

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS



NOTA TÉCNICA n.º 19 Complementar do Regulamento Geral de SCIE **Ref.ª VII.IX.01/2007-05-31**

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

RESUMO

Caracterizar a configuração, o projecto e a instalação dos sistemas automáticos de detecção de gás (SADG) com especial incidência nos combustíveis, incluindo o monóxido de carbono (CO).

APLICAÇÃO

Apoiar projectistas e instaladores no cumprimento do RG-SCIE, nomeadamente nos seus artigos 203º e 204º, assim como nos artigos 199º ao 202º, referentes ao controlo da poluição do ar.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	2
2	EXIGÊNCIAS REGULAMENTARES	6
3	CONFIGURAÇÃO DOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GASES	6
4	INSTALAÇÃO DOS SISTEMAS	10
5	EXPLORAÇÃO DOS SISTEMAS	13
6	MANUTENÇÃO	14

REFERÊNCIAS

Regulamento Geral de Segurança contra Incêndio em Edifícios

Fire Protection Handbook, NFPA

ANEXOS

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

1 INTRODUÇÃO

1.1 Classificação dos gases

Os gases podem classificar-se, de acordo com a NFPA:

- Segundo as suas propriedades físicas em:
 - Comprimidos – à temperatura ambiente mantêm-se no seu recipiente sob pressão, no estado gasoso;
 - Liquefeitos – à temperatura ambiente mantêm-se no seu recipiente sob pressão, parcialmente no estado líquido;
- Segundo as suas propriedades químicas em:
 - Inflamáveis;
 - Não inflamáveis, entre os quais os inertes;
 - Reactivos, como o acetileno, etileno, etc.;
 - Tóxicos;
- Segundo o seu uso:
 - Combustíveis;
 - Industriais;
 - Medicinais.

1.2 Gases combustíveis

Algumas características básicas dos gases combustíveis:

a) **A densidade dos gases** em relação ao ar é dada pelo quociente entre as massas da unidade de volume do gás e do ar:

$$\delta = \frac{\text{massa de 1 m}^3 \text{ do gás}}{\text{massa de 1 m}^3 \text{ de ar}}$$

Veja-se a aplicação deste conceito aos principais gases combustíveis:

Gás	Fórmula	Volume molar	Densidade em relação ao ar
Acetileno	C ₂ H ₂	26,04	0,900
Butano	C ₄ H ₁₀	21,41	2,100
Etano	C ₂ H ₆	22,18	1,049

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

Etileno	C ₂ H ₄	22,25	0,975
Hidrogénio	H ₂	22,43	0,069
Isobutano	C ₄ H ₁₀	21,48	2,093
Metano	CH ₄	22,36	0,555
Monóxido de carbono	CO	22,40	0,967
Propano	C ₃ H ₈	21,89	1,558

b) Para que a combustão completa de um gás se processe, é necessário que:

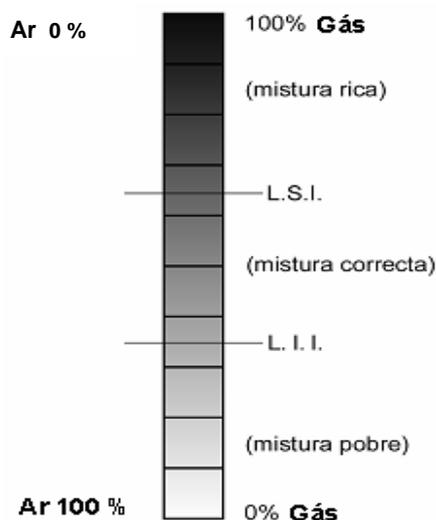
- Esteja misturado homogeneamente com o ar;
- A proporção ar/gás esteja contida entre o **limite inferior de inflamabilidade (LII)** e o **limite superior de inflamabilidade (LSI)**, que variam de gás para gás;
-

Limites inferior e superior de inflamabilidade de alguns gases combustíveis

Gás	Limite Inferior Inflamabilidade	Limite Superior Inflamabilidade
Acetileno	1,5 %	82 %
Butano	1,5 %	8,5 %
Etano	3,2 %	12,5 %
Etileno	2,7 %	28,6 %
Hidrogénio	4 %	75,6 %
Isobutano	1,9 %	8,5 %
Metano	5 %	15 %
Monóxido de carbono	12,9 %	74,0 %
Propano	2,1 %	9,5 %

Se o teor do gás for inferior ao LII ou superior ao LSI, não haverá combustão, no 1º caso devido à mistura ser pobre (falta de gás), no 2º caso por ser mistura rica (falta de oxigénio).

