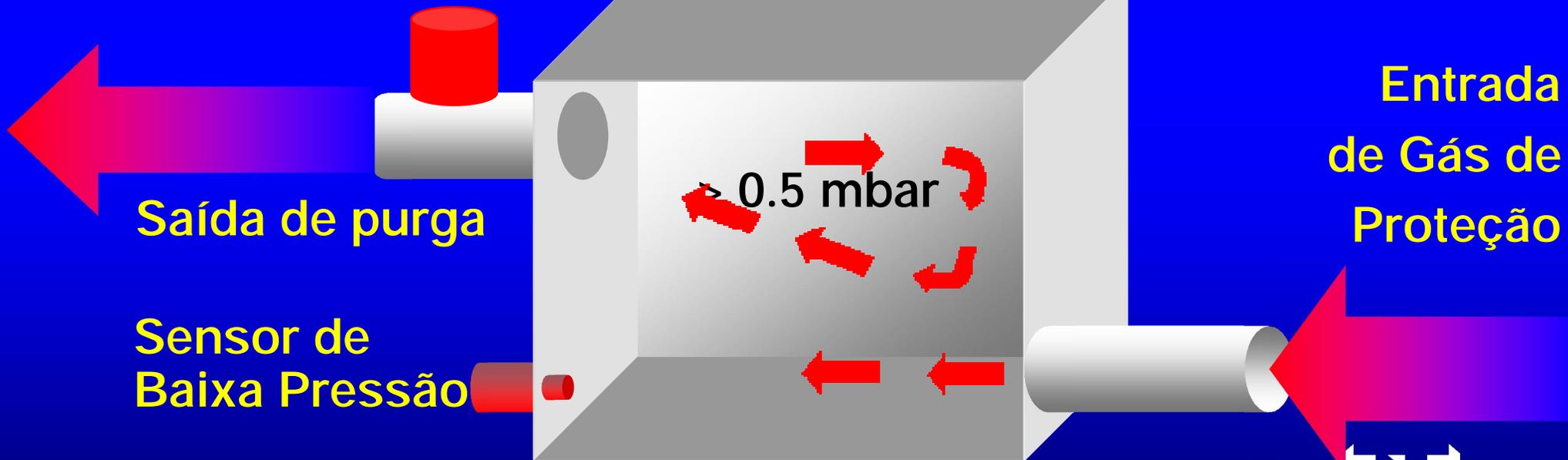
IEC60079-2

5 Mudanças de volume livre
ou teste de purga

Europa EN 50016

Teste de Purga requerido

Sensor de Fluxo de Purga



