

NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº20 | Dezembro de 2017

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

Honrando o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com a publicação da 20ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. Ao terminar um ano em que já se sentiu alguma recuperação da nossa economia, a industria eletrotécnica que não esteve imune às dificuldades que todos sentiram em anos anteriores, apresentou já ao longo de 2017 uma dinâmica muito apreciável. No âmbito da nossa revista, que já caminha para onze anos de existência, esta dinâmica fez-se sentir fundamentalmente no interesse que algumas empresas do setor eletrotécnico manifestaram pelas nossas publicações. Outro fator importante tem a ver com a internacionalização da nossa revista, verificando-se uma crescente procura das nossas publicações em países estrangeiros, destacando-se os Estados Unidos e os países de língua oficial Portuguesa.

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

Página deixada intencionalmente em branco!

Índice

- Editorial	5
- Controlo escalar de velocidade no motor de indução trifásico Alexandre Miguel Marques da Silveira	9
- O Eletromagnetismo nas Máquinas Elétricas António Quadros Flores	23
- Interruptores (mecânicos) para uso industrial ou instalações semelhantes António Augusto Araújo Gomes André Fernando Ribeiro de Sá Sérgio Filipe Carvalho Ramos	29
- ITED/ITUR – Simbologia ao sabor do Projetista? Sérgio Filipe Carvalho Ramos	35
- Proteção contra incêndios com FM200 e NOVEC 1230 Carlos Valbom Neves	39
- Eficiência Energética em Hotéis. Soluções e Tecnologias. João Pedro Caseiro Bizot Roque Filipe Mesquita Brandão	45
- Z-Wave vs ZigBee. Qual a melhor solução sem fios para sua casa inteligente? Domingos Salvador Gonçalves dos Santos	53
- Autores	57

FICHA TÉCNICA

DIRETOR:	José António Beleza Carvalho, Doutor
SUBDIRETORES:	António Augusto Araújo Gomes, Eng. 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

Página deixada intencionalmente em branco!

Estimados leitores

Honrando o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com a publicação da 20ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. Ao terminar um ano em que já se sentiu alguma recuperação da nossa economia, a indústria eletrotécnica que não esteve imune às dificuldades que todos sentiram em anos anteriores, apresentou já ao longo de 2017 uma dinâmica muito apreciável. No âmbito da nossa revista, que já caminha para onze anos de existência, esta dinâmica fez-se sentir fundamentalmente no interesse que algumas empresas do setor eletrotécnico manifestaram pelas nossas publicações. Outro fator importante tem a ver com a internacionalização da nossa revista, verificando-se uma crescente procura das nossas publicações em países estrangeiros, destacando-se os Estados Unidos e os países de língua oficial Portuguesa.

O eletromagnetismo desempenha um papel fundamental na conversão de energia nas máquinas elétricas e a sua compreensão é importante para se ter um completo domínio do tema. Nesta edição, apresenta-se um artigo que procura explicar os processos atómicos relacionados com fenómenos magnéticos e elétricos existentes nas máquinas elétricas, tornando mais claros e transparentes alguns conceitos, tais como a existência de polos magnéticos, interação de atração/repulsão magnética e campo magnético.

Ainda no âmbito das máquinas elétricas, o motor assíncrono de indução tem uma importância determinante, sendo dos motores mais utilizados na indústria. Uma grande fatia da energia elétrica consumida anualmente em qualquer país desenvolvido deve-se à utilização de motores elétricos. Estima-se que cerca de 70% da energia consumida no setor industrial e cerca de 30% da energia elétrica consumida no setor do comércio e serviços se deve a este tipo de motor. Neste âmbito, o controlo e a regulação de velocidade deste motor é de importância fulcral quando se pretende sistemas eficientes de força motriz. Nesta edição da revista, apresenta-se um importante artigo sobre o controlo escalar de velocidade no motor de indução trifásico.

O Turismo é um setor económico que no nosso país tem vindo a ter um rápido crescimento, o que faz dele um setor de especial cuidado na implementação de medidas de eficiência energética. Especificamente nos hotéis, sendo eles “edifícios especiais”, haverá todo o interesse por parte dos grupos hoteleiros em diminuir os consumos de energia, reduzir a pegada de carbono e construir um setor hoteleiro Europeu, mais competitivo e sustentável. Neste âmbito, apresenta-se nesta edição da revista um interessante artigo que aborda a problemática da eficiência energética em edifícios hoteleiros.

As Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios são sempre um assunto importante e alvo de várias publicações na nossa revista. Nesta edição apresenta-se um artigo de opinião visa, fundamentalmente, chamar a atenção para a ausência “legislativa” de simbologia na área dos projetos de comunicações eletrónicas. Neste artigo pretende-se deixar em reflexão se a Simbologia das Infraestruturas de Comunicações Eletrónicas deva ficar ao livre arbítrio do projetista ou se, por outro lado, deva ser alvo de especificação por parte da ANACOM em futuras edições de Manuais e futuras edições de cursos habilitantes/atualizantes ITED / ITUR.

Nesta edição da revista destacam-se ainda a publicação de outros interessantes artigos, como “Proteção contra incêndios com equipamentos fm200 e novac 1230”, a publicação de um artigo técnico no âmbito das instalações elétricas sobre “Interruptores mecânicos para uso industrial ou instalações semelhantes”, e um artigo relacionado com a automatização das instalações elétricas residenciais “Z-WAVE vs ZIGBEE. Qual a melhor solução sem fios para sua casa inteligente?”.

Estando certo que nesta edição da revista “Neutro à Terra” apresenta-se novamente interessantes artigos técnicos para todos os profissionais do setor eletrotécnico, satisfazendo assim as expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos e votos de um Excelente Ano de 2018.

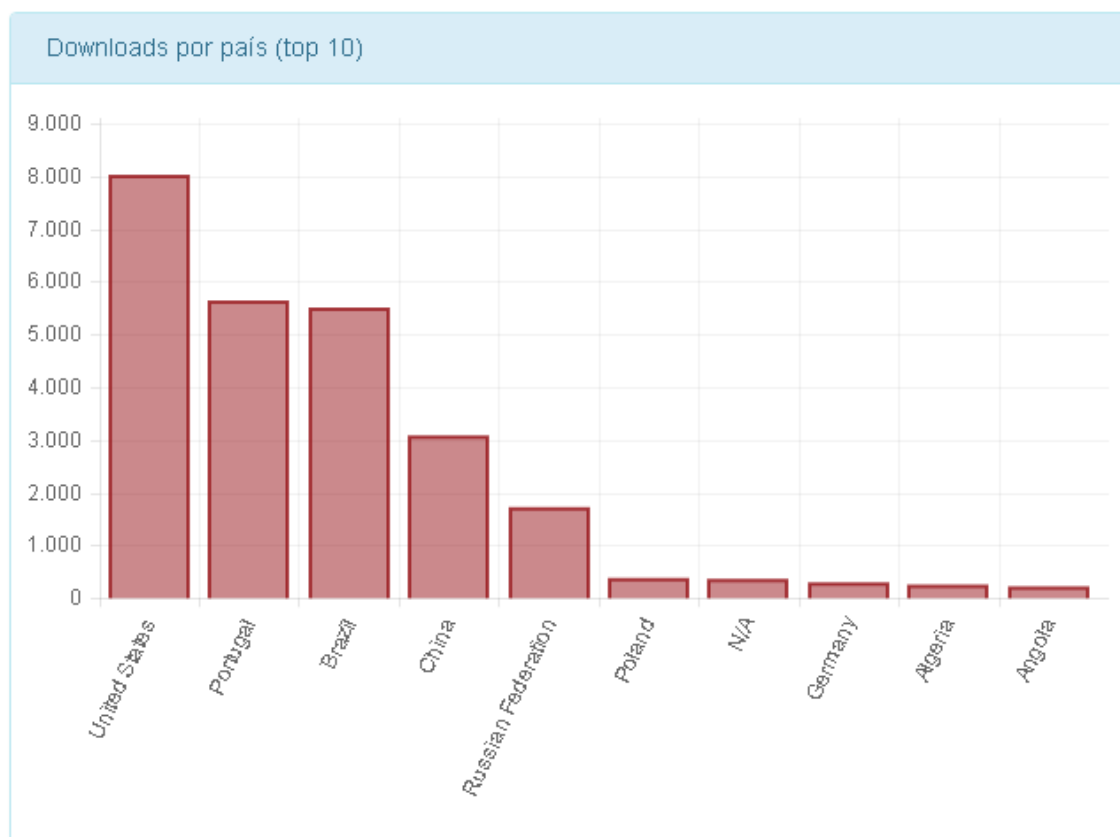
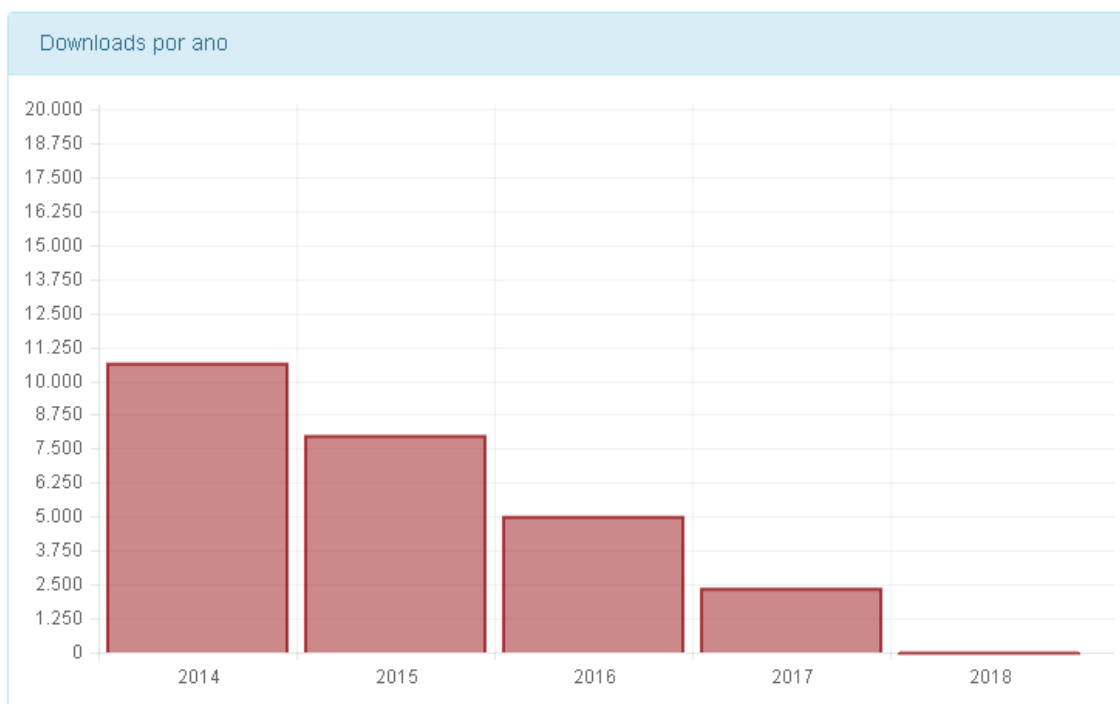
Porto, 30 dezembro de 2017