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS



c) Para que se dê início a uma combustão, para além da mistura correcta de ar e gás, necessita-se de uma fonte de energia exterior, que permita atingir a **temperatura de ignição**:

Gás	Temperatura de ignição
Acetileno	305 °C
Butano	287 °C
Etano	472 °C
Etileno	450 °C
Hidrogénio	500 °C
Isobutano	460 °C
Metano	537 °C
Monóxido de carbono	609 °C
Propano	432 °C

Iniciada a combustão, o calor libertado vai mantê-la num valor acima da temperatura de ignição e a combustão continuará até se esgotar o combustível ou o comburente.

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

d) Os gases combustíveis são agrupados em **famílias** em que, em cada uma delas, os diversos gases têm características comuns:

- **1ª família** – constituída pelos gases manufacturados (gás da cidade, ar metanado);
- **2ª família** – constituída pelos gases naturais e seus substitutos (gás natural, ar propanado);
- **3ª família** – constituída pelos gases de petróleo liquefeitos – GPL (propano, butano).

Nota 1: o gás natural é, essencialmente, metano (> 75%).

1.3 Gases com outras aplicações

Pode alargar-se o sistema automático de detecção objecto desta NT não só aos gases ou vapores combustíveis, como aos gases tóxicos e explosivos, para além do oxigénio, p. ex.

- Acetato etílico – $C_4H_8O_2$;
- Acetileno – C_2H_2 ;
- Acetona – C_3H_6O ;
- Álcool etílico – C_2H_6O ;
- Benzeno – C_6H_6 ;
- Ciclohexano – C_6H_{12} ;
- Clorobenzeno – C_6H_5Cl ;
- Dióxido de azoto – NO_2 ;
- Dióxido de carbono – CO_2 ;
- Etano – C_2H_6 ;
- Éter dietílico – $C_4H_{10}O$;
- Etileno – C_2H_4 ;
- Gás natural – (mistura);
- Gasolina – (mistura);
- Hidrogénio – H_2 ;
- Isobutano – C_4H_{10} ;
- Metano – CH_4 ;
- Metanol – CH_4O ;
- Monóxido de azoto – NO ;
- Monóxido de carbono – CO ;
- N-butano – C_4H_{10} ;
- N-hexano – C_6H_{14} ;
- N-octano – C_8H_{18} ;
- N-pentano – C_5H_{12} ;
- Oxigénio – O_2 ;
- Propano – C_3H_8 ;
- Vapor de água – H_2O .

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

O monóxido de carbono (CO), para além de ser combustível é também tóxico. No caso de combustões incompletas, pode existir em elevadas concentrações e provocar a chamada explosão do fumo (*backdraft*).

2 EXIGÊNCIAS REGULAMENTARES

a) O RG-SCIE, no seu artigo 203.º, estabelece a instalação de sistemas automáticos de detecção de gás combustível (SADG), nos seguintes locais:

- De risco C onde funcionam aparelhos de queima de gases combustíveis;
- De armazenamento de gases combustíveis com capacidade superior a 106 dm³;
- Cobertos, em edifícios ou recintos, onde se preveja o estacionamento de veículos que utilizem gases combustíveis;
- Ao ar livre onde se preveja o estacionamento de veículos que utilizem gases combustíveis mais densos que o ar, desde que existam barreiras físicas que impeçam a adequada ventilação natural.

b) O Capítulo VIII (controlo de poluição do ar) do Título VII do RG-SCIE define que o teor de CO no ar não deve exceder 50 ppm em valores médios durante 8 horas nem 200 ppm em valores instantâneos.

Estes sistemas de controlo da poluição do ar devem ser instalados:

b1) Nas UT II (Estacionamentos) nos espaços cobertos e fechados;

b2) Nas UT VIII (Comerciais e Gares de Transporte) nos espaços cobertos e fechados destinados ao estacionamento ou ao embarque/desembarque de passageiros de veículos rodoviários pesados ou em gares ferroviárias subterrâneas, utilizando-se locomotivas diesel.

c) Havendo outros tipos de gases poluentes deve definir-se, caso a caso, os teores máximos admissíveis.

3 CONFIGURAÇÃO DOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GASES

3.1 Generalidades

O artigo 204º do RG-SCIE diz que um SADG deve ser constituído pelos seguintes equipamentos devidamente homologados:

- **Unidade de controlo** e sinalização (ou central de detecção de gás – CDG);
- **Detectores** automáticos;
- **Sinalizadores ópticos-acústicos**, a colocar no exterior e no interior dos locais acima referidos e que devem ter a inscrição “ATMOSFERA PERIGOSA” e o tipo de gás. No caso do CO estes painéis, a colocar por cima das portas de acesso devem dizer “ATMOSFERA SATURADA – CO”;
- **Transmissores de dados**;
- **Cabos**, canalizações e acessórios.

