

Dispositivos de Segurança e Protecção

INTRODUÇÃO

A função de qualquer sistema de segurança é a de detectar a tentativa de um roubo, o início de um sinistro ou as anormalidades nos parâmetros normais de funcionamento de um processo industrial, pondo em risco vidas humanas ou perdas de bens materiais. Para o efeito, deverá proceder sob a forma de aviso ou actuando de forma automática, acções e maneira a diminuir ou até eliminar os efeitos negativos daí resultantes.

CONSTITUINTES FUNDAMENTAIS DE UM SISTEMA DE SEGURANÇA

Todo e qualquer sistema de segurança é constituído basicamente pelos seguintes elementos:

- detectores
- central de comando
- elementos de sinalização e auxiliares
- redes de comando

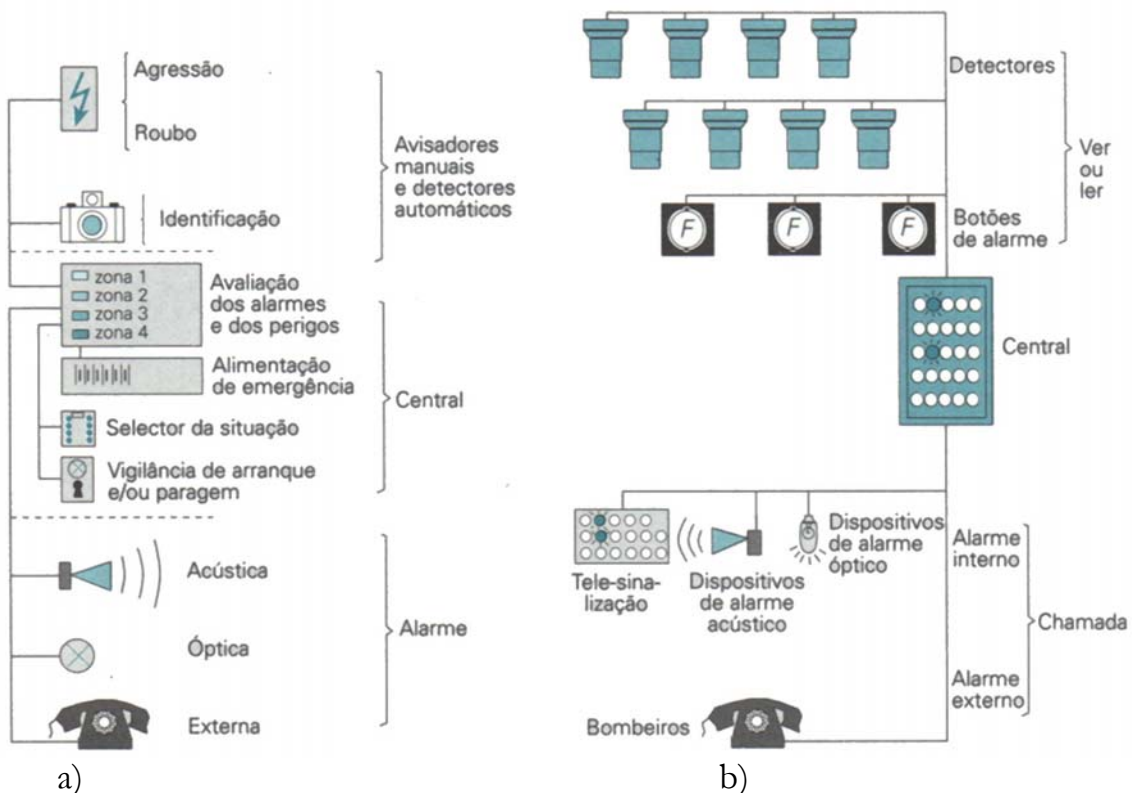


Fig.1- Os Elementos de Segurança

- a) instalação de segurança
b) instalação contra incêndios



Fig.2 – Sistema de intrusão

DETECTORES

Os detectores destinam-se a observar a zona onde se pode produzir o sinistro, ou o que se pretende proteger e cuja segurança se quer aumentar.

Os detectores podem ser manuais ou automáticos, segundo necessitem ou não para o seu accionamento da acção de um operador. Enquanto o detector manual pode ser accionado por um vigilante (por ex. num grande armazém), logo que detecte uma tentativa de roubo ou princípio de incêndio, o detector automático fá-lo quando o seu funcionamento fica alterado pela acção de um elemento estranho (ladrão, fumo, chamas, calor, etc.), produzindo um aviso e actuando o alarme.

Os detectores exercem a sua função de aviso mediante a modificação das suas características eléctricas, isto é, produzindo abertura, fecho ou modificação da resistência do circuito a que se encontra ligado.

CENTRAIS

A função de uma central é a de recepção e tratamento dos avisos vindos dos detectores, sinalizando a zona afectada e transmitindo o alarme ao lugar adequado (polícia, bombeiros, etc.)e, por último, o início de medidas para atacar o sinistro (disparando o circuito de extinção automática, fechando hermeticamente o local, por ex. onde se encontra o ladrão, etc.).

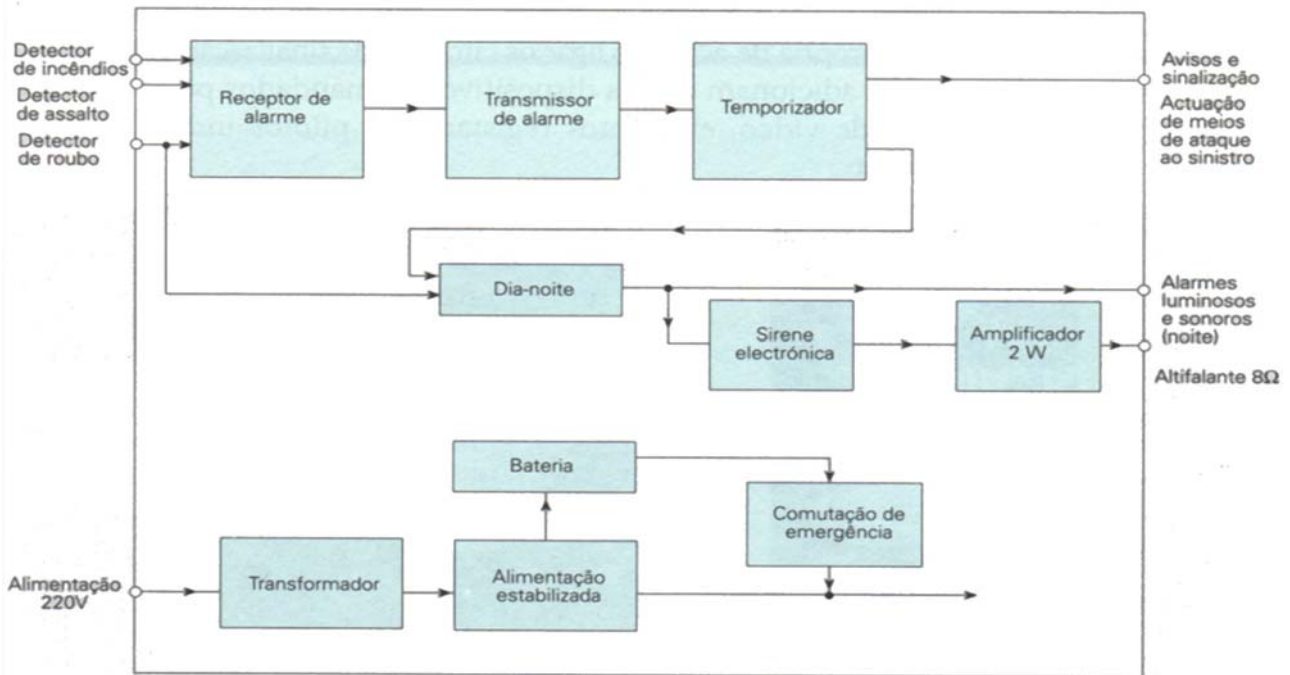


Fig.3 – Diagrama de blocos de uma central

Para que o sistema seja autónomo é fundamental que a central incorpore, para além dos módulos capazes de realizarem o processamento do sinal eléctrico produzido pelos detectores, outro módulo com a alimentação de emergência do sistema. A figura 2 representa o diagrama de blocos de uma central.