José António Beleza Carvalho

Página deixada intencionalmente em branco!

Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto:

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



Blog:

www.neutroaterra.blogspot.com

Histórico de visualizações

28 790

Entrada	Visualizações de páginas
Portugal	21529
Estados Unidos	2673
Brasil	1580
Alemanha	437
França	384
Rússia	308
Angola	187
Reino Unido	168
Ucrânia	138
Espanha	108



PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS COM FM200 E NOVEC 1230



O sistema de extinção de incêndios por FM200 ou NOVEC é o que lhe garante a maior eficácia na extinção, sem perigo para as pessoas, sem estragos nos equipamentos e com menor espaço de armazenamento.

Imagine que faz hoje uma visita à sua instalação para detetar situações críticas na área de segurança.

Provavelmente uma das situações que lhe vai causar mais preocupação é da segurança contra incêndios.

De que forma poderá iniciar-se um incêndio e onde poderá ocorrer?

E se ocorrer, como se poderá agir no sentido de evitar a destruição de equipamento e de informação e acima de tudo como evitar a propagação a outras zonas da fábrica.

O perigo de ocorrência de incêndio.

Ao entrar na sua sala de informática ou nas salas elétricas, ou nas caves das salas com imensa quantidade de cabos, vai ter uma ideia de como poderá iniciar-se o incêndio e do que poderá acontecer se por exemplo, num fim-de-semana quando não está ninguém no local, o incêndio se propagar.

Para a sala de informática já deve ter visto ou ouvido falar no sistema mais generalizado de proteção utilizando gases inertes. Como em geral o espaço da sala é pequeno, um ou dois cilindros serão suficientes para a proteção contra incêndios. E se a sala for bem compartimentada o sistema é eficaz e é uma boa solução.