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

A detecção do gás combustível deve provocar o corte automático do mesmo, para além de haver recurso a um sistema de corte manual à saída das instalações, em zona de fácil acesso e sinalizada. Eventualmente poderá desencadear um sistema de extinção.

A detecção do CO deve desencadear um sistema activo de ventilação com caudais de:

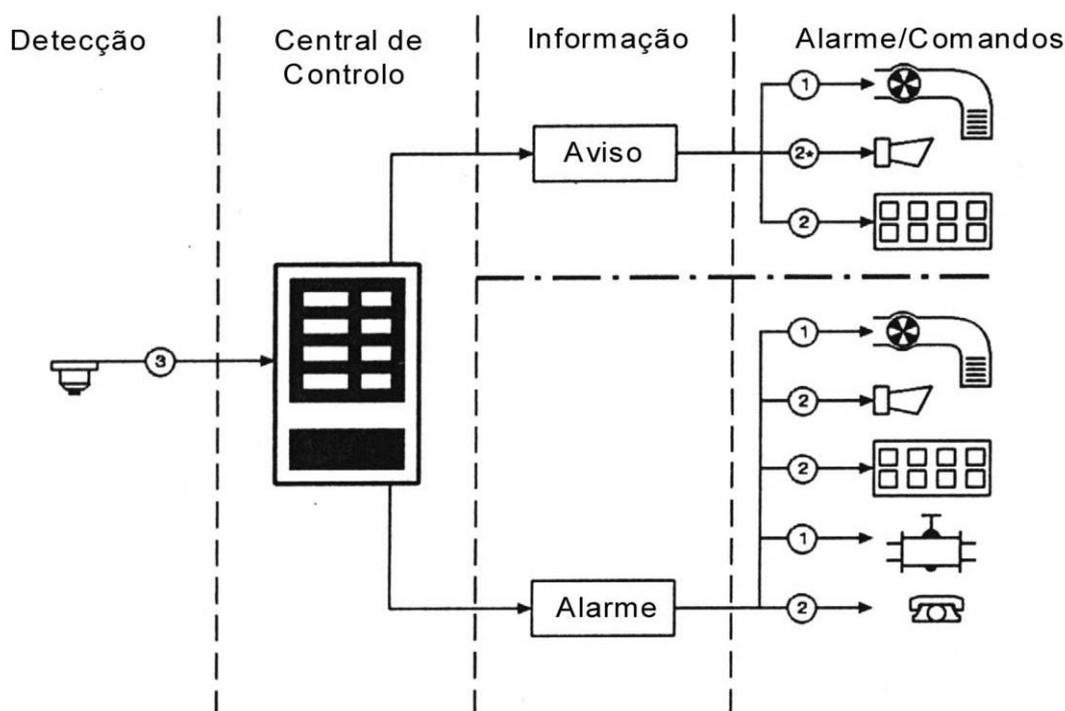
a) 300 m³/h/veículo para o 1º nível (50 ppm) e 600 m³/h/veículo para o 2º nível (100 ppm) para os estacionamento de veículos ligeiros;

b) 600 m³/h/veículo para o 1º nível (50 ppm) e 1200 m³/h/veículo para o 2º nível (100 ppm) para os estacionamento e locais de embarque/desembarque de passageiros de veículos rodoviários pesados, em espaço cobertos e fechados, assim como nas plataformas das gares ferroviárias subterrâneas onde circulem locomotivas diesel;

c) **NOTA:** Os valores indicados em b) podem ser reduzidos para os valores indicados em a) no caso de existir um sistema de colectores individuais para captação dos gases de escape de todos os veículos rodoviários.

“ppm” significa “partes por milhão”, isto é, 1 ppm = 0,0001 %Vol.

Um possível esquema de configuração de um SADG é o seguinte:



Legenda: 1. Ventilação/Fecho da válvula
2. Sinal óptico ou acústico
3. Unidade de medida

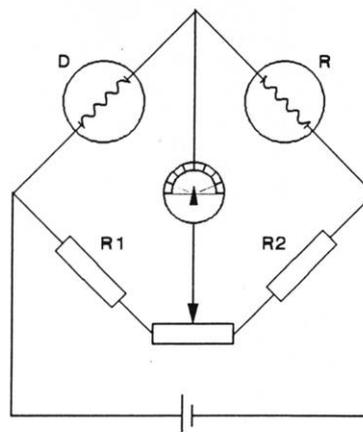
3.2 Tipos de detectores

a) Sensor de reacção ao calor

O calor libertado quando um gás ou vapor é queimado pode ser medido por um detector termosensitivo (ponte de Wheatstone).

