

RESUMO: RESULTADOS DE TESTE DE FOGO UL DO AGENTE EXTINTOR INERGEN®

Fonte: ANSUL –Marinete/USA White Paper 1006

Tradução: Eng. Alexander Gromow

INTRODUÇÃO

Neste relatório são descritos os testes de extinção de fogo requeridos pela interpretação e pela aplicação da Norma 1058 dos UL (Underwriters Laboratories) como parte do processo de listagem para sistemas de agentes extintores limpos. Estes testes de extinção, conduzidos sob circunstâncias "worst-case" (condição mais desfavorável), foram realizados por fabricantes de equipamentos de combate ao fogo sob a condução e a supervisão dos Underwriters Laboratories Incorporated (UL).

O agente extintor INERGEN aprovado em todos os testes de fogo requeridos incluindo a extinção de fogo da classe A e da classe B, área de cobertura do bico de descarga, cobertura em altura, componentes do equipamento e descarga do agente. Este relatório resume estas exigências de teste de extinção de fogo e relata os resultados listados para o INERGEN como meio extintor e para os equipamentos do sistema de supressão de fogo (EX-4510).

BASES DO TESTE

A Norma 1058 do Underwriters Laboratories Incorporated (UL) para Sistemas de Extinção de Incêndio com Agentes Extintores Halogenados contem as exigências básicas para a construção e a operação de sistemas extinção de fogo com agentes halogenados e unidades automáticas de extinção projetadas para serem usadas de acordo com a Norma NFPA 12A para sistemas extintores de fogo que usam o Halon 1301.

A Norma UL-1058 cobre a avaliação dos componentes, o desempenho do sistema e testes de extinção do fogo e foi modificada para o uso na avaliação de meios extintores de reposição de ambos os tipos, da mesma espécie e não da mesma espécie, para o Halon 1301. Os testes requeridos de extinção de fogo incluem a área de cobertura do bico de descarga, a cobertura em altura, fogos da classe A (engradado de madeira), fogos da classe B (n-heptano), componentes do equipamento e descarga do agente.

TESTES DE EXTINÇÃO: FOGOS CLASSE A

Os testes de fogo em engradado de madeira foram conduzidos num recinto de 3 x 3 x 3,7m - 34 m³, livre de corrente de ar, com meios para observar o engradado de madeira durante o teste. Respiradouros ajustáveis em paredes opostas perto do assoalho e do teto forneceram a ventilação adequada durante a pré-queima do engradado de madeira.

Três sondas de oxigênio foram colocadas na base, à meia altura e no alto do recinto de teste para medir níveis do oxigênio dentro deste ambiente. O nível do oxigênio dentro do recinto de teste foi mantido com não menos de 20% antes do início da descarga do sistema. O arranjo da tubulação do sistema forneceu a pressão mínima de projeto do bico de descarga do meio extintor.

Os cilindros do teste foram condicionados a 21°C por 16 horas antes do teste. Os testes foram conduzidos nas concentrações do a-

O agente extintor INERGEN® aprovado em todos os testes de fogo requeridos, pela Norma 1058 dos UL (Underwriters Laboratories), incluindo a extinção de fogo da classe A e da classe B, área de cobertura do bico de descarga, cobertura em altura, componentes do equipamento e descarga do agente.

gente iguais às concentrações de extinção: portanto as concentrações do agente não incluíram o fator de segurança de 20% requerido pela NFPA. Os tempos de descarga, os tempos de extinção, e a pressão do bico de descarga foram monitorados e gravados.

Os engradados de madeira consistiram de quatro camadas de seis tarugos de madeira de abeto vermelho serrada, no tamanho comercial de 5,1 x 5,1 x 45,7 cm de comprimento, secados em fornalha, tendo um índice de umidade entre 9% e 13%. As camadas alternadas consistiram nos membros de madeira colocados em ângulos retos uns em relação aos outros, que foram espaçados uniformemente para dar forma a um quadrado.

Os elementos de madeira ou foram grampeados ou foram pregados. A ignição do engradado de madeira foi conseguida queimando 0,95 l de n-heptano comercial em uma bandeja de aço quadrada com 0,23 m² de área; o engradado foi centrado a 30,5 cm acima da bandeja. O n-heptano foi inflamado e o engradado de madeira foi exposto ao fogo deste combustível por 3 a 3,5 minutos.