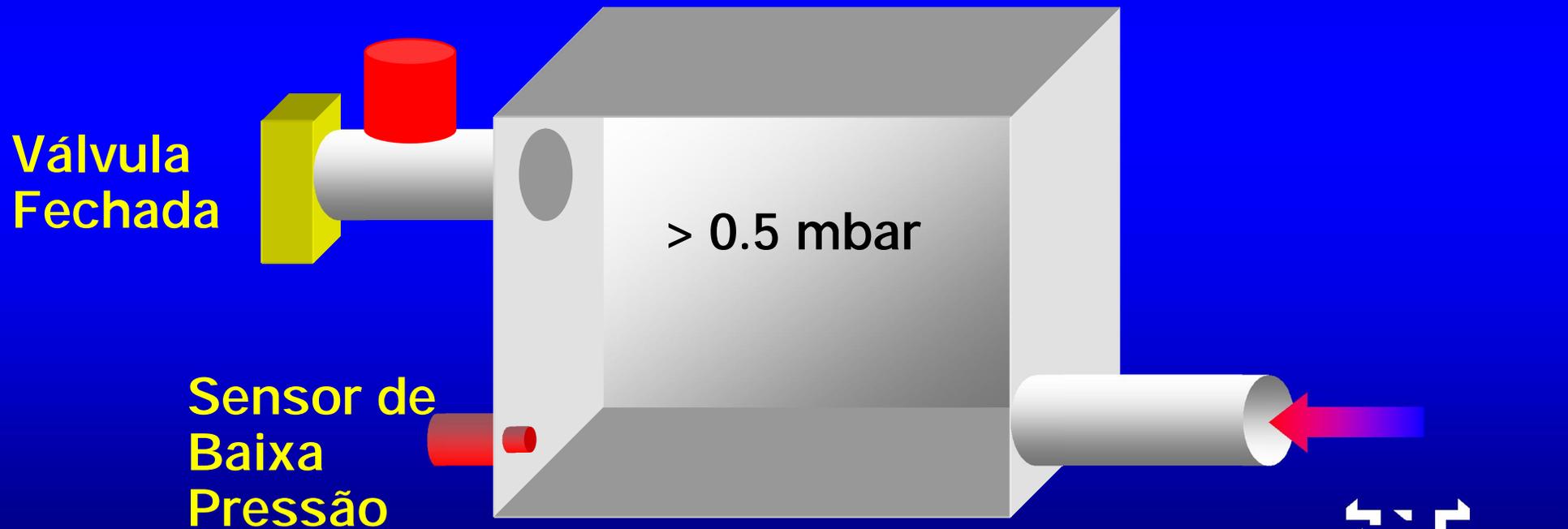
Entrada
de Gás de
Proteção



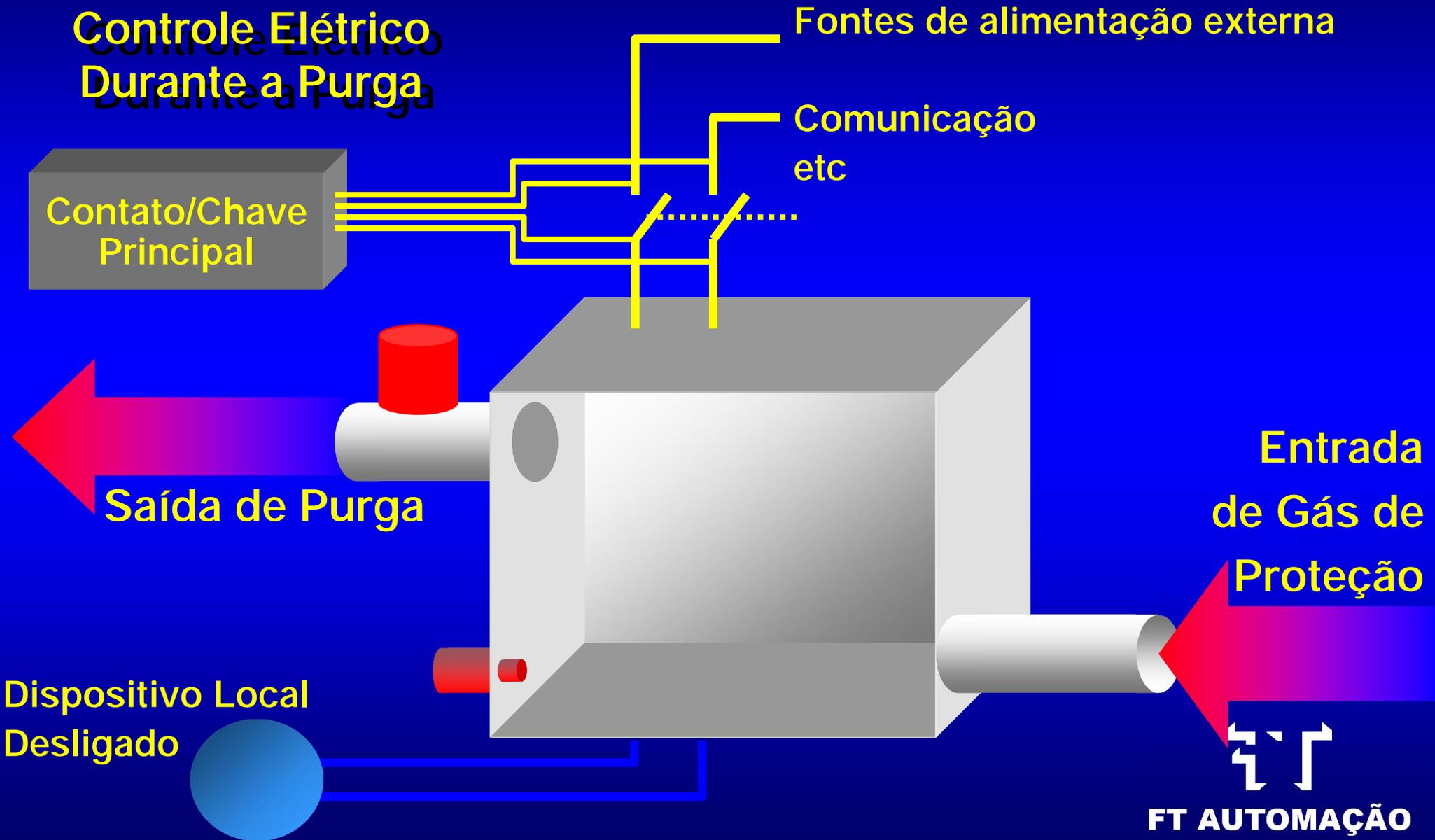
FT AUTOMAÇÃO

Princípios de Pressurização Compensação de Vazamentos

