

SISTEMA DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS (III - I)

PASSIVOS

Para a detecção do fumo gerado num incêndio, existem dois princípios básicos, um baseado em efeitos iónicos e outro em ópticos ou fotoeléctricos. Dados experimentais publicados mostram que cada um tem as suas próprias e específicas características de detecção, pelo que se utilizará um ou outro dependendo das características do ambiente a proteger.

O tamanho das partículas de gases e fumo deve oscilar entre 0.001 e 10 microns dependendo por um lado do tipo de combustível e por outro do desenvolvimento do incêndio. Os fogos com chamas produzem um número elevado de partículas de tamanho pequeno (gases) próprias da combustão completa. Pelo contrario, os fogos incipientes ou sem chama têm uma energia de combustão e temperatura baixas, e consequentemente libertam um número inferior de partículas mas de maior tamanho. (Ver Figura 4)

Tanto o detector iónico como o fotoeléctrico podem detectar os dois tipos de incêndios, mas o tempo das suas respostas variará em função das características do fogo.

Por um lado, os detectores por ionização são os mais apropriados para a detecção de incêndios de chama rápida que se caracterizam por libertar partículas de tamanho entre 0.01 e 0.3 microns aproximadamente. Por outro lado os detectores de fumo fotoeléctricos são mais apropriados para detectar incêndios lentos sem chama com partículas de tamanho aproximadamente entre 0.3 e 10 microns.

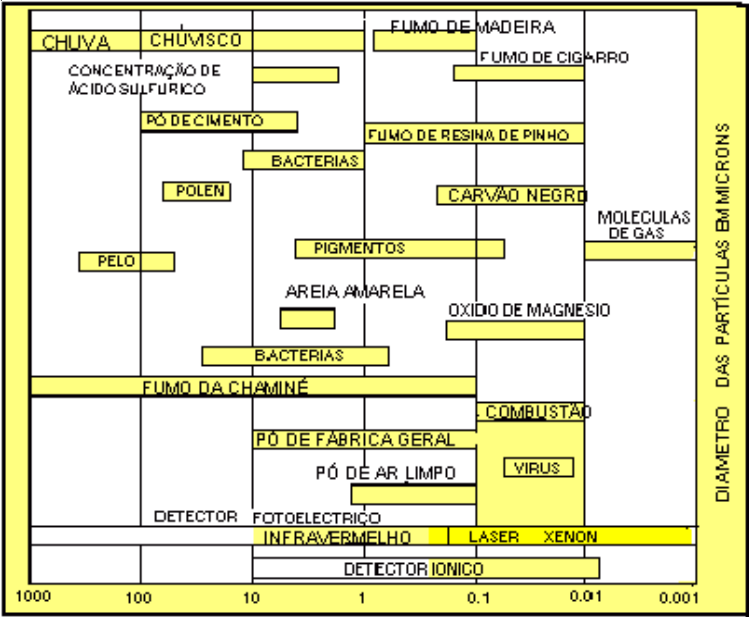


Figura 4

Devido a que nos edifícios protegidos existem normalmente diferentes tipos de combustível, é difícil prever qual será o tamanho das partículas que se produzirão à raiz dum incêndio e poder decidir entre um ou outro detector. Se juntarmos a isto o facto de que

varias fontes de ignição podem ter diferentes efeitos sobre um combustível, complica-se ainda mais a selecção. Assim, por exemplo, um cigarro aceso que se tenha deixado sobre um sofá ou cama produz, normalmente, um fogo lento sem chama. No entanto, se o cigarro cai sobre um jornal situado em cima dum sofá ou cama possivelmente produzirá um incêndio com chamas.

FOGO/FUMO	FOTOELÉCTRICO	COMPARAÇÃO	IÓNICO	MOTIVO
FOGO LATENTE	Alta resposta	>	Baixa resposta	Grande diâmetro das partículas de fumo
FOGO CONVENCIONAL	Baixa resposta	<	Alta resposta	Pequeno diâmetro das partículas de fumo
FUMO FRIO	Alta resposta	>	Baixa resposta	Maior tamanho das partículas de fumo em relação ao tempo decorrido

* Fumo frio significa o fumo resultante depois de decorrido um certo tempo desde a sua geração

DETECTOR DE FUMOS IÓNICOS

Este tipo de detectores caracteriza-se por ter uma câmara de ionização, consiste em duas placas eléctricamente carregadas e uma fonte radioactiva (tipicamente Amerícium 241) que ioniza o ar entre as placas (figura 5).