Então se deixou o engradado queimar por uns 2,5 a 3 minutos adicionais tendo por resultado um total de pré-queima de 6 minutos. O engradado foi então colocado em um dispositivo de teste, entre 50,8 a 58,4 cm acima do assoalho, posicionado no centro do recinto. Então o recinto foi selado, o equipamento de ventilação foi desligado, e a descarga do sistema iniciada.

Permitiu-se um tempo de retenção de 10 minutos contados a partir do fim da descarga do sistema antes de abrir o recinto do teste. O engradado então foi removido do recinto e observado. Nenhuma combustão ou re-ignição do engradado de madeira queimado ou brasas livres ardentes eram permitidas.

TESTES DE EXTINÇÃO: FOGOS CLASSE B

Os testes de extinção de fogo da classe B foram conduzidos em um recinto de 3 x 3 x 3,7m - 34 m³, livre de corrente de ar, com meios para observar o fogo durante o teste.

Respiradouros ajustáveis em paredes opostas perto do assoalho e do teto forneceram a ventilação adequada durante a pré-queima do n-heptano.

Três sondas de oxigênio foram colocadas na base, à meia altura e no alto do recinto de teste para medir níveis do oxigênio dentro deste ambiente. O nível do oxigênio dentro do recinto de teste foi mantido com não menos de 20% antes do início da descarga do sistema. O arranjo da tubulação do sistema forneceu a pressão mínima de projeto do bico de descarga do meio extintor.

Os cilindros do teste foram condicionados a 21°C por 16 horas antes do teste. Os testes foram conduzidos nas concentrações do agente iguais às concentrações de extinção: portanto as concentrações do agente não incluíram o fator de segurança de 20% requerido pela NFPA. Os tempos de descarga, os tempos de extinção, e a pressão do bico de descarga foram monitorados e gravados.

A fonte do combustível foi contida em uma bandeja de aço de 0,23 m², com 15,54 cm de profundidade colocada no centro do recinto de teste. O tipo de combustível usado no teste foi n-heptano. O combustível do teste consistiu em uma camada mínima de 5,1 cm de combustível comercial cuja superfície estava no mínimo a 5,1 cm abaixo da borda superior da bandeja (que corresponde a 5,1 cm de borda livre).

O combustível foi inflamado e permitiu-se uma pré-queima de 30 segundos. O recinto de teste então foi selado, o equipamento da venti-

Os testes foram conduzidos nas concentrações do agente iguais às concentrações de extinção: portanto as concentrações do agente não incluíram o fator de segurança de 20% requerido pela NFPA.

lação foi desligado e a descarga do sistema iniciada. O fogo deve ser extinto dentro de 30 segundos depois do fim da descarga do sistema.

TESTE DE COBERTURA DE ÁREA

O tamanho do invólucro do teste é escolhido pelo fabricante nos limites a serem colocados no manual do projeto. Para o agente INERGEN, o invólucro do teste escolhido tinha 9,8 x 9,8 x 0,2 m – 19,3 m³, estrutura em madeira compensada comercial de 3/8 de polegada. Os testes foram executados usando bicos de inundação total sob circunstâncias de temperatura e de pressão mínimas.

Os cilindros do teste foram condicionados à temperatura mínima de projeto por 16 horas antes do teste. Os testes foram conduzidos nas concentrações do agente iguais às concentrações de extinção. As concentrações do agente não incluíram o fator de segurança de 20% requerido pela NFPA.

Foram usadas cinco latas de 7,6 cm de diâmetro; cada uma tinha pelo menos 10,2 cm de altura sendo cheia com n-heptano até 5,1 cm da borda superior. As latas são colocadas num raio de 5,1 cm dos cantos do invólucro do teste e uma diretamente atrás de um anteparo instalado entre o assoalho e o teto no centro do cerco.

O anteparo é perpendicular ao sentido do jato do bico de descarga e perfaz 20% do comprimento ou da largura do recinto. O n-heptano é inflamado e foi permitido um tempo de 30 segundos de pré-queima, depois do qual a descarga do sistema iniciada. Todos os cinco fogos devem ser extintos dentro de 30 segundos do fim da descarga do sistema.