O que imagina como ideal para a proteção contra incêndios?

Mas se for uma sala elétrica de grande dimensão, ou se for uma cave de cablagens ou grandes espaços de arquivos, então é provável que associe o sistema de extinção a sistemas com inúmeras baterias de Árgon, ou de CO2 ou de outros gases inertes.

Ou ainda que associe sistemas mecânicos com Aerossóis colocadas na sala, como antigamente.

Como proteger uma sala enorme como esta? Já aplicado o sistema de detecção precoce de incêndios nos quadros elétricos, a detecção no ambiente. Mas para proteger com extinção toda a sala seria muito caro.

Porque foi retirado do mercado o mais eficaz gás de extinção?

Antes de 2003, era muito fácil de decidir sobre o que utilizar para a extinção automática de incêndios.

Utilizava-se o Hallon que era considerado o mais extraordinário agente de extinção existente no mercado.

O Hallon é um gás químico, necessitando de apenas 5% de concentração nos casos de equipamentos para ser extremamente eficaz. Era o produto utilizado nos aviões e ainda é hoje em dia utilizado em alguns casos por ser tão eficaz na extinção de incêndios.

Mas há sempre um senão!

O Hallon quando libertado no ambiente reage com a camada de Ozono da atmosfera terrestre destruindo-a deixando assim passar a radiação ultravioleta sem filtragem dando origem a inúmeros desequilíbrios ambientais e doenças de pele.

Por isso foi proibida a sua comercialização em todo o mundo em conjunto com o CFC do ar condicionado e outros sistemas de arrefecimento.



O que veio substituir o Hallon?

Com essa condicionante surgiram inúmeros gases de extinção para a substituição do Hallon.

Surgiram os gases Inertes, os gases químicos, a água nebulizada e o CO2 que é o agente de extinção há mais tempo utilizado no mundo.

Todos estes agentes de extinção encontram a sua utilização em diversos situações sendo a opção dependente da eficácia a na extinção, facilidade de instalação da e dos perigos que representam para as pessoas, para os equipamentos elétricos e para o ambiente.

O CO2 deverá utilizá-lo só nas situações em que não haja a possibilidade de pessoas presentes em caso de descarga. É de baixo custo e muito efetivo em inúmeras situações em espaços confinados em máquinas.

Os Aerossóis, podem ser utilizados em espaços onde não haja presença de pessoas onde não haja material elétrico, devido aos danos que poderá causar.

Com os gases inertes consegue-se uma boa eficácia de extinção em espaços fechados, não estraga os equipamentos, deixa o ambiente limpo, mas requer grande espaço de armazenamento do gás. É um dos sistemas mais difundidos para a proteção de salas de informática.

A grande limitação é a proteção de salas de grande dimensão, por exemplo uma sala de 20x15 e 4 metros de altura vai precisar de cerca de 25 cilindros de 80 litros a 300 bar de pressão. É um espaço considerável ocupado só para armazenamento do gás.

FM 200 ou NOVEC uma das soluções ideal para a proteção contra incêndios em salas fechadas.

Mas agora tem a solução para a grande maioria destas situações. É um gás químico que funciona por absorção do calor. As moléculas do gás tem um coeficiente de temperatura muito mais elevado que as moléculas de ar de forma que quando libertado para o ambiente do incêndio, dá-se um reação muito rápida de absorção do calor extinguindo em poucos segundos o incêndio.

É um sistema que em caso de proteção de salas elétricas é calculado com 7% de concentração de forma que o espaço de armazenamento é muito menor que com os gases inertes ou outros gases, com exceção do Novec.

Enquanto no caso dos gases inertes todo o sistema é calculado para que a descarga de gás na sala se faça em menos de 60 segundos, no caso do FM200 e do NOVEC, a descarga é feita em menos de 10 segundos, sendo assim o processo de extinção muito mais rápido.

Assim se tiver que proteger uma pequena sala de informática poderá optar pelo FM 200 ou pelo NOVEC ou gás inerte. É uma questão de preço, de existirem vidros ou janelas que se possam partir e da presença de pessoas, em que a FM 200 é mais respirável.



Rede de condutas e difusores numa pequena sala de informática, com chão falso e com uma segunda sala relativa ao ar condicionado.

