

NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº18 | dezembro de 2016

<http://www.neutroaterra.blogspot.com>

Ao terminar mais um ano, honramos o nosso compromisso convosco e voltamos à vossa presença com a publicação da 18ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. O ano que agora termina, sem deixar de ser ainda um ano difícil para a indústria eletrotécnica, verificou-se que esta manteve apesar de tudo uma dinâmica muito apreciável, apresentando novas ideias, novos projetos, novas soluções e assumindo novos compromissos com diversas instituições. Também no âmbito da nossa revista, continuou a verificar-se um interesse crescente pelas nossas publicações, destacando-se a vontade de algumas empresas em colaborar connosco, mas também o crescimento que se tem verificado da procura e visualização da revista “Neutro à Terra” um pouco por todo o mundo, destacando-se neste caso os Estados Unidos.

José Beleza Carvalho, Professor Doutor



Máquinas e Veículos Elétricos



Produção, Transporte e Distribuição Energia



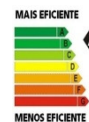
Instalações Elétricas



Telecomunicações



Segurança



Gestão de Energia e Eficiência Energética



Automação, Gestão Técnica e Domótica

Índice

03| Editorial

05| Eficiência Energética em Equipamentos de Força-Motriz

José António Beleza Carvalho

Instituto Superior de Engenharia do Porto

16| Conducting and Insulating Materials

Manuel Bolotinha

Engenheiro Eletrotécnico - Consultor

20| Proteção das Pessoas nos Esquemas de Ligação à Terra “TN” e “IT”

José António Beleza Carvalho

Instituto Superior de Engenharia do Porto

28| ITED 3 – Evolução nas Regras Técnicas de Projeto e Instalação de Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios

Nuno Cota

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

36| KNX - standard internacional para o controlo da habitação e edifícios

Benilde Magalhães

Tev 2-Distribuição de Material Eléctrico Lda

40| Avaliação dos primeiros 6 anos de uma microprodução fotovoltaica

António Carvalho de Andrade

Instituto Superior de Engenharia do Porto

46| Fundamentos da deteção automática de incêndios em edifícios. Parte 2.

Antonio Augusto Araújo Gomes

Instituto Superior de Engenharia do Porto

51| Autores

FICHA TÉCNICA

DIRETOR:

José António Beleza Carvalho, Doutor

SUBDIRETORES:

António Augusto Araújo Gomes, Eng.º
Roque Filipe Mesquita Brandão, Doutor
Sérgio Filipe Carvalho Ramos, Doutor

PROPRIEDADE:

Área de Máquinas e Instalações Elétricas
Departamento de Engenharia Electrotécnica
Instituto Superior de Engenharia do Porto

CONTATOS:

jbc@isep.ipp.pt ; aag@isep.ipp.pt

PUBLICAÇÃO SEMESTRAL:

ISSN: 1647-5496

Estimados leitores

Ao terminar mais um ano, honramos o nosso compromisso convosco e voltamos à vossa presença com a publicação da 18ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. O ano que agora termina, sem deixar de ser ainda um ano difícil para a indústria eletrotécnica, verificou-se que esta manteve apesar de tudo uma dinâmica muito apreciável, apresentando novas ideias, novos projetos, novas soluções e assumindo novos compromissos com diversas instituições. Também no âmbito da nossa revista, continuou a verificar-se um interesse crescente pelas nossas publicações, destacando-se a vontade de algumas empresas em colaborar connosco, mas também o crescimento que se tem verificado da procura e visualização da revista “Neutro à Terra” um pouco por todo o mundo, destacando-se neste caso os Estados Unidos.

Procurando que esta revista seja também uma referência no setor eletrotécnico em diversos países estrangeiros, de língua oficial portuguesa e não só, mantemos o compromisso de publicar um artigo de natureza mais científica em língua Inglesa. Nesta edição um interessante artigo sobre materiais condutores e materiais isolantes, “*Conducting and Insulating Materials*”, da autoria do Professor Manuel Bolotinha.