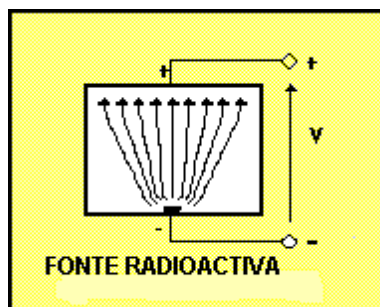


Figura 5

A radiação emitida pela fonte radioactiva de Amerícium 241 é em forma de raios alfa e gama fracos. O campo de acção dos primeiros é muito curto (uns 4 cm) e não pode passar da câmara exterior. Por conseguinte somente os raios gama fracos, são emitidos pelo equipamento. Esta radiação gama encontra-se actualmente entre 0.45 e 1 μ Curies por hora, medida a uma distância de 5 cm desde a superfície do aparelho, a qual é inferior numa terceira parte da radiação existente no ambiente (5 μ Curies por hora). Por isso pode considerar-se como totalmente inofensivo.

A fonte radioactiva emite partículas que chocam com as moléculas de ar e deslocam os seus electrões. Conforme as moléculas perdem electrões, convertem-se em iões de carga positiva. De igual forma que as outras moléculas ganham electrões, convertendo-se em iões negativamente carregados. Criam-se números iguais de iões positivos e negativos.

Os iões positivamente carregados são atraídos até à placa eléctrica de carga negativa, enquanto que os iões de carga negativa são atraídos até a placa eléctrica de carga positiva. Isto cria uma pequena corrente de ionização entre as placas da ordem dos picoamperes (10^{-9} A), que pode ser medida pelo circuito electrónico ligado às placas (figura 6).

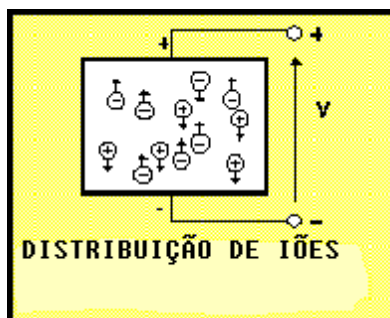


Figura 6

As partículas da combustão são muito maiores que as moléculas de ar ionizadas. Quando as partículas da combustão entram numa câmara de ionização, as moléculas de ar ionizadas chocam e combinam-se com elas (figura 7), produzindo uma variação na corrente.



Figura 7

Algumas partículas ficam positivamente carregadas e algumas ficam negativamente carregadas.

Ao mesmo tempo, estas partículas relativamente grandes continuam combinando-se com outros iões, pelo que se reduz o número total de partículas ionizadas na câmara, o que equivale a uma diminuição da corrente.

Isto é detectado pelos circuitos electrónicos que vigiam à mesma e quando se reduz a corrente numa grandeza predeterminada, cruza-se o umbral prefixado e estabelece-se uma condição de alarme. (Os detectores analógicos, traduzem os valores de corrente em informação relativa à quantidade de fumo no ambiente que é avaliada na central de incêndio).

Existem dois tipos de câmaras: **as bipolares e as unipolares**

A **câmara bipolar** é a que no seu interior está afectada totalmente pelas radiações alfa do Amerícium 241 e a **câmara unipolar** é a de maior tamanho e existem no seu interior regiões que não são afectadas pelas radiações alfa do Amerícium 241 (figura 8), pelo que se cria uma zona, que por não estar ionizada, somente contém cargas negativas (electrões) que se deslocam até ao cátodo.

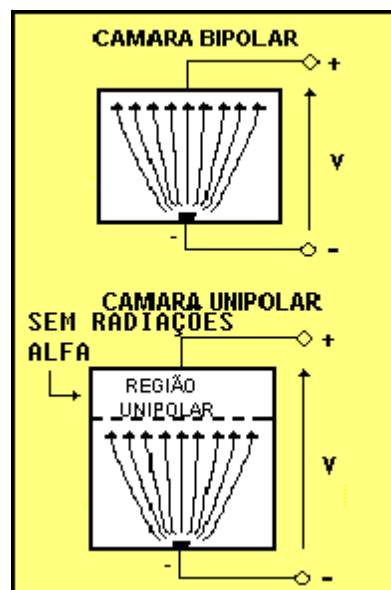


Figura 8

Isto indica que nessa região somente existem cargas negativas (à diferença das câmaras bipolares nas quais se combinam cargas positivas e negativas), deste modo a corrente de ionização é muito maior (figura 9).