Com um simples cilindro é possível proteger a sala de informática, o chão falso e uma segunda sala relativa ao ar condicionado.

Na imagem seguinte o cilindro com FM200, a central de extinção de incêndios, o alarme ótico acústico por cima da porta e a conduta de distribuição do FM200.



Mas se tiver uma grande sala elétrica, já será mais fácil optar pelo FM200 ou pelo NOVEC. Em vez de utilizar 25 cilindros a 300 Bar, bastará utilizar apenas 4 ou 5 cilindros de FM200 a 35 Bar.

Atualmente tem à sua disposição soluções ótimas e de baixo custo para a proteção das suas salas elétricas, podendo mesmo optar por proteger apenas as zonas mais críticas da sala, os pontos de onde poderá iniciar-se o incêndio como por exemplo os quadros elétricos e deixando o resto apenas com deteção.

Poderá fazer o seu investimento á medida das disponibilidades.

O Sistema de Extinção com gás químico é o ideal para a proteção contra incêndios em espaços fechados tais como:

- Salas de cabos,
- Salas de Informática
- Salas elétricas
- Salas de arquivos.

O FM200 tem inúmeras vantagens.

As principais vantagens do FM200 são:

- A descarga de gás faz-se em menos de 10 segundos pelo que a extinção de incêndio é também mais rápida do que por exemplo com gases inertes (de 60 segundos).
- O equipamento não é danificado por não existir corrosão nem choques térmicos
- Após a descarga do FM200 o espaço mantém-se limpo sem produtos residuais nem partículas.
- O FM200 não tem efeitos sobre a camada de Ozono e por isso está aprovado
- Pode ser utilizado em espaços ocupados
- Requer menos espaço de armazenamento que qualquer outro agente de extinção (com exceção do Novec)
- Listado nas normas ISO e NFPA2001 e aprovado por UL e FM

Como atua o FM200?

O FM 200 (HFC 227) com a designação de Heptafluorpropano é um gás químico fabricado pela Dupond e pela Great Lakes, atua por efeito físico e químico com absorção do calor do incêndio e por quebra das reações químicas de combustão. Está em uso em mais de 100 000 aplicações em todo mundo protegendo instalações valiosas e críticas. Pelo facto de não conter os compostos de bromo nem de cloro os efeitos sobre a camada de ozono são nulos sendo um dos gases permitidos após o protocolo de Montreal.

O nível de toxicidade é baixo sendo a concentração necessária para a extinção do incêndio de 7% e inferior á concentração mínima considerada perigosa de 9% por NOAEL.

O FM200 é um gás incolor e inodoro, passando ao estado liquido quando sobre pressão.

Após descarga, o tempo de vida na atmosfera é de 31 a 42 anos o que em conjunto com o valor zero de efeito sobre a camada de ozono e com a baixa concentração de 7% torna esta uma solução ideal para a extinção de incêndios.

O Novec atua por absorção do calor extinguindo o incêndio muito rapidamente, tem um efeito de estufa igual a 1 e duração na atmosfera de 3 dias.



Sistema FM200 protegendo uma cave de sala elétrica, com descarga automática através da central de incêndio ou através da botoneira local ou do manípulo acoplado no cilindro. Com 6 cilindros de FM200 é feita a proteção de uma sala enorme de cabos

Qual é a composição do sistema FM200 e NOVEC?

O sistema completo de extinção é composto pelo gás FM200 - Novec contido em cilindros metálicos pressurizados com nitrogénio a uma pressão de cerca de 25 Bar, pelo conjunto de condutas de distribuição de FM200 na sala, pelos difusores de Gás e pela central de deteção de incêndios à qual ligam os detetores de incêndio.

O funcionamento do sistema é previsto de forma que quando os detetores registam a situação de fumo ou calor a central de alarmes é ativada indicando fogo. Os sinalizadores óticos e acústicos da sala anunciam a eminência de descarga de Gás para a sala.

O gás é descarregado após a atuação da electroválvula do cilindro e libertado na sala da cave pelos difusores colocados no teto.

A quantidade de gás foi calculada com base no volume da sala para que concentrações específicas de FM200 (7%) sejam mantidas na sala durante determinado período de tempo. O desenho das condutas é calculado por computador de modo a garantir que o FM200 seja descarregado no local em menos de 10 segundos. A descarga de gás pode ser também atuada manualmente através de betoneiras colocada no interior ou exterior da sala.