Os motores elétricos são de longe as cargas mais importantes na indústria e no sector terciário. A União Europeia, através do organismo EU MEPS (*European Minimum Energy Performance Standard*) definiu um novo regime obrigatório para os níveis mínimos de eficiência dos motores elétricos que sejam introduzidos no mercado europeu. O novo regime abrange motores de indução trifásica até 375 kW, de velocidade simples. Entrou em vigor em três fases a partir de meados de 2011. Nesta publicação, apresenta-se um artigo sobre “Eficiência Energética em Equipamentos de Força-Motriz” que aborda a nova classificação relacionada com as classes de eficiência, assim como algumas metodologias que se podem adotar para uma utilização mais eficiente dos equipamentos de força motriz.

O correto dimensionamento dos dispositivos de proteção das pessoas contra contactos indiretos em instalações elétricas de Baixa Tensão (BT), é uma das condições fundamentais para que uma instalação possa ser utilizada e explorada com conforto e em perfeitas condições de segurança. De acordo com a normalização em vigor, é, também, uma das condições essenciais para a certificação ou licenciamento das instalações elétricas por parte das entidades ou organismos responsáveis, a quem estão atribuídas estas competências. Nesta publicação da revista “Neutro à Terra” apresenta-se um interessante artigo científico sobre a proteção de pessoas contra contactos indiretos nos Esquemas de Ligação à Terra em “TN” e “IT”.

As Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios são sempre um assunto importante e alvo de várias publicações na nossa revista. Nesta edição apresentamos um artigo sobre a evolução das Regras Técnicas de Projeto e Instalação no âmbito do ITED 3, da autoria do Engº Nuno Cota.

Na conceção de qualquer edifício, os termos conforto e poupança energética assumem uma relevância crescente. Para além dos aspetos puramente arquitetónicos, a introdução de elementos tecnológicos como é o caso da domótica ou imótica, contribuem simultaneamente para controlar as despesas energéticas e proporcionar maior conforto aos utilizadores. Nesta edição da revista, apresenta-se um artigo técnico que efetua análise global da distribuição dos consumos energéticos em edifícios de habitação em termos de energia final, revelando que 50% dos consumos incidem nos sectores que agregam a iluminação, eletrodomésticos, aquecimento e arrefecimento.

Nesta edição da revista destacam-se ainda a publicação de outros interessantes artigos, como “Avaliação Técnica e Económica dos primeiros 6 anos de uma instalação residencial de Microprodução Fotovoltaica”, e a publicação da 2ª parte do artigo técnico sobre “Fundamentos da Detecção Automática de incêndios em Edifícios”.

Estando certo que esta edição da revista “Neutro à Terra” apresenta artigos de elevado interesse para todos os profissionais do setor eletrotécnico, satisfazendo assim as expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos e desejo a todos um Bom Ano de 2017.