D – elemento activo catalítico

R – elemento de referência



b) Sensor semiconductor

O material semiconductor e os eléctrodos de medidas estão inseridos num tubo de cerâmica

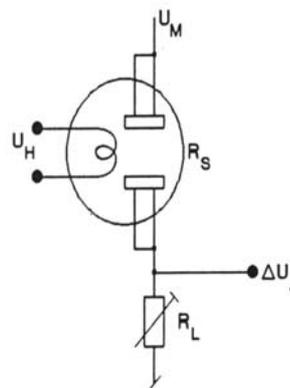
UH – tensão do sensor de temperatura

UM – tensão do circuito de medida

UA – tensão exterior

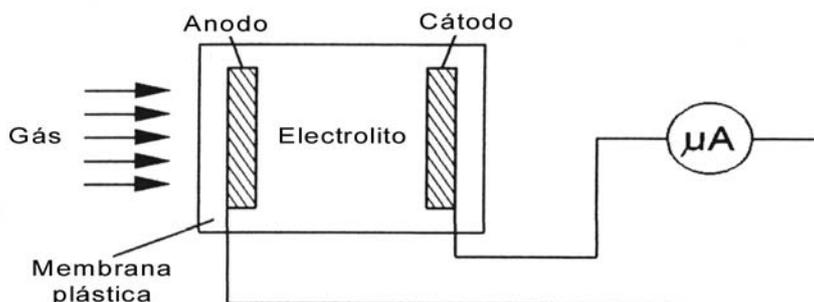
RS – resistência do sensor

RL – resistência de calibragem



c) Sensor electroquímico

A célula electroquímica é uma fina membrana porosa e os 2 eléctrodos estão embebidos em electrólito (ácido).



SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

Graças às novas tecnologias, nomeadamente a digital, estão a surgir no mercado novos modelos de sensores, tipo catalítico, tipo infravermelhos, etc..

A monitorização dos mesmos deve ser contínua e ter dois níveis de alarme programáveis dentro da banda de 0 a 100% do LII. Geralmente usa-se até 20% do LII para o 1º alarme (pré-alarme ou aviso) e até 40% do LII para o 2º alarme (alarme).

Para o CO a regulação é entre 0 e 300 ppm.

Evidentemente que nos locais com risco de explosão os sensores deverão ser do tipo EX.

Na prática há sensores para ambientes não industriais, para ambientes industriais ou mais exigentes, tais como garagens, oficinas, centrais térmicas, túneis, etc..

Os sensores podem vir de fábrica programados para um determinado tipo de gás e para os dois níveis desejados ou serem programados in loco função do tipo de gás ou vapor através de software adequado.

Os sensores, conforme a tipologia têm que ter aprovações IEC, UL, obedecer às directivas EMC, etc..

3.3 Centrais de detecção de gás (CDG)

A exemplo das CDI, podem aplicar-se CDG tipo convencional ou tipo endereçável analógica, com sensores por circuito ou individualizados.

Cada CDG tem que ter a sua alimentação de socorro, calculada função dos consumos e da organização humana. Do mesmo existirão as saídas de alarme e de comando necessárias.

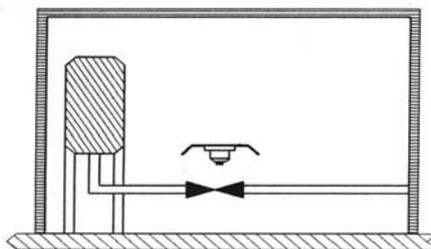
3.4 Montagem dos detectores

A densidade relativa de cada gás (em relação ao ar que é 1) implica que hajam gases mais leves que o ar, próximos da densidade do ar e mais pesados que o ar.

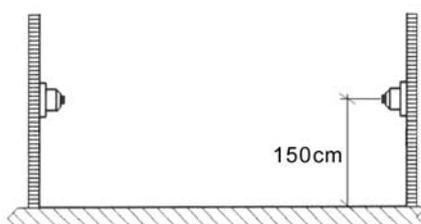
Assim os detectores deverão ser colocados nos tectos (ou por cima do equipamento), a meia altura ou no pavimento (ou próximo do pavimento, a uma cota da ordem de 0,20 m, por questões de circulação e limpeza).