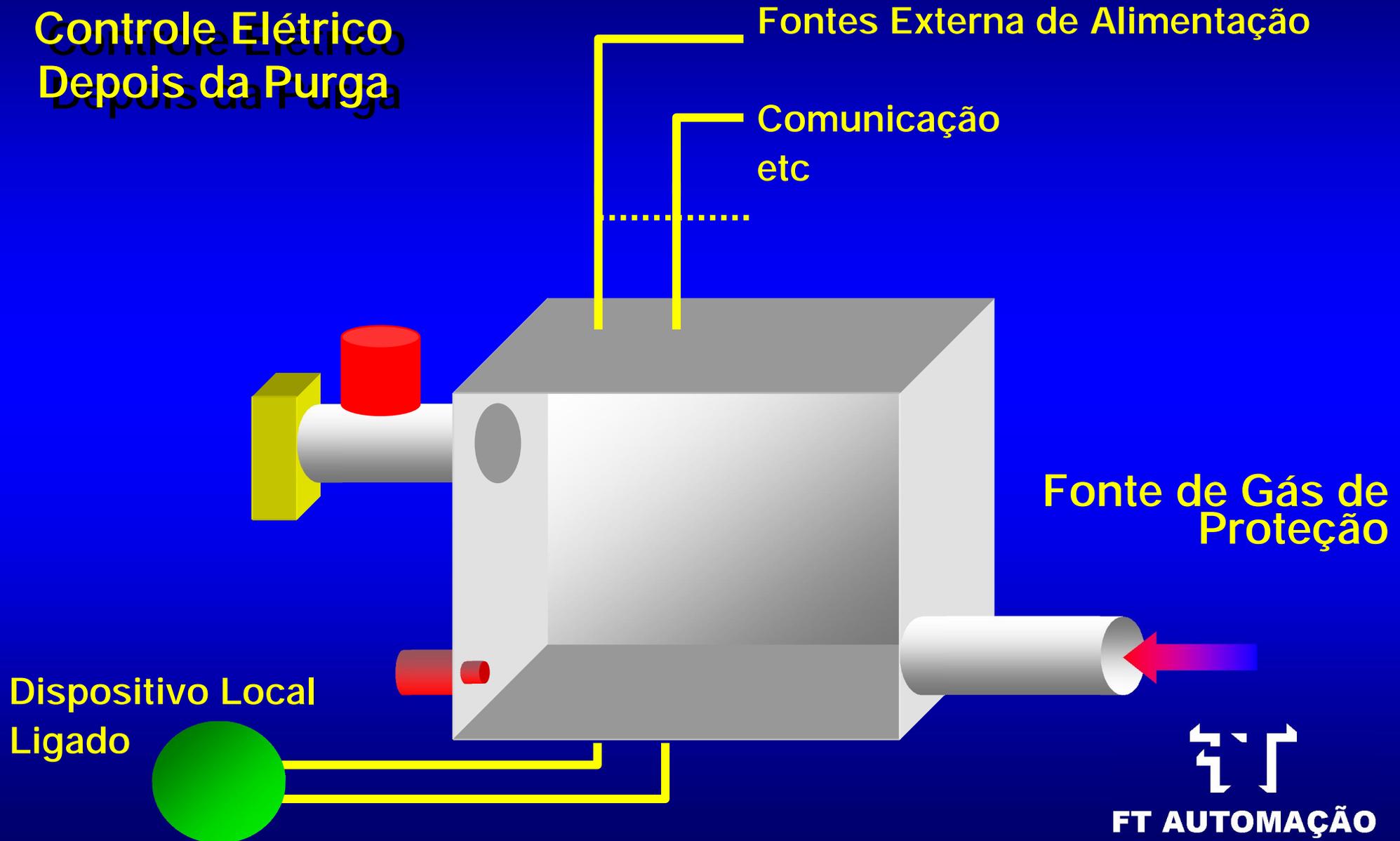
Depois da purga, o ar é requerido somente para compensar os vazamentos do invólucro e manter a pressão mínima