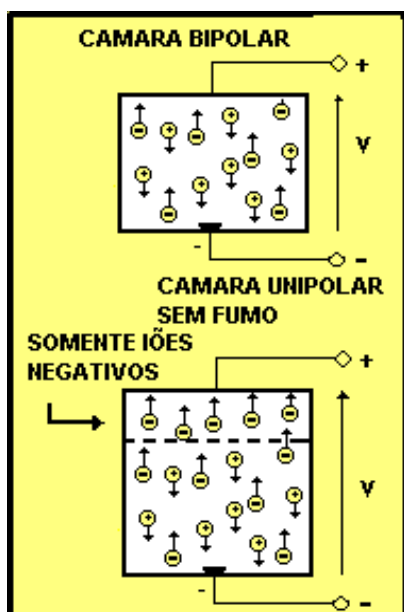


Figura 9

Na câmara unipolar, quando as partículas de fumo entram na zona unipolar somente se combinam com as partículas negativas, oferecendo uma melhor resposta em geral, mas mais eficaz com partículas de maior tamanho. Como resultado, a relação sinal-ruído S/N é melhor que nas câmaras bipolares (figura 10).



Figura 10

Portanto, as câmaras unipolares são aproximadamente duas vezes mais sensíveis que as câmaras bipolares (figura 11).

As alterações na humidade do ar e pressão atmosférica poderiam afectar a corrente da câmara e criar um efeito similar ao das partículas de combustão que entram na câmara sensível. Para compensar os possíveis efeitos de alterações de humidade e pressão, desenvolveu-se a **dupla câmara de ionização** que se converteu em uso comum no mercado de detectores de fumo, denominados detectores de dupla câmara (figura 12).

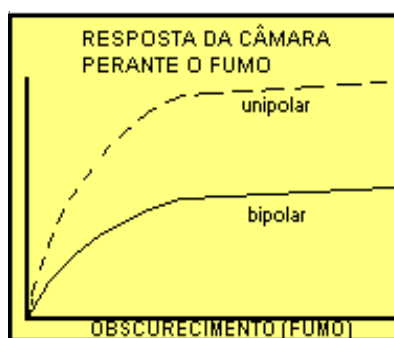


Figura 11

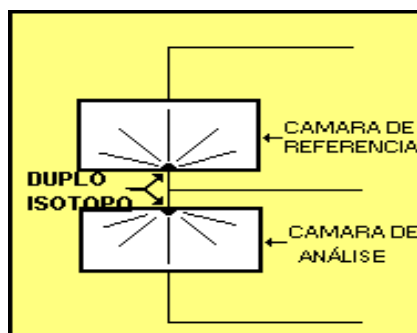


Figura 12

O detector de dupla câmara utiliza duas câmaras de ionização: Uma aberta ao ar exterior, que se vê afectada pela humidade e a pressão atmosférica, e outra de referência.

Existem dois tipos de câmara de referência: Por um lado as que estão fechadas parcialmente ao ar exterior, afectadas unicamente pela humidade e a pressão atmosférica, já que as suas aberturas diminutas bloqueiam a entrada de partículas maiores, como são as de fumo (figura 13). Tais câmaras normalmente empregam duplo isótopo radioactivo.

O outro tipo de câmaras são as que estão abertas ao exterior como acontece com a câmara de análise,

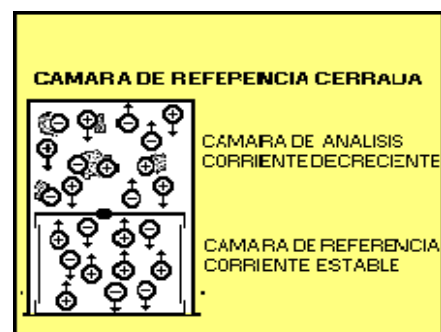


Figura 13

conseguindo-se resultados similares aos da câmara fechada, essas câmaras utilizam um único isótopo radioactivo (figura 14).

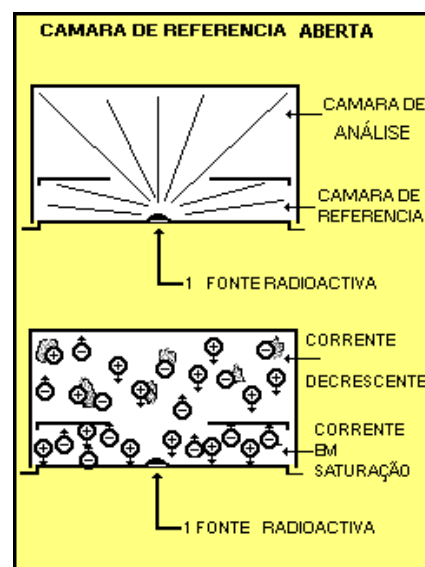


Figura 14

O circuito electrónico do detector vigia ambas as câmaras e compara as suas saídas. Se a humidade ou a pressão atmosférica se alteram, as saídas de ambas as câmaras ficam afectadas igualmente e anulam-se entre si estes efeitos. Quando as partículas de combustão entram na câmara sensível, diminui a sua corrente enquanto que a corrente da câmara de referência permanece virtualmente inalterada. O desequilíbrio da corrente resultante é detectado pelos circuitos electrónicos do detector, o qual em contacto com a central de incêndios determinará a condição de alarme.