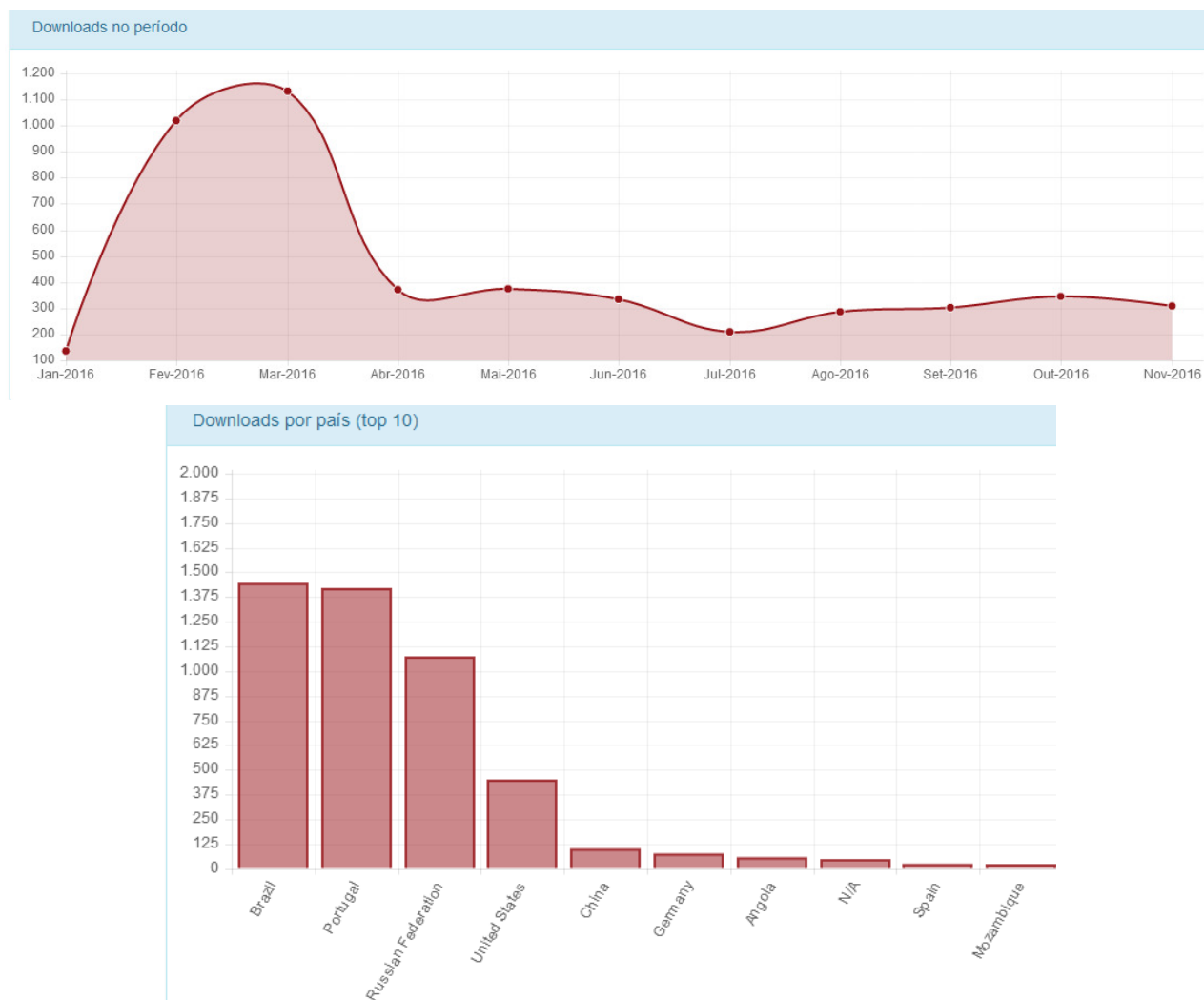
Porto, 26 dezembro de 2016

José António Beleza Carvalho

Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto:

<http://recipp.ipp.pt/>

Downloads entre janeiro e novembro de 2016



Blog:

www.neutroaterra.blogspot.com

Visualização de páginas

Entrada	Visualizações de páginas
Portugal	18985
Estados Unidos	2532
Brasil	1387
Alemanha	392
França	220
Rússia	180
Angola	172
Reino Unido	166
Ucrânia	115
Espanha	93

FUNDAMENTOS DA DETEÇÃO AUTOMÁTICA DE INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS

PARTE 2.

7. Detetores automáticos

Conforme referido no parágrafo 3 do artigo publicado no número 17 da revista Neutro à Terra, existem no mercado, diversos tipos de detetores automáticos de incêndio.

Os detetores de incêndio são normalmente concebidos para detetar uma ou mais características de um incêndio: fumo, calor, radiação (chama) e outros produtos de combustão.

Cada tipo de detetor responde com rapidez diferente aos diferentes tipos de incêndio.

De entre os diversos tipos de detetores, os detetores de fumos e de temperatura, são os mais utilizados, permitindo dar resposta à generalidade das necessidades de deteção.