As linhas de aviso que ligam os detectores às centrais são controladas por esta, mediante a sua corrente de repouso (alimentação da central), dependendo de cada central e do tipo de detector utilizado. A diminuição desta corrente produz a abertura de um contacto de aviso e a actuação do alarme.

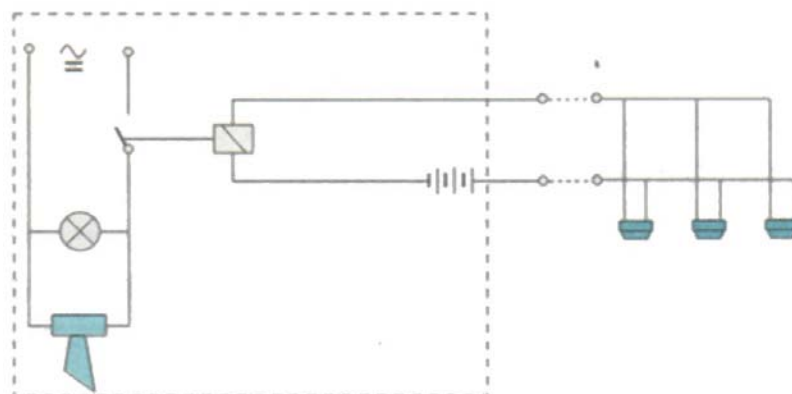


Fig.4 – Diagrama básico de um sistema de alarme

ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO E AUXILIARES

Além da sinalização que se produz na própria central, em muitas situações esta faz actuar nos exteriores dos locais outros dispositivos, tais como sirenes e sinais luminosos.

Quando a importância dos estabelecimentos assim o justifica, a central encontra-se ligada à polícia ou bombeiros, encarregando-se ela própria de activar e ligar os circuitos de sinalização externa.

Existem situações em que se adicionam outros dispositivos, comandados pelas centrais, como, por exemplo, câmaras de vídeo, elementos registadores, pilotos indicadores do detector que produz o alarme, etc.

REDES DE COMANDO

Tanto os detectores como os elementos de sinalização e auxiliares são ligados à central através de linhas, (ou sem fios, por rádio comando), que necessitam de estar devidamente dimensionadas para que possam transmitir adequadamente as informações.

Cada linha de aviso ou ordem transmitida necessita de dois, três, quatro ou mais fios, segundo o tipo de detector ou elemento a ela ligado. Não será o mesmo ligar um detector manual ou um detector automático, já que este necessita de alimentação para funcionar.

Entende-se por malha fechada o circuito formado pela totalidade da linha, podendo as centrais normais apresentar como resistência normal da malha 100 Ω . Este valor pode atingir 900 Ω , se for electrónica.

(km)		Centrais normais (100 Ω)				Centrais electrónicas (900 Ω)			
Comprimento do anel	Comprimento da linha	Secção Cu (mm ²)	Secção Al (mm ²)	\varnothing Cu (mm)	\varnothing Al (mm)	Secção Cu (mm ²)	Secção Al (mm ²)	\varnothing Cu (mm)	\varnothing Al (mm)
0,5	1	0,1785	0,2857	0,4768	0,6031	0,0198	0,0317	0,1589	0,2010
1	2	0,35714	0,5714	0,6743	0,8529	0,0396	0,0634	0,2247	0,2843
1,4	2,8	0,5	0,8	0,7978	1,0092	0,0555	0,0888	0,2659	0,3364
1,5	3	0,53257	0,8571	0,8258	1,0446	0,0595	0,0952	0,2752	0,3482
2	4	0,7142	1,1428	0,9538	1,2062	0,0793	0,1269	0,3178	0,4020
2,25	4,5	0,8035	1,2857	1,0115	1,2794	0,0892	0,1428	0,3371	0,4264
2,5	5	0,8928	1,4285	1,0662	1,3486	0,0992	0,1587	0,3554	0,4495

Fig. 5 - Características das linhas

Para outros comprimentos de linhas, a secção e o diâmetro podem obter-se através das expressões:

$$\text{cobre: } s = \frac{l}{5600}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot s \cdot \pi}$$

$$\text{alumínio: } s = \frac{l}{3500}$$

Em que:

s = secção recta em mm²

d = diâmetro em mm

l = comprimento em m

Quando a central é electrónica, a linha pode ser calculada através das expressões anteriores, sendo no entanto a secção reduzida para 1/9 da calculada e o diâmetro para 1/3.

CLASSES DE SISTEMAS DE ALARMES

Os sistemas de vigilância realizados através de alarmes e de acordo com a sua função podem ser do seguinte tipo:

- incêndios
- intrusão e assalto
- vigilância de processos industriais

PROTECÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Um sistema que detecte automaticamente a existência de um incêndio será tanto mais eficaz quanto mais rápido for capaz de detectar a existência deste na sua fase inicial, e daí a necessidade do conhecimento do desenvolvimento dos fenómenos relacionados com o incêndio, relativamente ao tempo de propagação, de forma a permitir a utilização de detectores adequados.

A central de comando, por sua vez, deverá dar uma ideia das proporções do incêndio, de acordo com o número e o tipo de detectores activados.

O fogo é um processo químico de combustão entre duas substâncias (combustível e comburente), respectivamente a substância que arde e o oxigénio, dando-se a reacção em presença de uma fonte de ignição.

Na detecção de incêndios, podem ser utilizados quatro tipos de detectores, que reagem aos diferentes fenómenos que se podem produzir num incêndio, como atrás foi referido, tais como: **detectores iónicos, ópticos, térmicos e de chamas**.

O **estado latente** compreende a fase em que ainda não existe fumo visível, chama ou calor, no entanto já se desenvolve uma importante quantidade de partículas invisíveis que sobem rapidamente até ao tecto (se for numa habitação). A duração desta fase pode estar compreendida entre alguns minutos e várias horas, podendo ser detectada através de **detectores iónicos**.

O **fumo** visível corresponde a uma fase de rápida geração das partículas que se acumulam e por isso se tornam visíveis ao olho humano sob a forma de fumo. Esta fase pode ser detectada por **detectores ópticos de fumos ou gases de combustão**.

A fase da **chama** verifica-se quando se atinge o designado ponto de ignição, produzindo-se as primeiras chamas acompanhadas de calor. A sua detecção pode ser realizada através de **detectores de infravermelhos**.

O desenvolvimento de **calor** corresponde à última etapa do processo evolutivo do fogo, verificando-se agora um grande desprendimento de calor, com a produção de chamas, fumos e gases tóxicos. A sua detecção é feita através de **detectores termovelocimétricos**.