Exemplos:

a) Hidrogénio



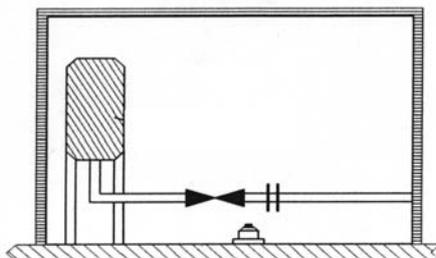
b) CO



SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

Na maioria dos países é aceite o conceito de instalar os detectores de CO em pilares ou em paredes a 1,50/1,60m do pavimento.

c) Etano



Qualquer sensor de gás ou vapor combustível, explosivo ou tóxico não deve ser colocado por áreas de cobertura mas função dos locais onde hajam possíveis fugas ou explosões, tais como salas de contadores e válvulas, queimadores, pontos de derivação, ductos de passagem, etc. Os fabricantes devem fornecer manuais de instalação e parametros de eficácia.

4 INSTALAÇÃO DOS SISTEMAS

4.1 Tipos de cabos

Os cabos devem satisfazer os requisitos especificados pelo fabricante ou fornecedor do equipamento. Deve ser dada particular atenção à capacidade condutora e à atenuação do sinal.

Devem ser respeitadas as recomendações existentes em regulamentos nacionais relativamente a tipos de cabo e sua instalação.

Deve ser evitada, sempre que possível, a utilização de uniões para além das que estão contidas em caixas de equipamento. Quando tal situação for inevitável, as uniões devem ser encerradas em caixa de junção adequada, acessível e devidamente identificada de modo a evitar confusão com outros serviços.

Os métodos de junção e terminação devem ser escolhidos de forma a minimizar qualquer redução na fiabilidade da comunicação.

4.2 Ductos, condutas e caleiras

Se utilizados, as dimensões das condutas e ductos deverão ser de forma a permitir a fácil instalação e remoção dos cabos. Deve ser providenciado o acesso através de tampas amovíveis.

4.3 Caminhos de cabos

Os cabos de transporte de energia ou sinalização de um sistema de detecção de gás devem ser colocados de forma a evitar efeitos adversos no sistema. Os factores a considerar devem incluir:

- Interferências electromagnéticas a níveis que possam impedir uma correcta operação;

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

- Danos possíveis causados pelo fogo;
- Possíveis danos mecânicos, incluindo aqueles que possam causar curto-circuitos entre o sistema e entre outros cabos;
- Danos devido ao trabalho de manutenção em outros sistemas.

Onde necessário, os cabos para detecção de gás devem ser separados de outros cabos através de divisórias isolantes ou ligadas à terra, ou separados por uma distância adequada.

Todos os cabos e outras partes metálicas do sistema devem estar bem separados de quaisquer elementos metálicos do sistema de protecção contra descargas eléctricas atmosféricas. As precauções a tomar sobre protecção contra descargas eléctricas atmosféricas devem estar de acordo com a regulamentação nacional.

Os caminhos de cabos devem ser instalados a uma cota superior ou inferior do compartimento onde exista risco de fuga de gás, conforme os gases sejam, respectivamente, menos ou mais densos que o ar. Caso tal não seja possível, o SADG deve ser estendido aos ductos, caleiras e caixas de visita que contém a cablagem.

4.4 Protecção contra incêndio

Sempre que possível, os cabos devem ser instalados em áreas de baixo risco de incêndio. Em caso de necessidade da instalação de cabos noutras áreas, devem ser usados cabos resistentes ao fogo ou dotá-los de uma protecção contra incêndio, se a falha destes cabos impedir:

- A recepção de informação de detecção, pela unidade de controlo e sinalização (CDG);
- A operação dos dispositivos de aviso e alarme;
- A recepção de informação do sistema de detecção de gás por qualquer equipamento de protecção contra incêndios;
- A recepção de informação do sistema de detecção de gás por qualquer equipamento de encaminhamento de alarme.

Devem então ser usados cabos resistentes ao fogo ou dotá-los de uma protecção contra incêndio.

Os cabos que possam necessitar de funcionar durante mais de 1 minuto após a detecção de uma fuga de gás ou explosão devem ser capazes de resistir a efeitos de um fogo durante pelo menos 15 ou 30 minutos, consoante a categoria de risco da UT (ver artigo 96º do RG-SCIE), ou serem providos da protecção conveniente capaz de os fazer resistir aos mesmos efeitos durante esse mesmo período. Tais cabos podem incluir:

- Interligações entre a CDG e qualquer equipamento de alimentação separado; incluindo cabos entre dispositivos de alarme e suas fontes de alimentação;
- Interligações entre partes separadas de uma CDG;
- Interligações entre uma CDG e qualquer painel repetidor de sinalização;
- Interligações entre uma CDG e qualquer painel repetidor de controlo.

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

4.5 Requisitos especiais para cabos que ligam a CDG a outros elementos (sensores, transmissores, dispositivos de alarme, etc.)