Para situações particulares de deteção são usados outro tipo de detetores como os detetores de chamas e os detetores lineares.

i. Detetores de fumos (Óticos)

Os detetores óticos de fumo são rápidos na deteção de um fogo e têm uma resposta suficientemente vasta para permitir uma utilização generalizada.

Respondem a fumo visível, sendo bom para fogos onde não há chamas, como é o caso de fogos com tecidos, mobília, móveis, etc.. Não detetam os produtos de combustão limpa de líquidos inflamáveis (tal como o álcool).

São ideais para espaços amplos, onde a presença de fumo é mais facilmente detetada do que a elevação de temperatura, pois o calor dissipa-se mais facilmente.

Os detetores de fumos não são apropriados para locais onde se verifique a permanente existência de fumos, vapor ou pó, como é o caso de garagens, cozinhas e indústrias transformadoras de madeiras, devido à possibilidade de ocorrência de falsos alarmes.

Os detetores óticos de fumos podem ter como princípio de funcionamento a absorção de luz ou a dispersão de luz.

A figura 1 ilustra o princípio de funcionamento de um detetor ótico de fumos de absorção de luz.

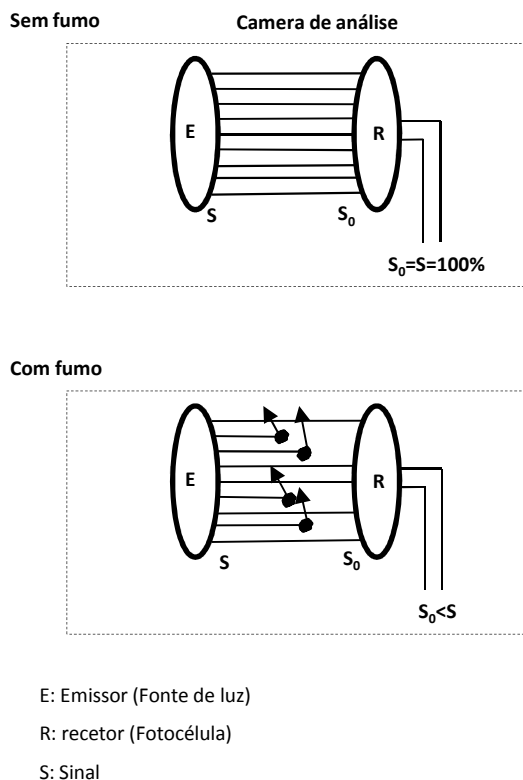


Figura 1. Princípio de funcionamento de um detetor ótico de fumos de absorção de luz

A figura 2 ilustra o princípio de funcionamento de um detetor ótico de fumos de dispersão de luz.

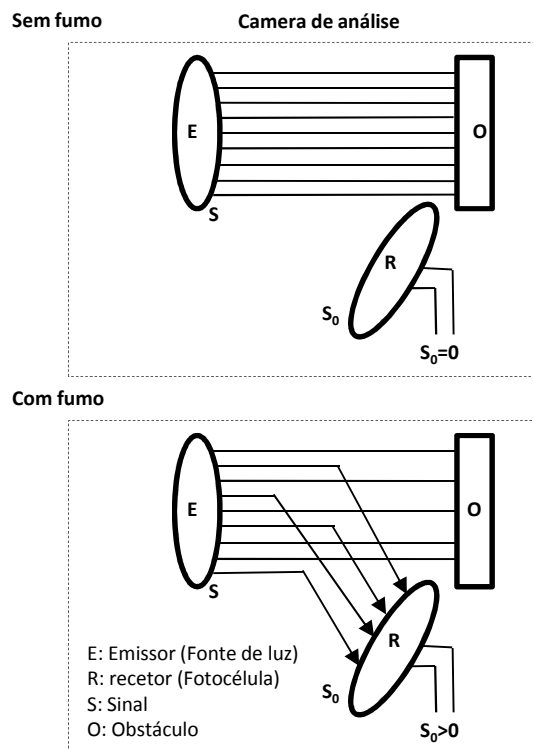


Figura 2. Princípio de funcionamento de um detetor ótico de fumos de dispersão de luz

A figura 3 mostra uma imagem de um detetor ótico de fumos.