Controle Elétrico Durante a Purga



Controle Eléctrico Depois da Purga

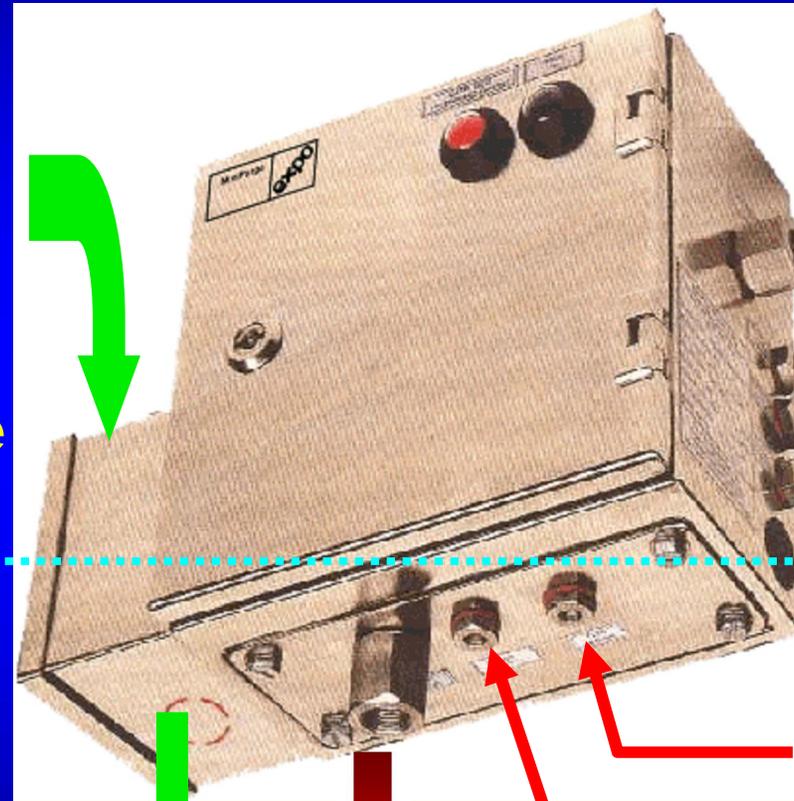


Controlador Tipo MiniPurga

Entradas Elétricas

Unidade de Interface

Invólucro



Entrada de Gás
de Proteção

Sensor de Fluxo
de Purga

Alimentação

Sensor de Pressão

Entrada de Purga



FT AUTOMAÇÃO

Zona 2 Purga tipo "Z"

+ Para montagem externa do painel

+ Alarme Local



+ 1ZLC/ss/IS (60 pés cúbicos)

§(Tempo Purga e alimentação Manual)



FT AUTOMAÇÃO

Zona 1 Purga tipo "X"

+ Para montagem externa do painel



+ 1XLC/ss/PO

+ Alarme local

§(Tempo de purga e alimentação automática)



FT AUTOMAÇÃO

Unidade de
Controle tipo
Mini-X-Purge

+ Montagem Direta Simples

Fonte de Energia

Contato
Exd, Exi ou
Pneumático

Invólucro

Alimentação
Lidada



Entrada de gás
de proteção

Purga Completada

Sensor de fluxo
(Válvula de alívio)

Sensor de pressão

Entrada de Purga



FT AUTOMAÇÃO

+ Analizadores de gás

+ 1XLC/ss/PO +
Contato Exd/Exi ou
Pneumático

+ Certificado ATEX (IEC)



FT AUTOMAÇÃO

1.44

+ CCTV (monitor)

+ 1ZCF/bp/IS

RLV25



FT AUTOMAÇÃO

1.45

+ Computador Portátil pressurizado

- + Sistema de purga na base
- + RLV25 (válvula de alívio)



+ Sistema de purga para montagem interna em painel

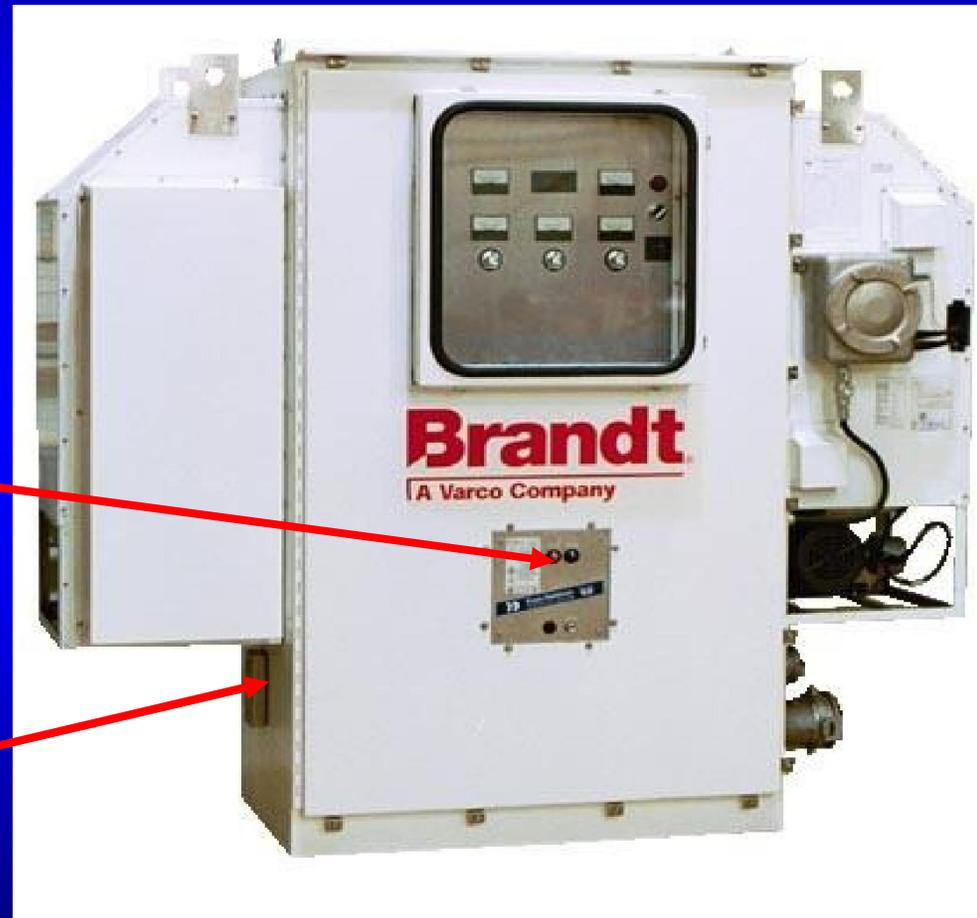


+ Painel Especial

+ Pressurizador
tipo montagem em
painel

Purga tipo 'X'