Condutas de distribuição e difusores de gás para descarga na sala do FM200

O FM200 e o NOVEC estão indicados na NFPA e são aprovados por FM e UL?

O sistema FM200-NOVEC está de acordo com as normas NFPA 2001 e SNAP/EPA e ISO.

As principais aplicações da Tecnisis têm sido em salas de informática, em salas elétricas e em quadros elétricos.

Até á data temos instalado sistemas de proteção com FM200 e NOVEC em mais de 450 espaços.

O nosso fornecimento é global com a execução do projeto, fornecimento do material, execução da instalação e comissionamento.

Título: Instalações Elétricas de Baixa Tensão: Dimensionamento e Proteção de Canalizações Elétricas
Autor: António Augusto Araújo Gomes, Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva, José António Beleza Carvalho
Editora: Publindústria
Data de Edição: 2017
ISBN: 9789897232046
Nº Páginas: 114
Encadernação: Capa mole

Sinopse:

Esta obra pretende ser, acima de tudo, uma ferramenta didática de apoio aos alunos de cursos de engenharia eletrotécnica, bem como a técnicos responsáveis pelo projeto, execução e exploração de instalações elétricas. Pretende ser ainda uma ferramenta prática de estudo e de trabalho, capaz de transmitir conhecimentos técnicos, normativos e regulamentares sobre o dimensionamento e proteção de canalizações elétricas aos diversos agentes eletrotécnicos, tornando-os capazes de, para cada instalação nas quais sejam intervenientes, selecionar o tipo de canalização e o modo de instalação mais adequados, de forma a maximizar a segurança, a fiabilidade e a funcionalidade, assim como os custos de execução e exploração das instalações.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

Dimensionamento e Proteção de Canalizações Elétricas

SOBRE O LIVRO

Esta obra pretende ser, acima de tudo, uma ferramenta didática de apoio aos alunos de cursos de engenharia eletrotécnica, bem como a técnicos responsáveis pelo projeto, execução e exploração de instalações elétricas.

Pretende ser ainda uma ferramenta prática de estudo e de trabalho, capaz de transmitir conhecimentos técnicos, normativos e regulamentares sobre o dimensionamento e proteção de canalizações elétricas aos diversos agentes eletrotécnicos, tornando-os capazes de, para cada instalação nas quais sejam intervenientes, selecionar o tipo de canalização e o modo de instalação mais adequados, de forma a maximizar a segurança, a fiabilidade e a funcionalidade, assim como os custos de execução e exploração das instalações.

SOBRE OS AUTORES

António Augusto Araújo Gomes

Bacharel em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto – licenciado em Engenharia Eletrotécnica e Computadores pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Professor adjunto no Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 1999. Coordenador da Obra na CEFIBRUS – Engenharia de Segurança, entre 1997 e 1999. Sócio da empresa Nicatso e Tera – Gabinete de Engenharia Lda (2002 a 2006). Prestação de serviços de formação e/ou projeto e/ou assessoria e/ou consultoria no âmbito das instalações elétricas, telecomunicações, segurança, gestão de energia, eficiência energética, e diversas atividades nomeadamente: NGHVA – Consultores de Engenharia, S.A.; Schenkel – Engenharia e Serviços, Lda; ENERKO – Consultores de Engenharia, Lda; ESC – Instituto de Soldadura e Qualidade, Quilóscia – Fabrica de Quadros elétricos, S.A.; EP – Instituto Eletrotécnico Português; CENFRETE – Centro de Energia e Tecnologia; AIAOCOM – Autoridade Nacional das Telecomunicações; IET – Instituto para o Desenvolvimento Tecnológico; EDV – Agência de energia entre Douro e Vouga.

Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica, ramo de Produção, Transporte e Distribuição de energia, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e Mestrado em Engenharia de Instalações elétricas pela Faculdade de Engenharia da Universidade de Viana do Castelo. Professor Adj. no Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

José António Beleza Carvalho

Bacharel em Engenharia Eletrotécnica pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto, Mestre e Doutor em Engenharia Eletrotécnica na especialidade de sistemas de energia pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Professor Coordenador no Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto, desempenhando as funções de Diretor do Departamento. Integra a direção da Escola Tecnológica de Viana do Castelo como vice-reitor e do Instituto Politécnico do Porto. É autor de vários artigos publicados em conferências nacionais e internacionais, diretor da revista eletrónica "Entre" e integrou vários júris de provas públicas de doutoramento e para a colação de ensino superior.