DETECTORES de INTRUSÃO

Nos sistemas de detecção de intrusão, os detectores mais utilizados são os seguintes:

- Detectores magnéticos
- Detectores de infravermelhos
- Detectores de quebra de vidros

Detectores Magnéticos

São detectores que apresentam como principais atributos a simplicidade e fiabilidade. Estes detectores são constituídos por duas lâminas magnéticas com contactos nas extremidades, sendo o conjunto encerrado num invólucro cilíndrico de vidro (reed) cheio de gás inerte. O contacto pode ser actuado (ligado) por um íman colocado próximo.



Fig. 6 – Detectores Magnéticos

Os detectores magnéticos são normalmente utilizados em portas e janelas, o invólucro que contém o reed é fixado na moldura da porta e o invólucro que contém o íman é fixado na própria porta, de modo que, com esta fechada, fiquem defronte um do outro. Assim, com a porta fechada, o contacto do reed está fechado e com a porta ligeiramente aberta, o contacto está aberto.

Detectores de Infravermelhos (IR)

São detectores sensíveis à radiação infravermelha (calor) emitido por animais de sangue quente e, portanto, por seres humanos.

Na realidade são sensíveis a uma variação de temperatura no seu campo de detecção, o que lhes permite detectar, com uma precisão muito boa, a aproximação de qualquer pessoa.



Fig. 7 – Detectores de Infravermelhos

Estes detectores possuem um ou mais sensores piroeléctricos e os mais evoluídos fabricam-se com dupla tecnologia: infravermelhos (PIR) e microondas (MW). A tecnologia de infravermelhos detecta as variações de temperatura no raio de acção do detector e a tecnologia de microondas detecta o movimento nesse mesmo raio de acção. O resultado final são detectores com elevada capacidade de detecção e excelente imunidade a falsos alarmes, uma vez que só são activados quando as duas tecnologias fornecem a informação para tal.

Também se fabricam detectores imunes a animais (Pet) até um determinado peso. Estes detectores não devem ser montados perto de fontes de calor ou virados para o sol. Por exemplo, em janelas, portas ou montras com vidros em que o sol entre directamente, os detectores PIR devem ser montados de costas para estes elementos. PIR significa "Passive Infrared".

Detectores de Quebra de Vidros

Os modernos detectores de quebra de vidros possuem um pequeno microfone que capta o som da pancada no vidro, a que correspondem baixas frequências e de seguida o som do mesmo a partir (estilhaçar), a que correspondem altas frequências. A análise das frequências dos sons captadas pelo microfone é feita com extraordinário detalhe, com processamento digital dos sinais, o que permite reconhecer rapidamente as frequências dos sons produzidas pela quebra de um vidro, possibilitando uma grande sensibilidade

de detecção e imunidade a falsos alarmes. O seu analisador de sinais ignora "distúrbios" ambientais e ruídos externos aleatórios, mas responde rapidamente aos sons da quebra de vidros. Estes detectores podem ser utilizados na protecção de todos os tipos de vidros, incluindo vidros aramados, temperados e laminados. Não necessitam de ser fixados às janelas, eles fazem uma protecção volumétrica, o que permite proteger várias janelas com apenas um detector. Possuem ajuste de sensibilidade e são montados em tectos e paredes.



Fig. 8 – Detector de quebra de vidros

DETECTORES de INCÊNDIO

Os detectores de incêndios são constituídos por um sensor sensível aos elementos que se libertam durante as fases de evolução do incêndio e que são: o gás, o fumo, a luz proveniente da chama e o calor.

Sendo o sensor o "nariz" e os "olhos" do dispositivo, ele terá de ser capaz de alertar para o perigo. O sensor, na maioria dos casos, converte uma grandeza física ou química, que se pretende controlar ou conhecer, numa grandeza eléctrica, normalmente, tensão ou corrente.

O objectivo de um sistema de detecção de incêndio é permitir a emissão de um alarme o mais precocemente possível, uma vez que os danos provocados por um incêndio são tanto menores quanto mais rapidamente for detectado. Contudo, na escolha dos detectores devemos ter em consideração as condições circundantes de modo a evitarem-se falsos alarmes. Nos sistemas de detecção de incêndios, os detectores mais utilizados são os seguintes:

- Detectores ópticos
- Detectores termovelocimétricos
- Detectores térmicos

Detectores Ópticos

É sensível ao fumo visível e é muito indicado nos tipos de fogo precedidos por um prolongado período de fumo, como por exemplo os sobreaquecimentos dos cabos eléctricos isolados a PVC.

Também designado por detectores de fumo, possuem como sensor uma célula fotoeléctrica (LDR, fotodíodo ou fototransistor) e uma fonte luminosa (LED). Estes elementos estão alojados no interior de uma câmara com acesso ao fumo. Este princípio básico permite que a luz, recebida na célula receptora, seja influenciada pelo fumo tornando assim possível, através de um circuito electrónico, sinalizar a sua existência.

Esta detecção, de acordo com a versão mais moderna, trabalha segundo o princípio do efeito da difracção da luz. A figura 9 representa o esquema de princípio de funcionamento de um detector óptico, assim como a característica de funcionamento.

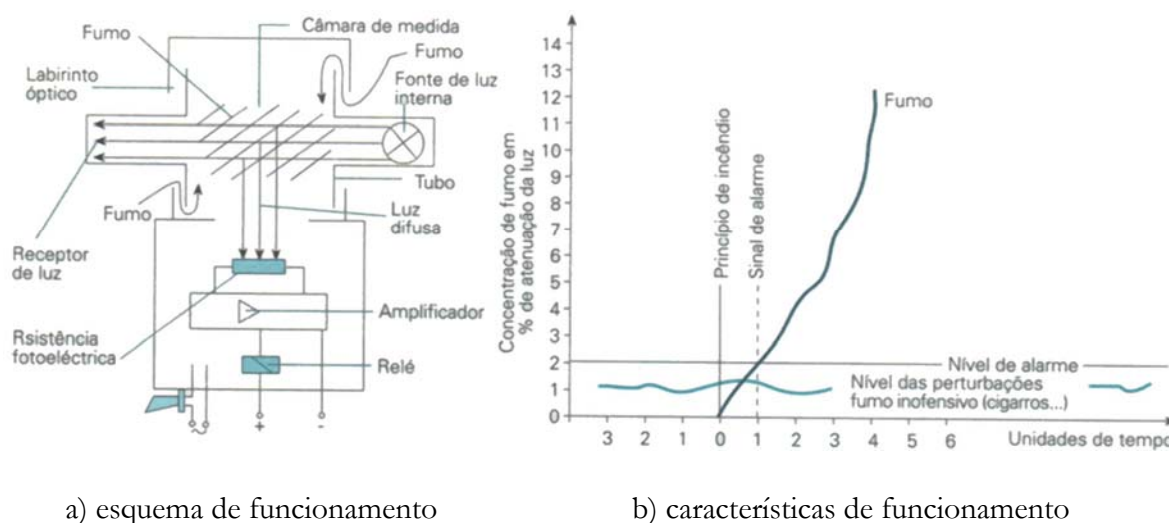


Fig. 9 – Detector óptico

Os primeiros indicadores de incêndio, são normalmente gases de incêndio e de fumo formados por pequenas partículas, com diâmetros da ordem de $0,001 \mu\text{m}$, que são transportadas até ao tecto pelas correntes ascendentes de ar aquecido, combinando-se com outras partículas de ar formando os denominados aerossóis de fumo, com diâmetro compreendido entre $0,001 \mu\text{m}$ e $10 \mu\text{m}$.

Os detectores ópticos são sensíveis a partículas de fumo com diâmetros da ordem dos $0,5$ a $10 \mu\text{m}$ (fumos visíveis), pelo que este tipo de detector é capaz de provocar um alarme precoce, uma vez que detecta o incêndio muito antes da formação da chama.