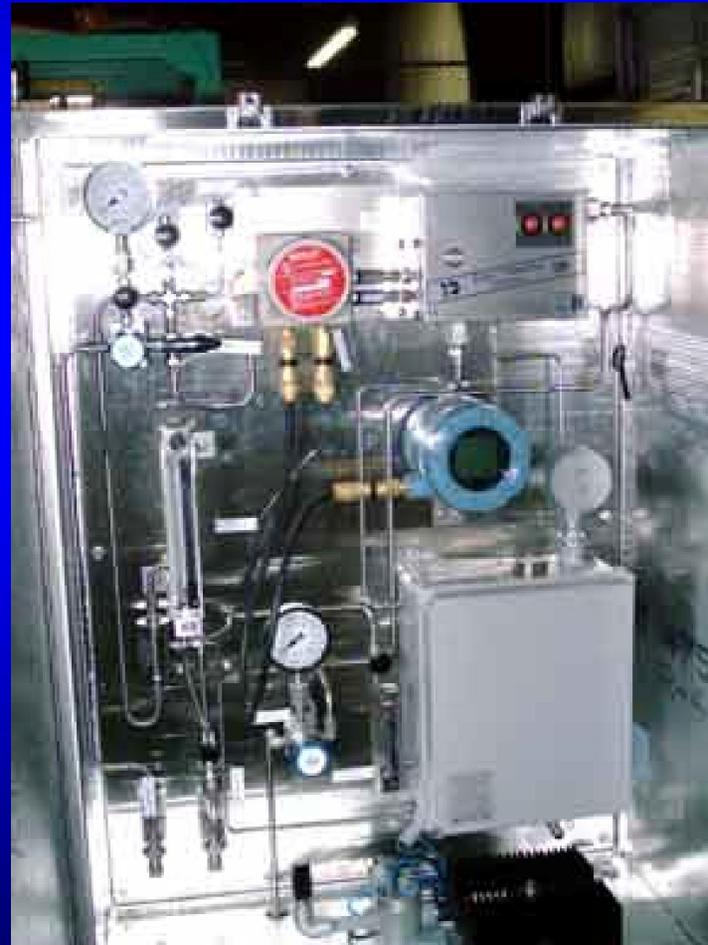
+ RLV36
(válvula de alívio)