TESTE DE COBERTURA EM ALTURA

A altura do recinto do teste foi escolhida pelo fabricante nos limites

a serem colocados no manual do projeto. Para o agente INERGEN, os testes de cobertura em altura foram conduzidos em um recinto livre de corrente de ar, medindo 3 x 3 x 3,7 m, equipado com meios para observar o fogo durante o teste.

Respiradouros ajustáveis em paredes opostas perto do assoalho e do teto forneceram a ventilação adequada durante a pré-queima.

Três sondas de oxigênio foram colocadas na base, à meia altura e no alto do recinto de teste para medir níveis do oxigênio dentro deste ambiente. O nível do oxigênio dentro do recinto de teste foi mantido com não menos de 20% antes do início da descarga do sistema. Os testes foram executados sob condições de temperatura e de pressão mínimas.

Os cilindros do teste foram condicionados à temperatura mínima de projeto por 16 horas antes do teste. Os testes foram conduzidos nas concentrações do agente iguais às concentrações de extinção. As concentrações do agente não incluíram o fator de segurança de 20% requerido pela NFPA. Os tempos de descarga, de extinção e pressão do bico de descarga também foram monitorados e gravados.

Quatro latas de 7,6 cm diâmetro (com ao menos 10,2 cm de altura, cheias com n-heptano até 5.1 cm da sua borda superior) são colocadas no assoalho do recinto de teste distando a um raio de 5,1 cm dos cantos do mesmo. Quatro latas de 7,6 cm de diâmetro cheias com n-heptano também são colocadas distando a um raio de 5,1 cm dos cantos dentro em uma altura de aproximadamente 30,5 cm abaixo do teto do recinto. O n-heptano é inflamado e foi permitido um tempo de 30 segundos de pré-queima depois do qual o cerco é selado e a descarga do sistema é ativada.

Todos os oito fogos devem ser extintos dentro de 30 segundos contados do fim da descarga do siste-

No Teste de Cobertura de Área o tamanho do invólucro do teste é escolhido pelo fabricante nos limites a serem colocados no manual do projeto.

Já no Teste de Cobertura em Altura o parâmetro escolhido pelo fabricante para depois fazer parte de seu manual de projeto foi a altura do recinto de teste.

ma. Os testes de extinção do fogo requeridos atualmente sob a interpretação e a aplicação Norma 1058 dos UL e seus resultados são resumidos na tabela 1.

RESULTADOS DOS TESTES DE EXTIÇÃO

O agente extintor INERGEN foi aprovado em todos os testes de fogo requeridos pela interpretação dos UL e pela aplicação da sua Norma 1058. Os resultados dos testes de fogo dos Underwriters Laboratories Incorporated que empregaram os métodos descritos são apresentados abaixo em linhas gerais.

Teste de Extinção de Fogo Classe A: Os fogos de engradado de madeira foram extintos em concentrações de 31,5% por volume do agente INERGEN. A extinção foi conseguida com a pressão de cilindro de 150 bar e com uma pressão no bico de descarga de 22,41 bar.

Teste de Extinção de Fogo Classe B: Os fogos na bandeja de n-heptano foram extintos com a concentração de 31,5% por volume do agente INERGEN. A extinção foi conseguida com a pressão de cilindro de 150 bar e com uma pressão no bico de descarga de 22,41 bar.

Testes de Cobertura da Área do Bico de Descarga: A concentração de 31,5% do agente de INERGEN foi determinada em uma temperatura de risco e do agente de 21°C e uma pressão do bico de descarga de 22,41 bar. Todos os fogos no teste da cobertura da área do bico de descarga foram extintos dentro do intervalo de 30 segundos contados após o fim da descarga com a mesma configuração de sistema, com o risco a 21°C e os cilindros condicionados a 0 °C.

Testes de Cobertura em Altura: A concentração de 31,5% do agente de INERGEN foi determinada em uma temperatura de risco e do agente de 21°C e uma pressão do

bico de descarga de 22,41 bar. Todos os fogos no teste da cobertura da área do bico de descarga foram extintos dentro do intervalo de 30 segundos contados após o fim da descarga com a mesma configuração de sistema, com o risco a 21°C e os cilindros condicionados a 0 °C.