ENGEBOOK

Família Benetton
 Sociedade Anónima de Investimentos

Convidamos: **Life is On** **Schneider Electric** **Weidmüller**



AUTORES**Alexandre Miguel Marques da Silveira****(asi@isep.ipp.pt)**

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica, ramo de Sistemas Elétricos de Energia, pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto no ano de 2000.

Mestre em Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação, pela Universidade de Aveiro, em 2007.

Doutorando do Programa Doutoral em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Docente no Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2001.

André Fernando Ribeiro de Sá**(andre.sa@ua.pt)**

Licenciado e Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, ramo de sistemas de energia, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Pós-graduado em gestão de energia – eficiência energética, pelo ISQ. Título de Especialista em Engenharia Eletrotécnica pela Universidade de Aveiro. Professor adjunto convidado da ESTGA - Universidade de Aveiro no curso de Engenharia Eletrotécnica. Docente da Universidade Lusófona do Porto no curso de Engenharia Eletrotécnica de Sistemas de Energia. Técnico responsável de várias instalações elétricas de serviço particular em alta, média e baixa tensão. Auditor, perito e projetista. Tem colaborado ou já colaborou, entre outros, com o Grupo Têxtil Riopele, INESC Porto, Edifícios Saudáveis Consultores, Schneider Electric Portugal, DAPE, GPS, Smartwatt, Pavicentro, Lidergraf, J.O. Agrícola e Aquatlantis.

**António Augusto Araújo Gomes****(aag@isep.ipp.pt)**

Mestre 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 consultoria técnica.

**António Manuel Luzano de Quadros Flores****(aqf@isep.ipp.pt)**

Doutorado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores na Especialidade de Sistemas de Energia pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra; Licenciado e Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; MBA em Gestão na Escola de Gestão do Porto da Universidade do Porto;

Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 1993;

Desenvolveu atividade na SOLIDAL no controlo de qualidade e manutenção, na EFACEC na área comercial de exportação de máquinas elétricas, na British United Shoe Machinery na área de manutenção, na ALCATEL-Austrália na área de manutenção, na ELECTROEXPRESS, em Sidney, na área de manutenção e instalações elétricas.

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:

**Carlos Valbom Neves****(c.neves@tecnisis.pt)**

Com formação em Engenharia Eletrotécnica, pelo Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, e licenciatura em Gestão de Empresas, tendo colaborado com a FESTO, PHILIPS, ABB – Asea Brown Boveri, Endress&Hauser e TECNISIS. É especialista em Instrumentação, Controle de Processos Industriais e em Sistemas de Aquecimento e Traçagem Elétrica. Tem cerca de 25 anos de experiência adquirida em centenas de projetos executados nestas áreas. Vive no Estoril, em Portugal.

TECNISIS

Tecnisis é especialista em Sistemas de extinção automática de incêndios, em instrumentação industrial, em sistemas para zonas perigosas ATEX e em medição de visibilidade e deteção de incêndios em tuneis rodoviários.

www.tecnisis.pt

**Domingos Salvador Gonçalves dos Santos****(dss@isep.ipp.pt)**

Licenciado e Mestre em Engenharia Electrotécnica.

Docente do Departamento de Engenharia Electrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

**João Pedro Caseiro Bizot****(1120466@isep.ipp.pt)**

Mestre em Energias Sustentáveis e Licenciado em Engenharia Eletrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Desde outubro de 2017 que desempenha funções na WEGeuro Indústria Eléctrica S.A, no departamento de Engenharia do Produto

**Roque Filipe Mesquita Brandão****(rfb@isep.ipp.pt)**

Doutor em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Professor Adjunto no Instituto Superior de Engenharia do Porto, departamento de Engenharia Eletrotécnica.

Consultor técnico de alguns organismos públicos na área da eletrotecnia.

**Sérgio Filipe Carvalho Ramos****(scr@isep.ipp.pt)**

Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia, pelo Instituto Superior Técnico de Lisboa. Doutor em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores no Instituto Superior Técnico de Lisboa. Docente do Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2001. Prestação, para diversas empresas, de serviços de projeto de instalações elétricas, telecomunicações e segurança, formação, assessoria e consultoria técnica. Investigador do GECAD (Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão), do ISEP, desde 2002.

Página deixada intencionalmente em branco!