+ Sistema de amostragem de gás

+ 1XCF/ss/PO

+ MIU



FT AUTOMAÇÃO

1.49

+ Sistema de amostragem de acetona

+ MIU +
1XCF/ss/PO



FT AUTOMAÇÃO

1.50

+ Analisador de gás e condicionador de amostras

+ 1ZCF/ss/IS

§ Seção Purgada



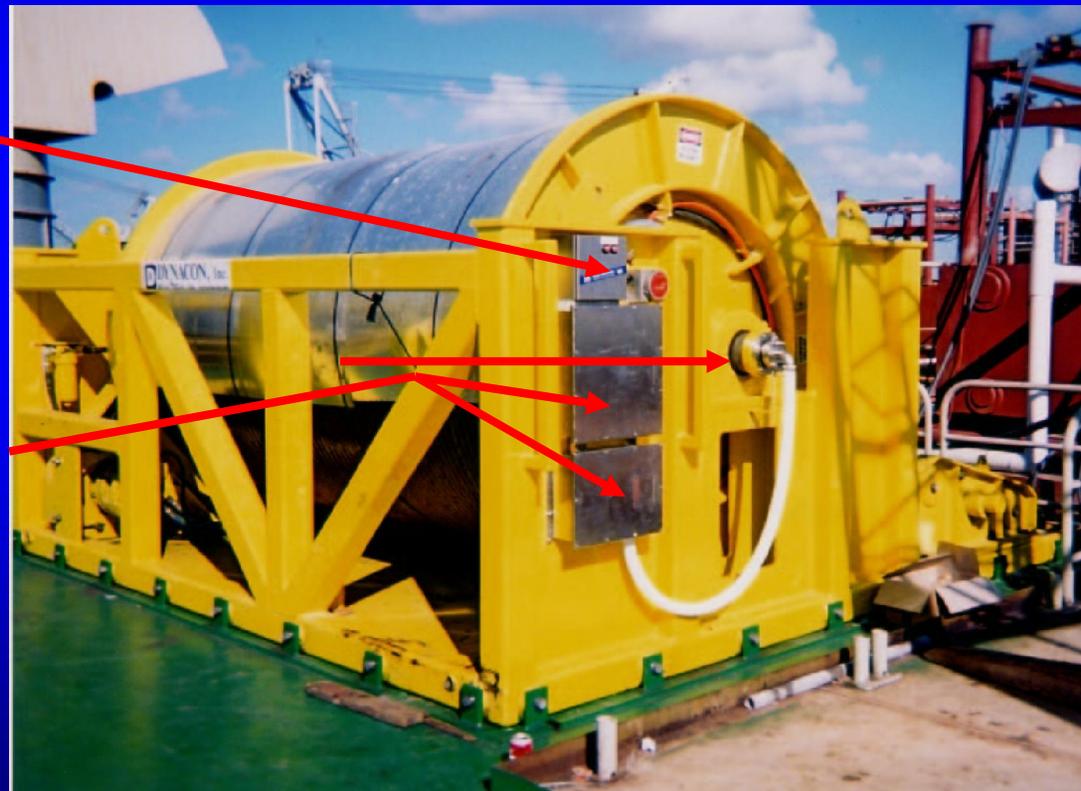
FT AUTOMAÇÃO

1.51

+ Purga de 2 pequenos painéis em sistema ROV com embreagem rotativa