Nestes detectores, a sensibilidade por vezes também pode ajustada, permitindo, por exemplo, a sua utilização numa sala de reuniões ou numa sala de computadores. Com a evolução da técnica, fabricam-se detectores ópticos cada vez mais sensíveis e os mesmos têm vindo a destronar os detectores iónicos que também são usados na detecção de fumo.



Fig.10 – Detector Óptico

Detectores Térmicos

Após o fumo num incêndio, a fase seguinte é normalmente o calor libertado durante o processo de combustão. Dependendo dos materiais em reacção, este calor propaga-se ao ar ambiente e o aumento da temperatura será "sentido" pelo sensor. Este informa o circuito electrónico do detector e o mesmo dará o sinal de alarme. Note-se que este tipo de detecção, comparativamente ao detector óptico, acontece em estágios mais tardios do incêndio.

Fabricam-se dois tipos de detectores que funcionam com base no princípio atrás exposto: detectores termovelocimétricos e detectores térmicos.

Os detectores termovelocimétricos reagem à modificação anormal da temperatura, dando o sinal de alarme normalmente antes que se atinjam os 70 °C, já que estes detectores estão preparados para quando esta elevação de temperatura se efectue a uma velocidade superior a 10° por minuto.

Os detectores termovelocimétricos funcionam pela alteração da resistência de um termistor em função da temperatura ambiente, utilizando um segundo termistor como referência, o que permite uma medição precisa da temperatura na vizinhança do detector.

São normalmente utilizados em locais onde, em condições normais, possam existir fumos ocasionais mas que seja aconselhável detectar elevações rápidas de temperatura.

São utilizados onde o uso de detectores de fumo não é praticável, tal como cozinhas e salas onde exista alta ebulição, locais fechados de estacionamento, etc

Existem também detectores que somente reagem por temperatura, isto é, ao atingir-se um determinado valor (no geral 70 °C). Estes últimos designam-se por detectores térmicos ou termoestáticos.

DETECTORES DE CHAMAS

São também designados por detectores de infravermelhos ou ópticos de chamas, sendo de grande sensibilidade e de amplo campo de acção. Somente um detector pode vigiar até 1000 m², podendo por isso ser utilizado em locais, como por exemplo hangares, onde a grande altura do tecto provoca uma maior demora na chegada de fumos, ou no aumento da temperatura.

Nota: A utilização deste detector deve ser estudada cuidadosamente, atendendo aos factores que podem provocar falsos alarmes.

DETECTOR IONICO DE FUMOS OU GASES DE COMBUSTÃO

Este tipo de detector reage perante a presença de gases procedentes da combustão, embora esta possa ainda estar a processar-se de forma muito lenta e portanto sem o desprendimento de fumos visíveis. Funciona como o nariz humano, razão pelo que é também conhecido por nariz electrónico.

No detector, o ar está ionizado e convertido de certo modo em condutor da electricidade. Os gases procedentes de uma combustão são partículas maiores e mais pesadas que as partículas de ar ionizadas. Quando os produtos da combustão penetram na câmara de medida do detector, a condutividade do ar ionizado modifica-se e esta alteração eléctrica produz o disparo do alarme na central de sinalização (fig. 8).

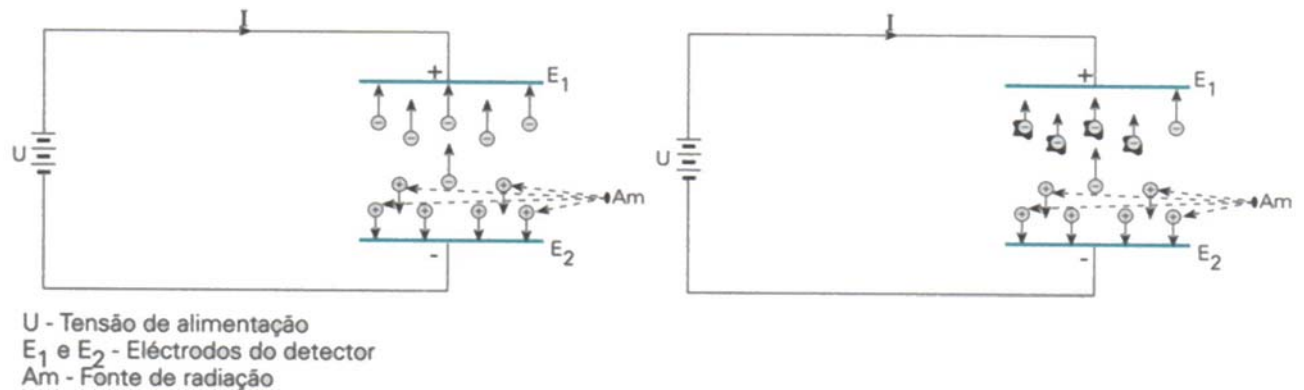


Fig.11 – Princípio de funcionamento do detector iónico

BOTONEIRAS DE ALARME

São dispositivos que possuem um interruptor cujo contacto é actuado quando se pressiona um botão ou se parte um vidro.

No caso das botoneiras com botão, as mesmas são rearmadas por meio de uma chave de teste.



Fig.12 – Botoneiras de alarme

Estes dispositivos são de utilização interior, com montagem saliente ou embebida, e devem ser instalados perto das saídas, nos caminhos de fuga, em escadas e onde requerido pela legislação.

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS (SADI)