Qualquer um destes cabos deve:

- Percorrer uma área que é coberta por elementos de detecção de incêndio, de tal modo que uma ocorrência de incêndio leve ao SADI à condição de alarme; ou
- Ser capaz de resistir aos efeitos de um incêndio por pelo menos 15 ou 30 minutos, consoante a categoria de risco da UT (ver artigo 96º do RG-SCIE), ou ser dotado de protecção adequada capaz de resistir aos mesmos efeitos durante o mesmo período.

4.6 Protecção contra danos mecânicos

Os cabos devem ser adequadamente protegidos contra danos mecânicos.

Os cabos devem ser instalados em locais devidamente protegidos (p.ex. caminhos de cabos, caleiras, ductos); complementarmente o cabo deverá possuir robustez mecânica de acordo com a sua localização, ou dever-se-á providenciar uma protecção mecânica adicional.

Nota: quando forem usados circuitos em anel, deve ser considerado o efeito de danos simultâneos em ambos os lados do circuito devido a um só incidente (p.ex. dano em ambos os cabos causado pela colisão de um veículo). Quando for expectável que tal dano possa ocorrer deve ser providenciada uma protecção mecânica ou os lados do anel devem ser suficientemente afastados para prevenir um dano simultâneo.

4.7 Protecção contra interferências electromagnéticas

De forma a prevenir danos e falsos alarmes, o equipamento (incluindo cablagem) não deve ser instalado em locais com níveis elevados de interferências electromagnéticas (i.e. níveis superiores aqueles a que o equipamento foi testado). Quando isto não for possível, então deve-se providenciar uma protecção electromagnética adequada.

4.8 Áreas de risco

O posicionamento do equipamento deve considerar quaisquer riscos especiais que possam existir quando o edifício está ocupado. Em locais com atmosfera potencialmente explosiva, devem ser seguidas as recomendações referidas em regulamentação nacional

4.9 Documentação

O projectista deve fornecer documentação suficiente de forma a permitir ao instalador executar correctamente a instalação. No mínimo deve fornecer um desenho mostrando o tipo e a localização dos dispositivos e um diagrama esquemático mostrando as suas interligações.

O fornecedor ou fabricante, se não for a mesma empresa que o instalador deve fornecer a documentação complementar para uma correcta instalação e interligação dos equipamentos.

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

4.10 Qualificações

As pessoas ou empresas que desempenham trabalhos de instalação deverão ser competentes, com experiência e certificadas .

5 EXPLORAÇÃO DOS SISTEMAS

5.1 Recepção da instalação

O objectivo do processo de verificação técnica é determinar se os sistemas instalados estão de acordo com o projecto e com as especificações do fabricante.

Nota: pode haver mais que uma entidade envolvida no processo.

O técnico responsável pela instalação deve efectuar uma inspecção visual de forma a assegurar que o trabalho foi executado de forma correcta, que os métodos, materiais e componentes utilizados estão de acordo com esta NT e com o projecto e que os desenhos e as instruções de operação correspondem ao sistema instalado.

O técnico responsável deve testar e verificar que o sistema instalado opera ou está pronto a operar de forma correcta e, particularmente, deve verificar se:

- Os sensores estão correctamente instalados e distribuídos;
- Todos os sensores funcionam;
- A informação dada pela CDG é correcta e está de acordo com os requisitos documentados;
- Qualquer ligação a uma CDI ou outra central receptora de alarmes ou central receptora de avisos de avaria está a funcionar e que as mensagens são correctas e claras;
- Os dispositivos de alarme operam de acordo com as indicações desta NT;
- Todas as funções auxiliares podem ser activadas;
- Foram fornecidos os documentos e instruções requeridos.

Antes de se proceder à verificação da instalação deverá ser previsto um período preliminar de forma a verificar a estabilidade do sistema instalado nas condições ambientais habituais do local.

A verificação e aceitação SADG devem ser realizadas, pelo menos, pelo responsável do instalador e pelo dono de obra ou seu representante. É desejável que o projectista também esteja presente. Esta recepção pode ser utilizada pelo delegado da entidade que tem a missão de fiscalização da segurança conforme o RGSCIE ou proceder-se a esta vistoria numa sessão posterior.

Os testes de aceitação consistem em:

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

- Verificar que foram fornecidos todos os documentos necessários à elaboração dos procedimentos ou plano de prevenção;
- Inspeções visuais, incluindo tudo o que possa ser avaliado desta forma, tendo em vista a verificação da concordância do equipamento instalado com o projecto e as especificações;
- Testes funcionais sobre a operação correcta do sistema, incluindo os interfaces com equipamentos auxiliares e transmissão à distância, operando um número acordado de dispositivos de detecção do sistema.