+ Purga tipo 'X'
+ MIU

+ 3 invólucros em série

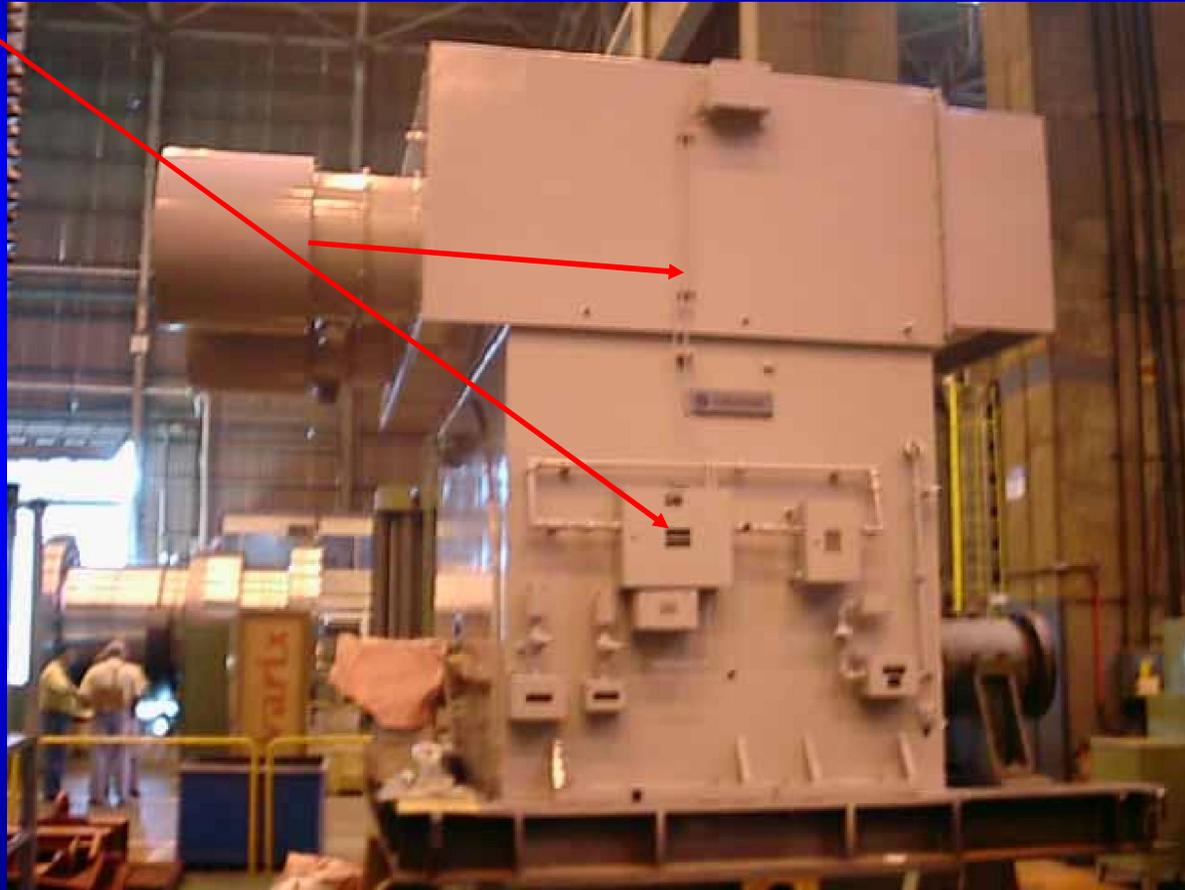


+ Motor Pequeno
1XCF + MIU

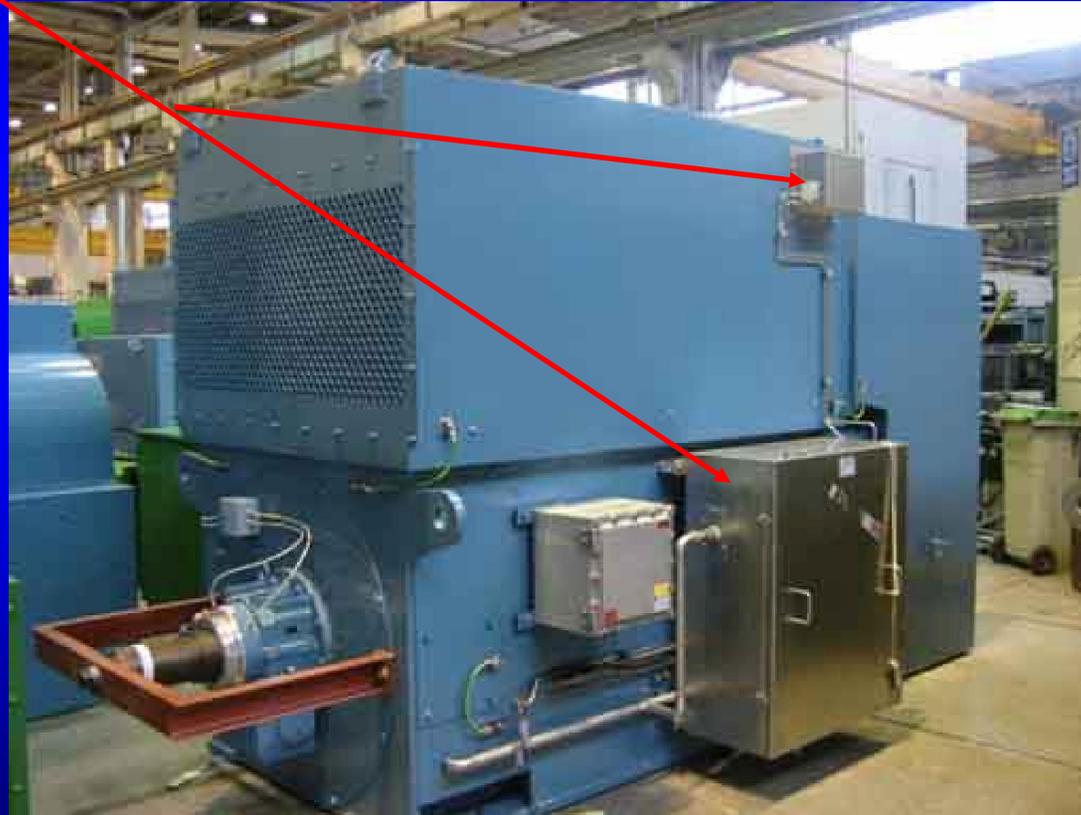
+ Mini-X-Purga
+ MIU



+ Maquina rotativa
Expo D258



+ Máquina rotativa com purga especial
para baixas temperaturas

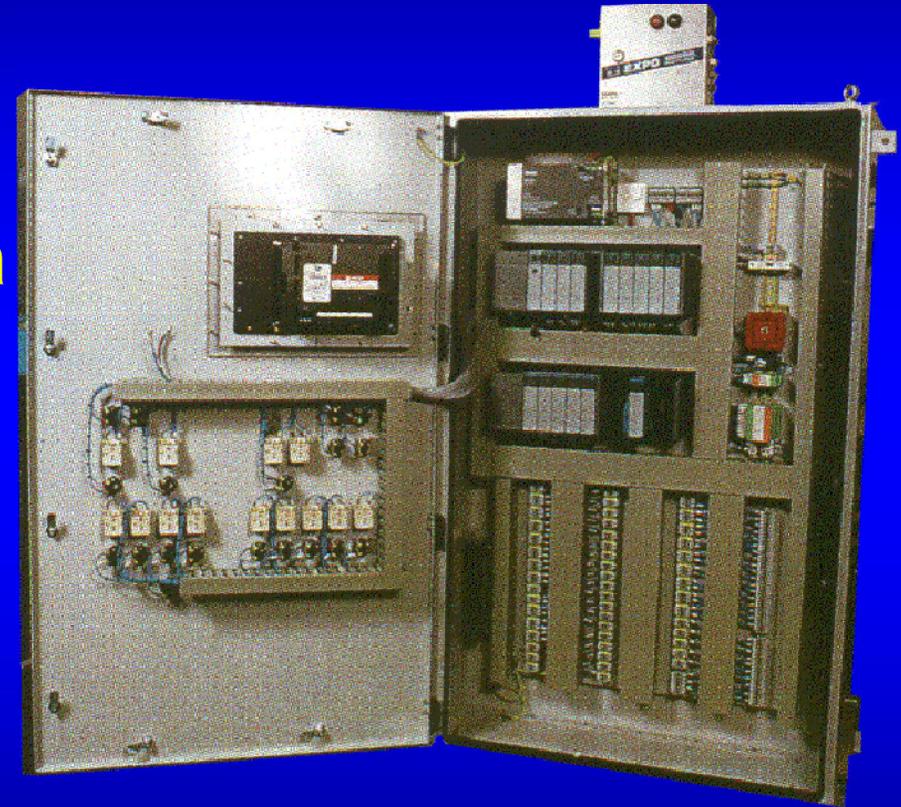


FT AUTOMAÇÃO

1.55

O que vai dentro do Invólucro ?