Figura 3. Detetor ótico de fumos [SIEMENS]

ii. Detetores de feixe

Os detetores de feixe, também designados como detetores lineares de fumos, são uma solução muito interessante para proteção contra incêndios em locais interiores, abertos e com elevadas dimensões.

São robustos, de fácil instalação, de manutenção reduzida, têm uma fiabilidade elevada (reduzida probabilidade de ocorrência de falsos alarmes) e, promovem uma deteção da situação de alarme muito rápida, o que num sistema automático de segurança, são aspetos fundamentais.

Como situações onde podem ser empregues os detetores lineares de fumos, podem-se referir:

- Grandes espaços com tetos altos de difícil acesso para manutenção;
- Empresas de reciclagem;
- Edifícios históricos, igrejas, museus;
- Naves industriais, armazéns;
- Centros comerciais;
- Corredores,...

Um detetor de feixe consiste fundamentalmente num emissor de fluxo luminoso, visível ou invisível, cuja intensidade é medida por uma célula: o recetor. O recetor focaliza o fluxo recebido e oferece características de vigilância.

Os fumos emanados de um foco vão atenuar o fluxo do emissor, provocando assim uma modificação das características do fluxo recebido pelo recetor.

A informação de alarme resulta de um valor pré-determinado da atenuação do fluxo luminoso.

A figura 4 mostra o princípio de funcionamento de um detetor de feixe.

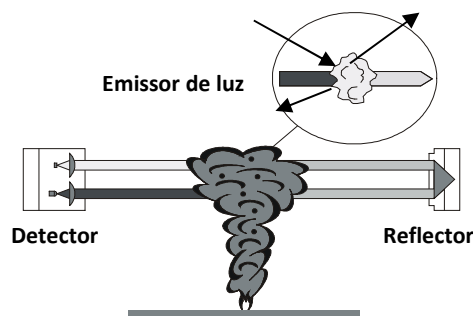


Figura 4. Princípio geral de funcionamento de um detetor de feixe

A figura 5 mostra uma imagem de um detetor de feixe, constituído por um emissor/recetor e um espelho refletor.



Figura 5. Detetor de feixe [SIEMENS]

iii. Câmaras de aspiração

Utilizam um sistema de aspiração elétrico e uma rede de tubagem para recolher ar ambiente da área protegida e para transportar a amostra a um sensor que pode estar colocado fora dessa área.

A tubagem de recolha tem normalmente vários orifícios, e a densidade do fumo no sensor será o valor médio da densidade do fumo de todos os orifícios da tubagem.

O ar ambiente dos locais de risco, vigiados por este processo, é controlado numa câmara intercalada na rede, onde está incorporado um detetor de fumos.

A figura 6 mostra uma imagem de um sistema de deteção de incêndios por aspiração.



Figura 6. Sistema de deteção de incêndios por aspiração [SIEMENS]

iv. Detetores de temperatura (Térmicos)

São geralmente considerados como os menos sensíveis dos vários tipos de detetores disponíveis.

Em geral um detetor de temperatura tem uma resposta mais lenta do que os detetores de fumos.

Para incêndios que produzam um rápido aumento de temperatura e muito pouco fumo pode acionar um detetor de temperatura antes de acionar um detetor de fumo.

A deteção é baseada em termistências, cuja resistência elétrica varia fortemente quando a temperatura sobe.

A alteração da corrente elétrica que daí resulta dará o sinal.

A figura 7 mostra o princípio geral de funcionamento de um detetor de temperatura.