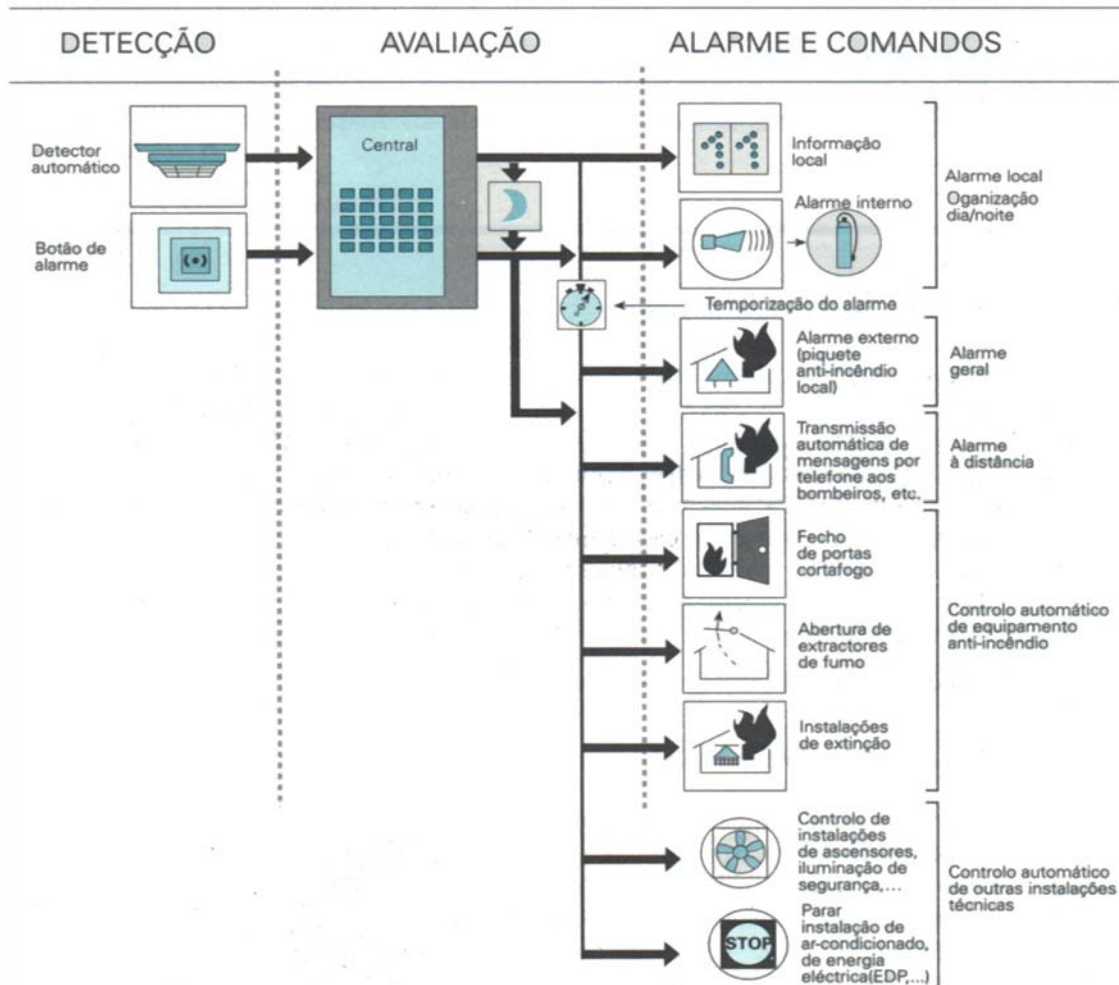


Fig. 13 – Estrutura de um sistema automático de detecção de incêndios (SADI)

Um sistema automático de detecção de incêndios, como já se referiu anteriormente, tem como finalidade essencial a detecção dos fenómenos característicos do fogo, tais como produtos de combustão invisíveis, fumos, chamas e calor, de forma a permitir uma rápida actuação de combate ao fogo, através da activação de meios automáticos, após os sinais dos detectores terem sido identificados na central, a qual coloca em funcionamento os circuitos programados previamente, para conseguir a extinção do incêndio.

A detecção do incêndio na fase inicial permite às equipas de socorro interiores da empresa tomar rapidamente as medidas de extinção necessárias, razão pela qual os sistemas de extinção estão temporizados.

Estes sistemas contribuem de forma decisiva para reduzir as consequências do incêndio, uma vez que iniciam a sua extinção com rapidez.

Na figura 13, representa-se o diagrama de blocos de uma instalação automática de detecção e extinção de incêndios.

Este tipo de instalação é o mais apropriado para salvar possíveis danos pessoais e bens materiais que se encontrem em perigo. Para cada caso é necessário determinar o plano de alarme, já que é dele que dependerá uma pronta e eficaz extinção do incêndio e consequentemente a sua eficácia de acção, conforme se esquematiza na figura 14.

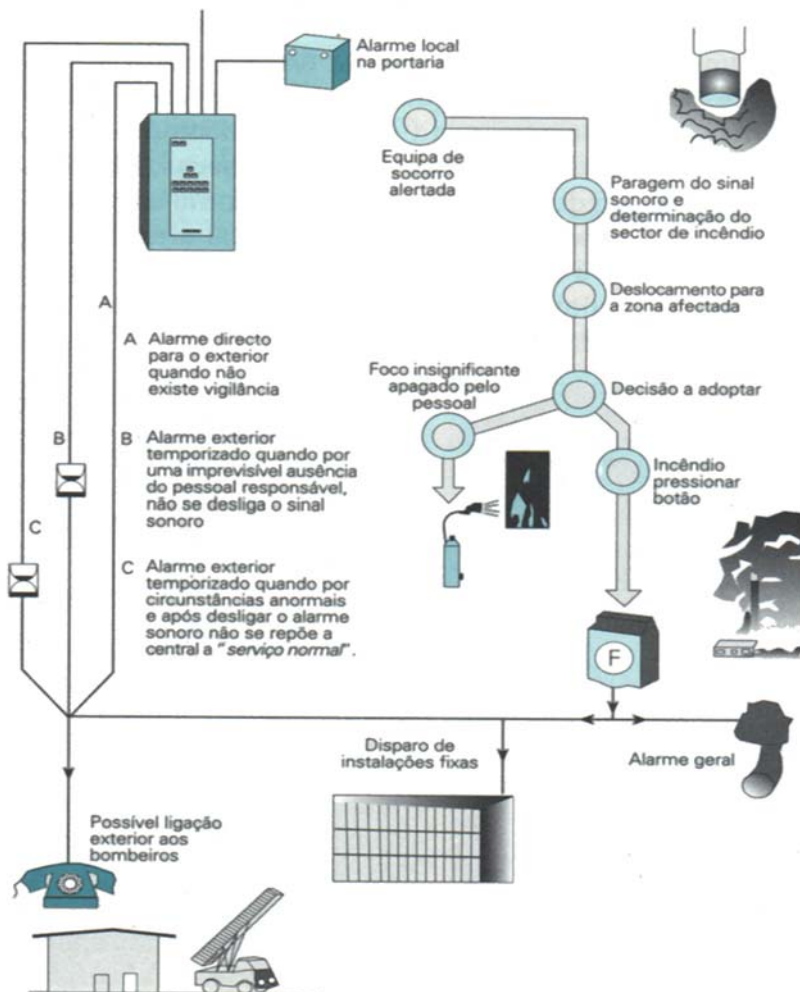


Fig. 14 – Plano de alarme

CONCEPÇÃO DA INSTALAÇÃO DE UM SADI

Um SADI deve aplicar-se à totalidade da área da unidade em risco que se pretende proteger, incluindo certos locais específicos, nomeadamente:

- casa das máquinas de ascensor, as condutas verticais de elementos de transporte e de transmissão, bem como pátios interiores cobertos;
- condutas horizontais e verticais de cabos eléctricos;
- instalações de climatização e de ventilação;
- condutas horizontais e verticais de matérias-primas e de desperdícios, incluindo os seus colectores;

- espaços escondidos acima dos tectos falsos e abaixo dos pavimentos falsos;

- zonas criadas em locais, por anteparos ou painéis, distantes pelo menos 300 mm entre si.

Áreas vizinhas, zonas de detecção e circuitos de protecção

A área de vigilância protegida pode ser dividida em zonas de detecção, entendendo-se por zona de detecção o conjunto da superfície vigiada pelos detectores ligados ao mesmo circuito de detecção.

As zonas de detecção devem ser delimitadas e sinalizadas de tal forma que seja possível localizar rapidamente e com segurança um incêndio, podendo ser do tipo:

a) série - com condutores em série e elementos em paralelo com fecho do circuito executado por dispositivo de fim de linha;

b) paralelo - com condutores em paralelo e elementos em paralelo, com fecho do circuito executado por dispositivo de fim de linha - neste caso só será aceite o sistema cujas bases dos elementos detectores sejam endereçáveis;

c) anel - com condutores em série no circuito principal, os quais regressam à central de comando, podendo ter ou não condutores secundários em paralelo e/ou em série, devendo pelo menos cada um dos circuitos secundários possuir dispositivo endereçável.