- § Quase tudo
- § Dentro é tratado como área segura
- § Através da parede
 - Chaves
 - Indicadores
- § Atrás da janela
 - Medidores / Display, etc
- § Todos não certificados.



IHM Panel View

Operador de Interface Adaptado

- § Atrás da janela
- § Nenhuma modificação no produto
- § Hastes extensoras para ativar os botões

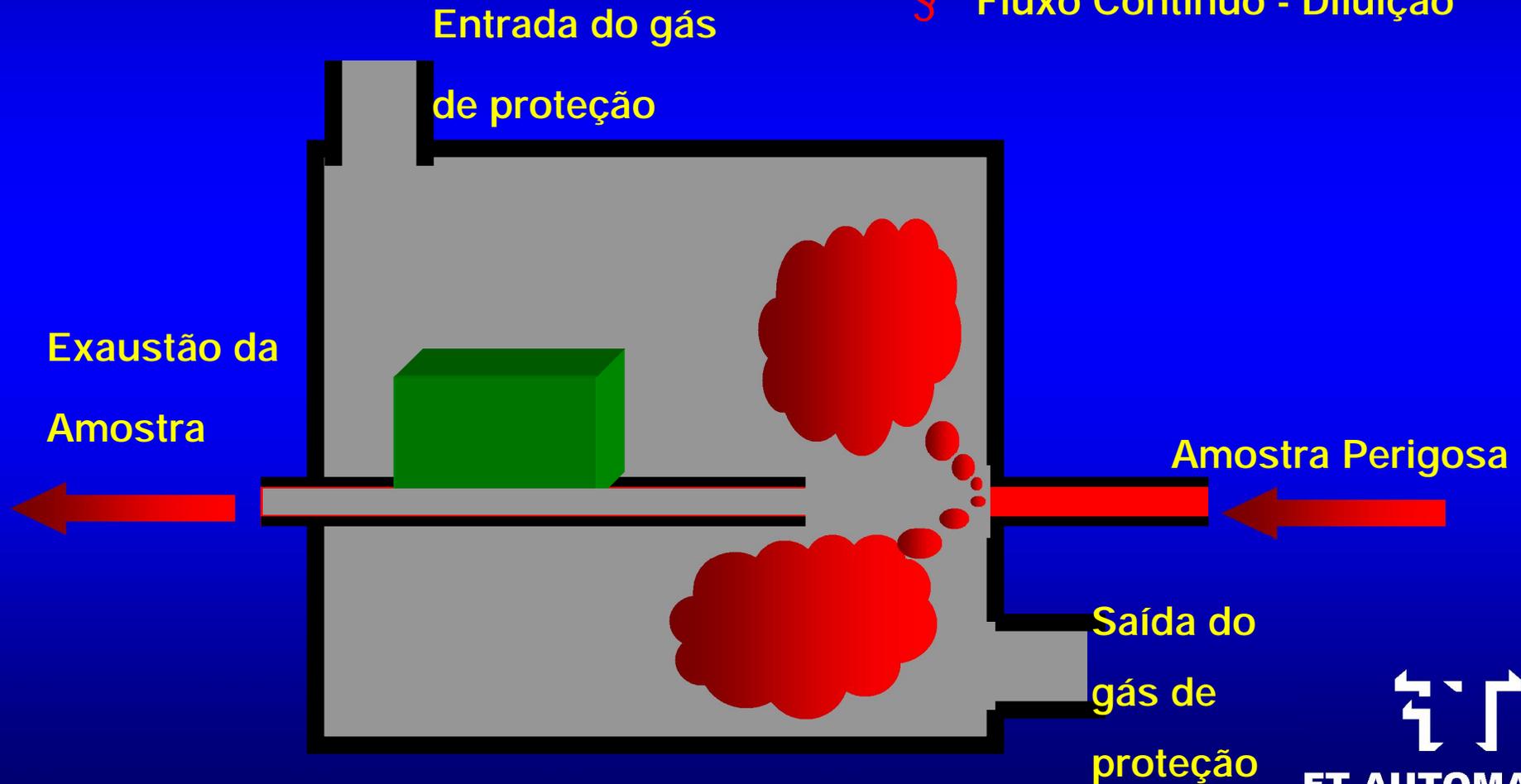


FT AUTOMAÇÃO

1.57

Analizador de Gás

- § Gás introduzido no Invólucro
- § Sugar a amostra
- § Purga de Nitrogênio
- § Fluxo Contínuo - Diluição



Sumário

- ← § Riscos
- ← § Zonas baseadas em probabilidade
- ← § Fontes de Ignição
- ← § Técnicas de Proteção
- ← § Conceitos Ex p
- ← § Exemplos de soluções
- ← § Analisadores Ex p



FT Automação Industrial

Especializado na proteção de equipamentos elétricos para o uso em áreas classificadas ou perigosas.



Equipamentos elétricos à Prova de Explosão, Segurança aumentada / Intrinseca



IHM, Remotas E/S,
Válvulas solenóides



Purga & Pressurização



FT AUTOMAÇÃO