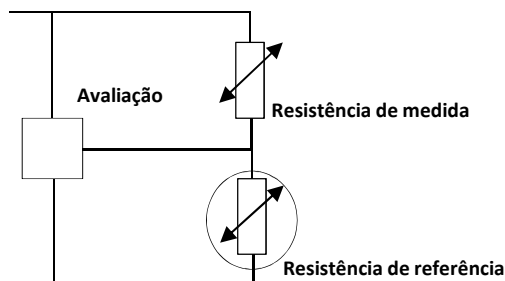


Figura 7. Princípio geral de funcionamento de um detetor de temperatura

Os detetores de temperatura fixa são mais adequados em locais onde se prevê que a temperatura ambiente possa variar rapidamente em curtos espaços de tempo, enquanto que os detetores termovelocimétricos são mais adequados em locais onde as temperaturas ambientes são baixas ou variam lentamente.

A figura 8 mostra uma imagem de um detetor de temperatura.



Figura 6. Detetor de temperatura [SIEMENS]

v. Detetores lineares de calor

Os detetores lineares de calor, são uma solução muito interessante, para proteção contra incêndios em locais exteriores e em locais nos quais se possa verificar a presença de agentes químicos, corrosão, níveis de humidade e poeira elevados e altas temperaturas.

Como situações onde podem ser empregues os detetores lineares de temperatura, pode-se referir:

- Túneis;
- Minas;
- Parques de estacionamento;
- Estações ferroviárias, terminais de passageiros, corredores de ligação;
- Depósitos de líquidos e gases combustíveis
- Estações de abastecimento de combustível;
- Locais ATEX;
- Galerias e caminhos de cabos;
- Fábricas químicas, farmacêutica, tintas,...

Os detetores lineares de calor são robustos, de fácil instalação, de manutenção reduzida, têm uma fiabilidade elevada (reduzida probabilidade de ocorrência de falsos alarmes) e promovem uma deteção da situação de alarme muito rápida, além de permitir indicar, na unidade de controlo, qual o ponto de alarme ao longo do seu comprimento o que, num sistema automático de segurança, são aspetos fundamentais.

Existem diversas tecnologias dos detetores lineares de calor:

- Deteção linear de temperatura por variação de pressão

Uma das tecnologias baseia-se na alteração da resistência de um condutor elétrico causada por uma variação de temperatura.

Num cabo sensor, constituído por quatro condutores, cada um dos seus condutores está rodeado por um material com um coeficiente de temperatura negativo e envolvido numa cobertura externa resistente ao calor.

Dois condutores estão ligados à extremidade do cabo do sensor para criar dois loops.

A extremidade do cabo do sensor encontra-se, assim, hermeticamente selada.

Ambos os loops são continuamente monitorizados.

Em caso de interrupção ou curto-circuito, a unidade de controlo gera uma mensagem de avaria ou alarme.

Se a temperatura subir, a resistência elétrica entre os dois loops altera-se.

A unidade de controlo deteta esta alteração e sinaliza o alarme se a temperatura de resposta definida for excedida.

A figura 8 mostra uma unidade de controlo do sistema anteriormente descrito.



Figura 8. Detetor Linear de Calor (Bosch)

- Detecção linear de temperatura por variação de resistência

Consiste na monitorização da expansão volumétrica de um gás sujeito a aquecimento e no aumento correspondente da pressão num sistema pneumaticamente estanque.

O detetor de calor é composto, genericamente, por um tubo sensor e uma caixa de deteção (com unidade de controlo).

O sensor de pressão mede continuamente a pressão no tubo sensor e envia os sinais para monitorização pela unidade de controlo.

Se a pressão no tubo sensor subir rapidamente, devido a um aumento de temperatura, a unidade de controlo sinaliza o alarme.

vi. Detetores de chamas

Os detetores de chamas detetam a radiação emitida pelo incêndio, podendo ter como princípio de funcionamento a deteção da radiação ultravioleta, a radiação infravermelha, ou a combinação das duas.

São inadequados para detetar incêndios de combustão lenta, pelo que não devem ser considerados como de utilização generalizada. Podem contudo responder a um incêndio com chama, como por exemplo envolvendo líquidos inflamáveis, mais rapidamente do que detetores de temperatura ou de fumo.