5.2 Documentação

Devem ser fornecidos ao responsável de segurança (RS) ou seu delegado, pessoa responsável pela exploração das instalações, as instruções adequadas de utilização, cuidados de rotina a observar e testes do sistema instalado, para além das plantas e memória descritiva do sistema instalado.

O técnico responsável pela instalação deve fornecer ao dono de obra um certificado de verificação técnica assinado.

5.3 Responsabilidade

Quando a verificação estiver completa de acordo com as solicitações do dono de obra o sistema deverá ser considerado como formalmente entregue. A entrega marca o ponto a partir do qual o dono de obra assume a responsabilidade do sistema.

5.4 Aprovação por terceiros

Um SADG faz parte, em princípio, de um conjunto de meios passivos e activos que a entidade fiscalizadora (e emissora do parecer) pode inspeccionar em simultâneo.

A aprovação de um sistema instalado é baseada numa vistoria inicial, seguida de inspeções periódicas continuadas para assegurar que o sistema tenha sido correctamente utilizado, mantido e, quando necessário, modificado.

6 MANUTENÇÃO

Para assegurar o funcionamento correcto e continuado do sistema, este deve ser regularmente inspeccionado e assistido. As providências adequadas para o efeito devem ser tomadas imediatamente após a conclusão da instalação quer os respectivos locais estejam ocupados ou não.

Geralmente deve ser feito um acordo entre o dono de obra ou o utilizador e o fabricante, fornecedor ou outra entidade competente para inspecção, assistência técnica e reparação. O acordo deve especificar as formas de ligação adequadas para providenciar o acesso às instalações e o prazo no fim do qual o

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

equipamento deve ser repostado em condições de funcionamento após uma avaria. O nome e o número de telefone da empresa de assistência técnica devem estar afixados de modo proeminente na CDG.

6.1 Rotina de Manutenção

Deve ser implementada uma rotina de inspecção e assistência técnica. Esta rotina destina-se a assegurar o funcionamento correcto e continuado do sistema em condições normais.

Qualquer anomalia observada deve ser registada no livro de registo de ocorrências e a acção correctiva deve ser tomada tão cedo quanto possível.

Deve tomar-se um especial cuidado à manutenção dos sensores, pois, conforme os modelos, têm prazos tão variados de manutenção ou de substituição que oscilam entre seis meses e cinco anos.

Deve ser adoptada a seguinte rotina de manutenção:

a1) Verificação diária (por operador)

- Verificar que a CDG, as centrais parciais ou os repetidores de alarme indicam a condição normal, ou que quaisquer variações à condição normal estão registadas no livro de registos de ocorrências e, quando se justifique, reportadas à organização responsável pela manutenção e assistência técnica;
- Verificar que qualquer alarme registado desde o dia de trabalho anterior recebeu a atenção devida;
- Verificar que, quando adequado, o sistema foi devidamente restaurado depois de qualquer desactivação, teste ou ordem de silenciar.

a2) Verificação mensal (por operador)

- Verificar que as reservas de papel, tinta ou fita de qualquer impressora estão adequadas;
- Verificar que os painéis de informação óptica-acústica estão operacionais.

a3) Verificação trimestral (por pessoa competente)

- Verificar todas as entradas no livro de registos de ocorrências e tomar as acções necessárias para repor o sistema em operação correcta;
- Operar pelo menos um sensor em locais distintos, para testar se a CDG recebe e exhibe o sinal correcto, soa o alarme e acciona qualquer outro sinal de aviso ou dispositivo auxiliar;
- Verificar as funções de monitorização de anomalias da CDG;
- Verificar a capacidade da CDG de operar qualquer comando à distância;
- Quando permitido, accionar a comunicação de alarme ao corpo de bombeiros ou central receptora de alarmes;

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

- Executar todas as verificações e testes especificados pelo instalador, fornecedor ou fabricante;
- Averiguar eventuais mudanças estruturais ou ocupacionais que possam ter afectado os requisitos para a localização dos sensores.

a4) Verificação semestral (por pessoa competente)

- Proceder à substituição dos componentes dos sensores cuja eficácia só é garantida por 6 meses.

a5) Verificação anual (por pessoa competente)

- Executar a inspecção e rotinas de testes recomendadas (diárias, mensais, trimestrais e semestrais);
- Verificar o correcto funcionamento de cada sensor e comando manual de acordo com as recomendações do fabricante;
- Efectuar uma inspecção visual para confirmar que todos os cabos, tubagens e equipamentos estão ajustados e seguros, não danificados e adequadamente protegidos;
- Efectuar uma inspecção visual para verificar se ocorreram mudanças estruturais ou ocupacionais que tenham afectado os requisitos para a localização de botões de alarme manual, detectores, sirenes e painéis óptico-acústicos. A inspecção visual também deve confirmar que é conservado desimpedido, um espaço adequado, em todas as direcções à volta de cada sensor;
- Examinar e testar todas as baterias. Qualquer bateria deve ser substituída em intervalos que não excedam as recomendações do respectivo fabricante.