- As zonas de detecção não devem vigiar simultaneamente mais que um andar e/ou compartimento à prova de fogo, excepção feita às caixas de escadas, pátios interiores cobertos, caixas de ascensores, e/ou outros vãos verticais, assim como pequenas construções de vários andares, que podem constituir, cada uma, uma zona distinta, sendo contudo de 30 o máximo de elementos por zona em série ou em paralelo, e 60 para a zona em anel, desde que a vigilância se faça nos dois sentidos;

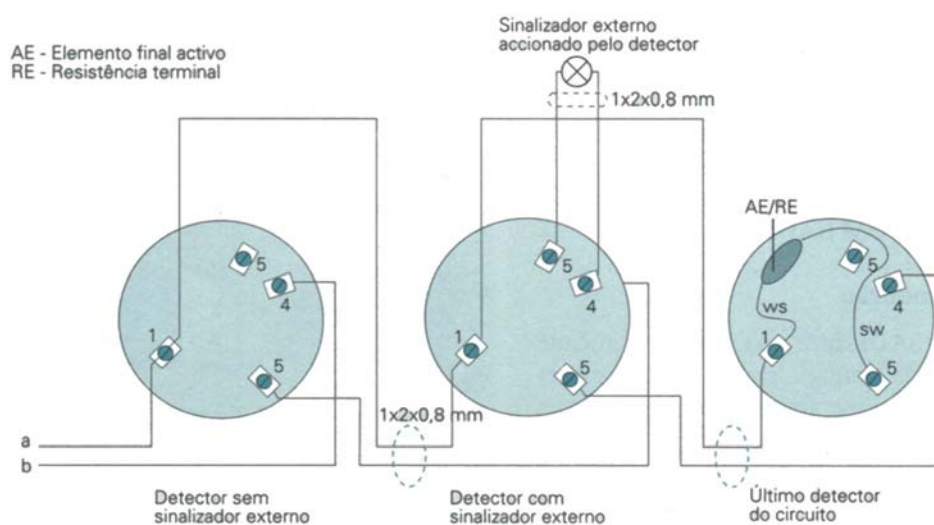


Fig. 15 – Princípio de ligação externa dos detectores MS7 (Siemens)

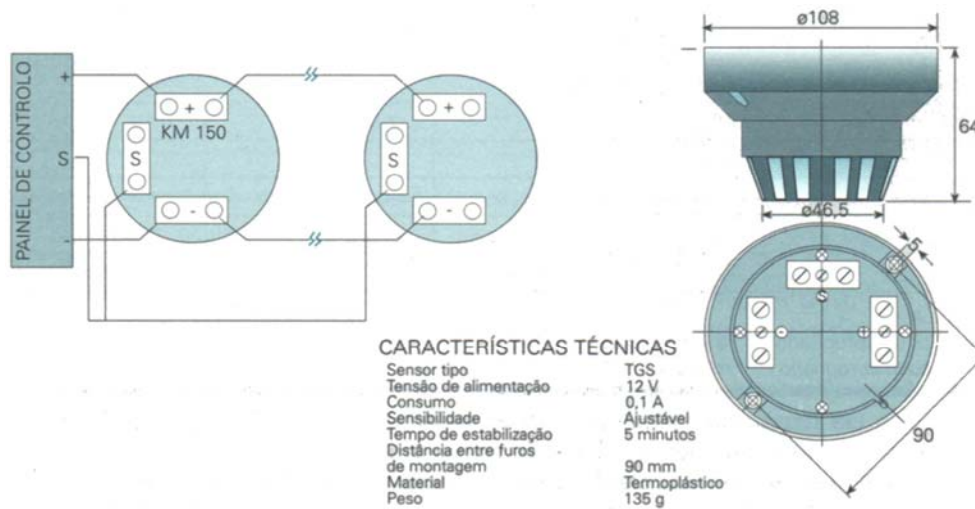


Fig. 16 – Princípio de ligação de detectores KM 150 (Kilsen)

- vários compartimentos vizinhos não podem pertencer ao mesmo sector, a não ser que tenham avisadores ópticos de alarme.
- a superfície do solo de uma zona em série ou em paralelo não pode exceder 1600 m². No caso de uma zona em anel, a área não pode exceder 2800 m².
- os detectores de incêndio implantados por baixo dos pavimentos sobrelevados, por cima dos tectos falsos, nas condutas de cabos, nas instalações de climatização e de ventilação devem pertencer a zonas distintas;
- os detectores automáticos de incêndio devem estar agrupados em circuitos de detecção;
- as botoneiras de alarme de incêndio não devem ser ligadas às zonas de detectores automáticos de incêndio, excepto nas zonas de detecção do tipo paralelo e anel;

Escolha dos detectores

Para a escolha de detectores a instalar, devem ter-se em conta o desenvolvimento provável de incêndio na sua fase inicial, a altura do local, as condições circundantes e as fontes possíveis de falso alarme nas zonas a vigiar.

Então, logo que a actividade exercida na zona a vigiar possa prever um incêndio de progressão lenta, dever-se-á escolher detectores de fumos ou gases de combustão. Se, pelo contrário, se prever um incêndio de progressão rápida, então poder-se-á utilizar detectores de fumo, de calor e de chamas ou associações de diferentes tipos de detectores.

Altura do local (m)	Térmicos	Fumos	Chamas
≤ 1.5	a	m.a.	a
≥ 1.5 e < 6	a	m.a.	m.a.
> 6 e < 7.5	p.a.	m.a.	m.a.
> 7.5 e < 9	m.p.a.	m.a.	m.a.
> 9 e < 12	m.p.a.	a	m.a.
> 12 e < 20	m.p.a.	p.a.	a
> 20	m.p.a.	p.a.	m.p.a.

Fig.17 – Relação de vários tipos de detectores com a altura

A entrada em função dos detectores é directamente proporcional à altura do local, com algumas restrições à sua utilização em locais de grande altura (fig. 17).

Não se deverá considerar a altura das partes do tecto onde a superfície seja inferior a 10% da superfície total do tecto e interior ou igual à superfície máxima vigiada por detector.

Os detectores de fumos e de chamas podem ser utilizados para uma temperatura ambiente ≤ 50 °C, a não ser que outros valores sejam exigidos.

A temperatura estática de funcionamento da parte termoestática dos detectores térmicos deve ser superior a 10 °C e até 50 °C, à temperatura mais elevada susceptível de ser produzida na vizinhança do detector.

Não devem ser utilizados detectores termoestáticos sempre que a temperatura seja inferior a 0 °C.

Os detectores térmicos que incluem a componente velocimétrica não devem ser utilizados em locais onde as temperaturas oscilem muito ou sejam permanentemente altas.

É conveniente utilizarem-se detectores térmicos em locais em que hajam fumos, poeiras ou aerossóis, para se evitarem alarmes falsos.

É possível a utilização de detectores de fumos em locais sujeitos a poeiras, desde que se apliquem filtros especiais nos detectores.

Os detectores de chamas deverão ser substituídos por outros detectores, sempre que emitam alarmes intempestivos provocados pela acção directa ou indirecta de raios solares ou de outras fontes luminosas, ou então outra radiação modulada.

Determinação do número de detectores e sua implantação

Detectores automáticos de incêndio: a sua determinação e localização é função do tipo de detector a utilizar e das opções que conduziram à sua escolha, devendo no entanto a sua colocação ser feita de forma a evitar accionamentos intempestivos.

No entanto, seja qual for o detector a utilizar, dever-se-ão ter sempre em consideração as características e o raio de acção de cada detector, incluindo as regras de arte.

Detectores de calor: o número de detectores de calor deve ser determinado de tal forma que não sejam ultrapassados os valores seguintes da superfície vigiada por detector (A máx.):

— 40 m² nos locais onde a superfície do pavimento for < 40 m².

— 30 m² nos locais onde a superfície do pavimento comportando tecto ou cobertura horizontal for > 40 m², se a face interior da cobertura constituir simultaneamente o tecto.