CONCLUSÃO

O agente extintor INERGEN provou ser um substituto permanente do Halon 1301 para aplicações de inundação total compatível com as pessoas, eficiente e amigável com o meio ambiente. O agente INERGEN recebeu a aprovação de agências governamentais e da indústria. Sob o programa SNAP - Significant New Alternatives Policy (Política de Novas Alternativas Significativas) do EPA -Environmental Protection Agency (Agencia e Proteção Ambiental) dos E. U. A., o agente de INERGEN foi aceito para o uso nas aplicações de inundação total para áreas normalmente ocupadas ou normalmente não ocupadas sem nenhum tipo de restrições não recebendo qualquer imposição de condições limitantes para o seu uso.

O agente INERGEN é incluído também na Norma NFPA 2001 intitulada: "Sistemas Extintores com Agentes Limpos." O agente INERGEN foi aprovado em todos os testes requeridos para ser listado como sistema de supressão pelos Underwriters Laboratories Incorporated na interpretação e na aplicação da sua Norma 1058, incluindo a extinção de fogos da classe A, de fogos da classe B, área de cobertura do bico de descarga, cobertura em altura, componentes do equipamento e descarga do agente.

O agente extintor INERGEN é o agente o mais extensamente aceito e utilizado no mundo como reposição para o Halon 1301. Além de ter completado com sucesso os testes para ser listado nos Underwriters Laboratories Incorporated (EX-4510), o INERGEN obteve também aprovações internacionais de nu-

O agente extintor INERGEN provou ser um substituto permanente do Halon 1301 para aplicações de inundação total compatível com as pessoas, eficiente e amigável com o meio ambiente.

merosos departamentos governamentais. tais como Ministério da Saúde, da Segurança do Trabalhador, dos Negócios Marítimos, Ambientais, e das Autoridades de Seguros.

TABELA 1 – REQUISITOS REVISTOS DO TESTE DE FOGO DA NORMA UL 1058

TESTE	CONDIÇÕES DE TESTE	CRITÉRIOS PASSA/FALHA	RESULTADOS DO TESTE
CLASSE A	Recinto com 3 x 3 x 3,7 m, Pressão mínima do bico de descarga de 325 psi 22,41 bar, Nível de Oxigênio não menor que 20%, 6 minutos de pré-queima, Engradado de madeira de 45,7 x 45,7 x 15,2 cm, 10 minutos para embeber.	Fogo extinto Sem re-ignição Sem brasa queimando livremente.	Aprovado a 31,5% por volume
CLASSE B	Recinto com 3 x 3 x 3.7 m, Pressão mínima do bico de descarga de 22,41 bar, Nível de Oxigênio não menor que 20%, Bandeja de 0,23 m ² , 30 segundos de pré-queima.	Fogo extinto dentro de 30 segundos após a descarga do sistema.	N-heptane aprovado em 31.5% por volume.
COBERTURA DE ÁREA	Recinto com 9,8 x 9,8 x 0,2 m, Temperatura mínima de projeto 0 °C Latas de Ø 7,6 cm com n-heptano nos cantos e atrás do defletor, 30 segundos de pré-queima.	Todos os fogos extintos dentro de 30 segundos após a descarga do sistema.	Aprovado em 31.5% por volume.
COBERTURA EM ALTURA	3 x 3 m x altura desejada, Temperatura mínima de projeto 0 °C, Latas de Ø 7,6 cm com n-heptano em todos os 8 cantos, 30 segundos de pré-queima.	Todos os fogos extintos dentro de 30 segundos após a descarga do sistema.	Aprovado para 3,7 m de teto a 31,5% em volume.

UNDERWRITERS LABORATORIES

Números de referência:

Número de arquivo: EX-4510 (número de aprovação)

Números de Projeto:

93NK 29232

92 NK 04635

92NK 27530

Ansul Incorporated
One Stanton Street
Marinette, WI 54143-2542

ANSUL e INERGEN são marcas registradas de Ansul incorporadas ou de suas filiais.