O espectro da radiação da maioria dos materiais inflamáveis tem uma banda suficientemente larga para permitir que a chama seja detetada por qualquer tipo de detetor de chamas, mas com alguns materiais (tal como materiais inorgânicos) pode ser necessário escolher o detetor de chamas capaz de responder a partes específicas do espectro dos comprimentos de onda.

Os detetores de chamas são particularmente adequados para ser utilizados em situações tais como a vigilância geral

de grandes áreas abertas em armazéns ou depósitos de madeiras, ou para a vigilância local de áreas críticas em que os incêndios com chama se possam propagar rapidamente, p. ex. em bombas, válvulas ou condutas contendo combustíveis líquidos, ou áreas com materiais combustíveis dispostos em finos planos de orientação vertical, tais como painéis ou pinturas a óleo.

Os detetores de chamas só deverão ser utilizados caso haja uma linha de vista para a área a ser protegida.

A figura 9 mostra um exemplo de um detetor de chama.



Figura 9. Detetor de chama (SIEMENS)

i. Detetores multisensores

Os detetores multisensores combinam um ou mais tipos de detetores (fumo/temperatura/chama/monóxido de carbono) e processam os sinais de cada tipo utilizando cálculos matemáticos.

Assim pode-se obter uma melhor distinção entre alarmes reais e intempestivos.

Bibliografia:

- [1] Regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios, Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro.
- [2] Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE), Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro.
- [3] Segurança Contra Incêndio em Edifícios, Notas técnicas, Autoridade Nacional da Proteção Civil (ANPC).
- [4] Norma EN 54 – Sistemas de deteção e de alarme de incêndio (Série).
- [5] Deteção e extinção de incêndio em *DataCenter*, Rui Miguel Barbosa Neto, 2014, ISEP. (Dissertação de mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia).

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



António Augusto Araújo Gomes

aag@isep.ipp.pt

Mestre (pré-bolonha) em Engenharia Eletrotécnica e Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Professor do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 1999. Coordenador de Obras na CERBERUS - Engenharia de Segurança, entre 1997 e 1999.

Prestação, para diversas empresas, de serviços de projeto de instalações elétricas, telecomunicações e segurança, formação, assessoria e consultadoria técnica.



António Carvalho de Andrade

ata@isep.ipp.pt

Licenciatura. Mestrado e Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Colaborador da EDP – Energias de Portugal (22 anos)

Professor ajunto do departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do porto

Benilde Magalhães



José António Beleza Carvalho

jbc@isep.ipp.pt

Nasceu no Porto em 1959. Obteve o grau de B.Sc em engenharia eletrotécnica no Instituto Superior de Engenharia do Porto, em 1986, e o grau de M.Sc e Ph.D. em engenharia eletrotécnica na especialidade de sistemas de energia na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, em 1993 e 1999, respetivamente.

Atualmente, é Professor Coordenador no Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto, desempenhando as funções de Diretor do Departamento.



Manuel Bolotinha

manuelbolotinha@gmail.com

Licenciou-se em 1974 em Engenharia Eletrotécnica no Instituto Superior Técnico, onde foi Professor Assistente. Tem desenvolvido a sua atividade profissional nas áreas do projeto, fiscalização de obras e gestão de contratos de empreitadas de instalações elétricas, não só em Portugal, mas também em África, na Ásia e na América do Sul. Membro Sênior da Ordem dos Engenheiros e Membro da Cigré, é também Formador Profissional, credenciado pelo IEFP, conduzindo cursos de formação, de cujos manuais é autor, em Portugal, África e Médio Oriente.



Nuno António Fraga Juliano Cota

Professor Adjunto do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) na área de telecomunicações. Detentor do Título de Especialista em Engenharia de Telecomunicações pelo Instituto Politécnico de Lisboa.

Mestre em Engenharia Eletrotécnica e Computadores pelo Instituto Superior Técnico.

Presidente do Colégio de Eletrónica e Telecomunicações da Ordem dos Engenheiros Técnicos.

Consultor Externo da ANACOM para a elaboração das regras técnicas ITED3 e ITUR2.