— 40 m² nos locais onde a superfície do pavimento comportando tecto ou uma cobertura inclinada (cobertura inclinada superior a 20°) for > 40 m²;

- 50 m² nos locais onde a superfície do pavimento e que comporta um tecto ou uma cobertura inclinada (cobertura inclinada superior a 45°) for > 40 m².

Os detectores de calor devem ser distribuídos de tal modo que nenhuma parte do tecto ou cobertura se situe, em relação a um detector, a uma distância horizontal superior às indicadas no quadro (fig. 18).

Superfície do solo ao local a vigiar	Distâncias máximas em função da linha de água do telhado		
	até 20°	> 20 °	> 45°
≤ 40 m ²	5.1 m	5.7 m	6.3 m
> 40 m ²	4.4 m	5.7 m	7.1 m

Fig. 18 – Distribuição de detectores

Os detectores térmicos devem ser sempre instalados directamente debaixo da cobertura, não devendo as distâncias que separam os detectores das paredes ser inferiores a 0,5 m, com excepção:

-nos corredores, condutas técnicas e partes da construção similares, com menos de 1 m de largura;

- existindo barrotes, vigas ou condutas de climatização correndo no vão do tecto, e se a altura for inferior a 15 cm, a distância lateral entre detectores e estes elementos de construção deve também ser pelo menos de 0,5 m.

A distância dos detectores de calor ao solo não deve exceder os 6 m, devendo a zona de 0,5 m à volta dos detectores (dos lados e por baixo) estar livre de qualquer instalação e/ou armazenamento.

Detectores de fumos: os detectores de fumos devem ser determinados de tal forma que não sejam ultrapassados os seguintes valores da superfície vigiada (A máx.):

- 80 m² nos locais de altura e superfície do pavimento, respectivamente ≤ 6 m e ≤ 80 m²;

- 60 m² nos locais de altura e superfície do pavimento, respectivamente ≤ 6 m e > 60 m²;

- 80 m² nos locais de altura > 6 m e que comportem um tecto ou cobertura horizontal (caso da superfície interior do telhado e tecto);

- 100 m² nos locais de altura > 6 m e que comportem um tecto ou telhado inclinado (no caso da superfície interior do telhado e tecto), se a inclinação for superior a 20°;

- 120 m² nos locais de altura > 6 m e que comportem um tecto inclinado, se a inclinação for superior a 45°.

Superfície do solo a vigiar (m ²)	Altura do local (m)	Distância máxima em função da inclinação do telhado		
		$\leq 20^\circ$	$> 20^\circ$	$> 45^\circ$
≤ 80	≤ 12	6,7	7,2	8
≤ 80	≤ 6	5,8	7,2	9
> 80	6 - 12	6,7	8	9,9

Fig. 19 – Distribuição de detectores

Os detectores de fumo devem ser distribuídos de forma que qualquer ponto do tecto ou da cobertura não esteja distanciado horizontalmente de um detector mais do que os valores indicados no quadro (fig. 19).

As distâncias necessárias entre detectores e tectos ou cobertura dependem da forma do tecto ou da cobertura e da altura do local a vigiar. No caso de detectores de fumo, esses valores são indicados no quadro (fig. 20).

Altura do local (m)	Distância x do detector de fumo ao tecto ou à cobertura (mm)					
	Inclinação < 15°		Inclinação 15°-30°		Inclinação > 30°	
	Mín.	Máx	Mín.	Máx	Mín.	Máx.
≤ 6	30	200	200	300	300	500
> 6 - 8	70	250	250	400	400	600
> 8 - 10	100	300	300	500	500	700
> 10 - 12	150	350	350	600	600	800

Fig. 20 – Distribuição de detectores

Na figura 21 representa-se uma rede automática de detecção de incêndios, incluindo zonas de detecção, indicando a forma de ligar os detectores (em série).

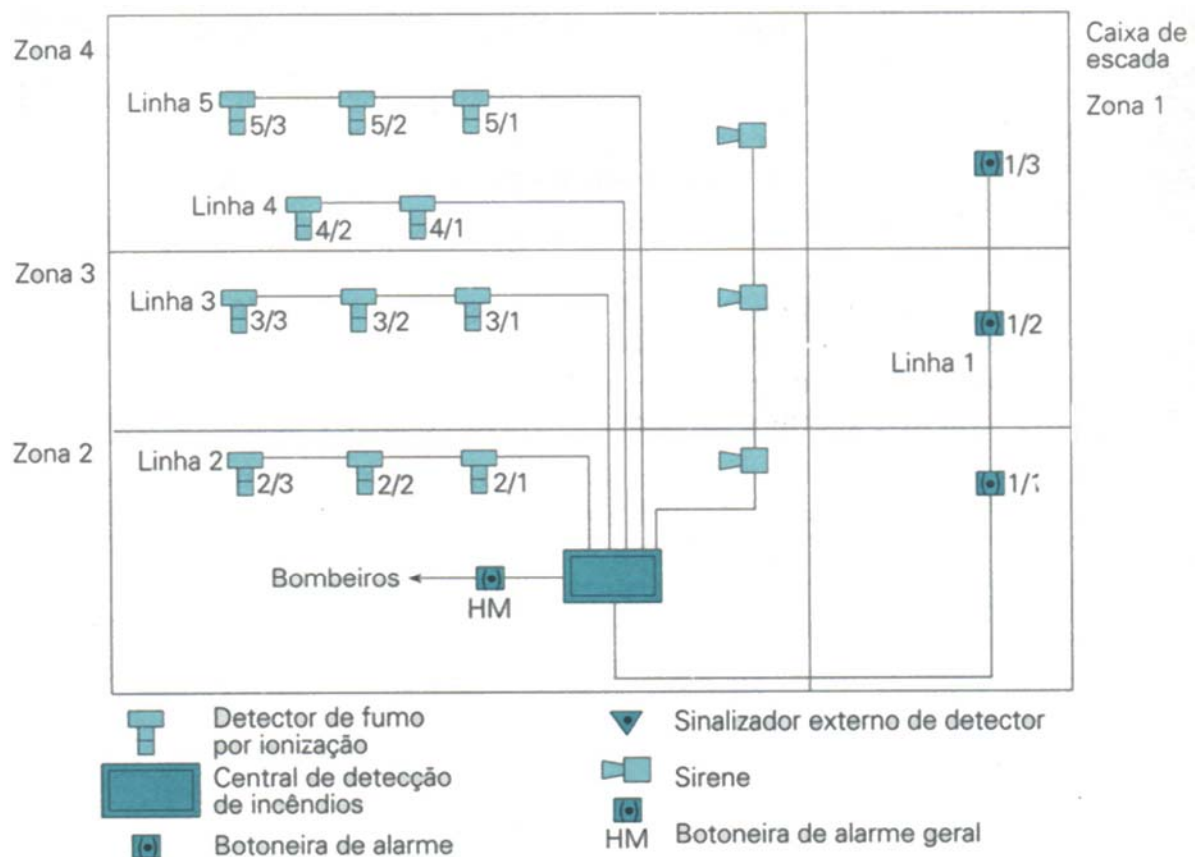


Fig. 21 – Rede automática de detecção de incêndios

Central de comando

A instalação da central de comando do SADI deve cumprir determinados princípios, dos quais se salientam alguns:

- deverá ser instalada em locais resistentes ao fogo e tanto quanto possível nas proximidades dos acessos principais ou daquele que é normalmente utilizado pelos bombeiros, preferencialmente no piso térreo e acessível a qualquer momento;

- vigiada por detectores automáticos de incêndio;
- protegida contra as eventuais consequências da actividade exercida no local (vibrações, fumos, poeiras, gases ou vapores, etc.).