Deve ter-se especial cuidado para garantir que o equipamento foi apropriadamente reposto em condições normais de funcionamento, após os ensaios.

As verificações trimestrais, semestrais e anuais devem ser executadas somente por pessoas adequadamente treinadas e competentes para as efectuar. A responsabilidade deste trabalho recai sobre essas pessoas ou sobre a entidade a que pertencem.

6.2 Prevenção de falsos alarmes durante ensaios de rotina

É importante assegurar que as operações de manutenção e assistência técnica não resultem num falso alarme.

Se, durante o teste, for usada uma ligação a uma central de recepção e monitorização de alarmes, é essencial notificar essa central antes de se iniciar o teste.

Se a transmissão de sinais para uma central de recepção e monitorização de alarmes for inibida durante um teste, deve existir na CDG uma indicação visual desta condição. Se esta indicação não for dada automaticamente, deve ser afixado no painel indicador um aviso informando os utilizadores da falta da ligação à central de recepção e monitorização de alarmes.

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

Os ocupantes das instalações devem ser previamente avisados de qualquer teste ao sistema do qual possa resultar a activação dos painéis óptico-acústicos.

6.3 Prevenção de activações indesejadas durante ensaios de rotina

É importante garantir que as operações de manutenção e assistência não resultem na activação indesejada de comandos associados.

No caso de existir uma ligação para outro equipamento de protecção, a ligação ou o outro equipamento devem ser desligados durante o ensaio, a menos que se pretenda incluir o ensaio do outro equipamento.

Caso o sistema de alarme actue automaticamente válvulas de fecho de fluidos, deve tomar-se um cuidado especial para que os ocupantes sejam informados dos possíveis efeitos do ensaio.

6.4 Assistência técnica especial

A rotina de manutenção descrita no ponto **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** desta NT é destinada a manter o sistema em condições normais de funcionamento. Podem, no entanto, existir circunstâncias que exijam especial atenção e necessitem do aconselhamento da entidade prestadora do serviço de assistência.

Tais circunstâncias devem incluir:

- Qualquer incêndio ou explosão (detectado automaticamente ou não);
- Qualquer incidência anormal de falsos alarmes;
- Ampliação, alteração ou decoração das instalações;
- Mudança na ocupação ou nas actividades desenvolvidas nas áreas protegidas pelo sistema;
- Alterações do nível de ruído ambiente ou atenuação de som que influenciem a informação óptica ou acústica;
- Dano em qualquer parte do sistema, mesmo que nenhuma avaria seja imediatamente aparente;
- Qualquer mudança no equipamento auxiliar;
- Uso do sistema antes de estarem completos os trabalhos no edifício e o edifício estar completamente entregue.

6.5 Reparação e modificação

O proprietário e/ou utilizador deve informar imediatamente a entidade prestadora do serviço de assistência para que sejam tomadas as necessárias medidas correctivas em caso de qualquer:

- Indicação de mau funcionamento do sistema;
- Dano em qualquer parte do sistema;

SISTEAMS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE GÁS

- Mudança na estrutura ou ocupação das instalações;
- Mudança nas actividades desenvolvidas na área protegida que possam alterar ou a posição do sensor ou do difusor.

6.6 Sobressalentes

É conveniente a existência no local de peças sobressalentes, sugeridas pelo fabricante (tipo e quantidade), tais como vidros de reserva para botões de alarme manual, ou sensores.

6.7 Documentação

Todos os trabalhos executados no sistema devem ser registados no livro de registo de ocorrências. Quaisquer pormenores do trabalho devem ser igualmente registados no livro de registo de ocorrências para ser incluído no registo de segurança, que é uma das partes do Plano de Segurança (ver NT VIII.I.01).

No final das inspecções trimestrais, semestrais e anuais, é recomendável que a entidade responsável pelos testes forneça à pessoa responsável uma confirmação assinada de que os testes recomendados acima foram efectuados e que quaisquer deficiências identificadas no sistema foram notificadas à pessoa responsável.

6.8 Responsabilidade

A responsabilidade pela manutenção do SADG deve ser claramente definida. Essa responsabilidade pertence ao responsável de segurança (RS) do edifício, que pode delegar essa competência.

A manutenção deve ser executada somente por pessoas adequadamente treinadas e competentes para efectuar a inspecção, assistência técnica e reparação do sistema instalado. A responsabilidade deste trabalho recai sobre essas pessoas ou sobre a entidade a que pertencem.