Alimentação do SADI

A sua alimentação deve ser efectuada pelo menos através de duas fontes de alimentação independentes, sendo uma a rede eléctrica pública ou privada e outra um acumulador. O seu funcionamento deve ser tal que uma interrupção de energia na rede não deverá afectar o normal funcionamento do sistema, processando-se a sua alimentação automática sem qualquer interrupção, através da outra fonte de energia, com capacidade para alimentar o SADI durante pelo menos 72 horas, e em qualquer momento todos os sistemas de alarme, durante pelo menos 1/2 hora. A recarga do acumulador deverá ser automática, após o restabelecimento da fonte de energia principal.

A central deverá ser provida de uma indicação (visual ou sonora) da falha de energia da rede pública ou dos acumuladores.

PROTECÇÕES CONTRA ROUBOS E ASSALTOS

Parece à primeira vista que os termos roubo e assalto são sinónimos no sentido objectivo do facto, mas na verdade os especialistas em questões de segurança fazem uma grande distinção entre eles: assalto é considerado como o conjunto de acções selectivas encaminhadas para o lucro e que põem em perigo as pessoas; enquanto roubo, ainda que tenha também como objectivo o lucro para a pessoa que o efectua, não atenta em princípio contra a integridade física das pessoas.

Na técnica da segurança prática, os roubos supõem-se nas horas em que a actividade é nula no estabelecimento protegido, enquanto os assaltos se efectuam em pleno funcionamento.

Para a prevenção destes delitos, podem tomar-se quatro medidas:

- protecção mecânica ou construtiva;
- protecção imediata da intenção do delito;
- sinalização e transmissão do alarme;
- intervenção para evitar a consumação do delito.

A protecção mecânica ou construtiva tem como objectivo principal a prevenção directa da acção, conseguindo-se através do recurso à utilização de materiais apropriados (cristais antibala, blindagens, fechos de segurança, etc.).

O objectivo da protecção preventiva da intenção do delito é ganhar tempo na acção, isto é, iniciar o processo de sinalização e alarme quando se suspeita da acção iminente de um acto delituoso. Nesta classe de protecção há que fazer duas distinções:

- protecção contra assalto ou agressão;
- protecção contra roubo e sabotagem.

Protecção contra assalto e agressão

São as pessoas que lidam com público nas mais diversas situações profissionais e que diariamente estão em contacto com objectos de valor ou dinheiro, as mais sujeitas a este tipo de delito. Para a sua protecção, é necessário um conjunto de medidas que passam por meios estruturais (protecções mecânicas), passando por detectores de agressão (.pedais de alarme), de forma a avisarem discretamente as situações de emergência, devendo também accionar meios auxiliares para a recolha de informações sobre a identidade dos autores do acto (.câmaras fotográficas, cinematográficas ou de TV em circuito fechado, etc).

Os alarmes contra assaltos ficam temporizados durante um curto espaço de tempo, de forma a permitir a sua anulação pelo pessoal responsável para o efeito, na eventualidade de acto ser improcedente. Decorrido o tempo de temporização, deverá sinalizar a zona de conflito.

Protecção contra roubo e sabotagem

As zonas susceptíveis de roubo e sabotagem e em que não haja o elemento humano para accionar o alarme devem ser sujeitas a sistemas automáticos. A protecção destas zonas deverá detectar a acção do roubo ou sabotagem de forma imediata. A detecção do roubo poderá ser de três tipos:

- a) periférica;
- b) perimétrica;
- c) protecção do objecto.

a) Periférica

Normalmente a detecção periférica é realizada por recurso a redes de arame, que no caso de serem cortadas darão origem a um alarme, ou ainda pela utilização de feixes de infravermelhos activos (emissor e receptor) que quando interceptados também darão origem a um alarme.

b) Perimétrica

Este tipo de detecção é usado em residências e destina-se essencialmente a emitir um alarme assim que há uma violação de uma janela ou porta.

Para esse efeito são normalmente utilizados detectores do tipo infravermelhos passivos ou ultra-sónicos ou ainda contactos magnéticos de alarme.

Frequentemente estes equipamentos estão ligados a uma central de detecção que no caso de detecção irá provocar o accionamento das sirenes de alarme exterior.

c) Protecção do objecto

Esta protecção destina-se normalmente a locais específicos dentro de uma instalação como, por exemplo, caixas-fortes (nestas as paredes e portas devem estar equipadas para accionar o alarme).

A protecção do objecto pode ser efectuada através de detectores de ruído ou sísmicos, que se desactivam em momentos preestabelecidos, de forma que o objecto possa ser manipulado sem accionar o alarme.

VIGILÂNCIA DE PROCESSOS INDUSTRIAIS

Em determinadas instalações ou equipamentos industriais, é necessário fazer o seu controlo à distância, a partir de uma sala de controlo remoto, sem a necessidade da presença local de pessoal para o efeito. Este tipo de vigilância justifica-se por exemplo em processos industriais especiais, tal é o caso de uma central nuclear, em que o processo está imerso numa atmosfera perigosa para os operários e técnicos. Verificando-se uma situação de alarme, estabelece-se de forma automática comunicação entre a instalação e o centro de comando remoto, de forma a permitir a tomada das acções mais oportunas.

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA

Existem locais que pelas suas características próprias, como sejam edifícios comerciais, escolas, hospitais, etc., necessitam de aparelhos de emergência e sinalização, com a preocupação de garantir segurança das pessoas.

Estes aparelhos autónomos funcionam instantaneamente no caso de falta de energia da rede eléctrica, permitindo a saída até ao exterior das pessoas em condições de normalidade. Dentro destas iluminações de segurança, destacam-se as instalações de emergência e de sinalização.

Iluminação de emergência

É a que deve permitir, em caso de falta de energia eléctrica da rede, a evacuação segura e fácil das pessoas. Somente poderá ser alimentada por fontes próprias de energia, sejam ou não exclusivas para esse fim, excluindo fonte externa. Quando a fonte própria de

energia é constituída por baterias de acumuladores ou por aparelhos automáticos autónomos, pode utilizar-se um fornecimento externo para se proceder à sua recarga (fig. 22).



Fig. 22 – Iluminação de emergência

A iluminação de emergência deve garantir um funcionamento mínimo de 1 hora, proporcionando uma iluminação apropriada nos corredores principais.

Deve estar prevista para entrar em funcionamento automaticamente no momento em que falta a energia eléctrica que alimenta a iluminação geral, e instalada em locais e dependências que se indiquem em cada caso, no entanto sempre nas saídas e nos sinais indicadores da direcção das mesmas. Havendo um quadro principal de distribuição no local, este e seus acessos devem ser providos de iluminação de emergência.

Iluminação de sinalização

É uma instalação concebida para funcionar de modo contínuo durante determinados períodos de tempo, devendo sinalizar de forma permanente a localização de portas, corredores, escadas e saídas dos locais durante o período em que permanecem com público (fig. 23). Deverá ser alimentada pelo menos por duas fontes de alimentação, sejam normais, complementares ou procedentes de fonte própria de energia eléctrica (baterias de acumuladores, aparelhos automáticos autónomos ou grupos electrogêneos).

Este tipo de iluminação instala-se em locais ou dependências a indicar para cada caso, mas sempre nas saídas e nos sinais indicadores da direcção das mesmas.



Fig. 23 – Iluminação de sinalização permanente

Texto e imagens obtidos do livro de Práticas Oficiais e Laboratoriais do 11º ano, da Porto Editora, e de várias páginas na Internet.