

NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº8 | Dezembro de 2011

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

A revista “Neutro à Terra” com esta publicação entra num segundo ciclo de vida. A edição anterior celebrou os três primeiros anos de vida com uma coletânea de todas as seis publicações anteriores. Consideramos que com a publicação nº 7 se encerrou o primeiro ciclo de vida desta revista. O sucesso obtido e os incentivos recebidos fazem-nos partir para este segundo ciclo de vida com motivação redobrada, mas também com um maior sentido de responsabilidade, pois sabemos o impacto que os artigos aqui publicados têm na indústria e nos profissionais da área da Engenharia Eletrotécnica. Continuamos com a ambição de que esta revista seja uma referência para todos os profissionais da Engenharia Eletrotécnica.

Professor Doutor José Beleza Carvalho



**Instalações
Eléctricas**
Pág.5



**Máquinas
Eléctricas**
Pág.9



Telecomunicações
Pág. 23



Segurança
Pág. 31



**Energias
Renováveis**
Pág. 37



**Eficiência
Energética**
Pág.45



Domótica
Pág. 53

Índice

-
- 03| **Editorial**
-
- 05| **Instalações Eléctricas**
Instalações Eléctricas de Baixa Tensão
Dimensionamento de Condutas
António Augusto Araújo Gomes
Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva
-
- 09| **Máquinas Eléctricas**
Transformadores
Funcionamento em paralelo na rede eléctrica
Alexandre Miguel Marques da Silveira
-
- 23| **Telecomunicações**
Do Bloco Privativo de Assinante (BPA)
ao Armário de Telecomunicações Individual (ATI)
António Augusto Araújo Gomes
Sérgio Filipe Carvalho Ramos
-
- 31| **Segurança**
Segurança em Edifícios Habitacionais
Utilização de Sistemas Autónomos
António Augusto Araújo Gomes
Sérgio Filipe Carvalho Ramos
-
- 37| **Energias Renováveis**
Turbinas eólicas
Manutenção
Roque Filipe Mesquita Brandão
-
- 45| **Eficiência Energética**
Elevadores
A evolução da máquina eléctrica
Miguel Leichsenring Franco
-
- 53| **Domótica**
Domótica
Versatilidade de implementação e as suas vantagens
José Luís Almeida Marques de Faria
-
- 59| **Autores**
-

FICHA TÉCNICA

DIRETOR:	Doutor José António Beleza Carvalho
SUBDIRETORES:	Eng.º António Augusto Araújo Gomes Eng.º Roque Filipe Mesquita Brandão Eng.º Sérgio Filipe Carvalho Ramos
PROPRIEDADE:	Área de Máquinas e Instalações Eléctricas Departamento de Engenharia Electrotécnica Instituto Superior de Engenharia do Porto
CONTATOS:	jbc@isep.ipp.pt ; aag@isep.ipp.pt
PUBLICAÇÃO SEMESTRAL:	ISSN: 1647-5188

Estimados leitores

A revista “Neutro à Terra” com esta publicação entra num segundo ciclo de vida. A edição anterior celebrou os três primeiros anos de vida com uma coletânea de todas as seis publicações anteriores. Consideramos que com a publicação nº 7 se encerrou o primeiro ciclo de vida desta revista. O sucesso obtido e os incentivos recebidos fazem-nos partir para este segundo ciclo de vida com motivação redobrada, mas também com um maior sentido de responsabilidade, pois sabemos o impacto que os artigos aqui publicados têm na indústria e nos profissionais da área da Engenharia Eletrotécnica. Continuamos com a ambição de que esta revista seja uma referência para todos os profissionais da Engenharia Eletrotécnica.

As áreas de intervenção neste segundo ciclo serão as instalações elétricas, as máquinas elétricas, as infraestruturas de telecomunicações, a segurança, a domótica, as energias renováveis e a eficiência energética. Vamos ter uma intervenção mais incisiva, especialmente em assuntos relacionados com aspetos regulamentares, mas também vamos privilegiar a colaboração de diplomados dos cursos de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto, que tenham reconhecido sucesso nas suas atividades profissionais.

Nesta edição merece particular destaque os assuntos relacionados com as instalações elétricas e a domótica, as máquinas elétricas, os sistemas de segurança, as infraestruturas de telecomunicações, a eficiência energética e as energias renováveis.

O dimensionamento das condutas nas instalações elétricas de baixa tensão deve ter em consideração o número de condutores isolados ou cabos que poderão ser colocados nessa mesma conduta, tendo por base as suas características, o modo de instalação das canalizações e o diâmetro útil (interior) da própria conduta. Nesta edição, apresenta-se um artigo que aborda o dimensionamento das condutas, enquadrando o respetivo cálculo com o especificado nas Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

Um assunto importante e que não tem sido muito abordado nesta revista tem a ver com o Transformador Elétrico. O crescimento do consumo de energia elétrica verificado nos últimos anos e o aparecimento e evolução dos sistemas de produção de energia com recurso a fontes de energia renováveis, como a eólica e fotovoltaica, levam a que sejam necessários ajustes no sistema elétrico de forma a suportar estas variações no trânsito de potências na rede de transporte. Nesta edição, apresenta-se um artigo que aborda a utilização dos transformadores nos Sistemas Elétricos de Energia, explicando as condições necessárias para o correto funcionamento de transformadores em paralelo.

O crescente aumento da criminalidade, com especial incidência nos crimes contra a propriedade, levou a um forte incremento na procura e instalação de Sistemas Automáticos de Detecção de Intrusão. A instalação de um sistema deste tipo torna-se, assim, fundamental como elemento de garantia do bem-estar e da segurança das pessoas, velando pela sua salvaguarda e pela salvaguarda dos seus bens, fazendo hoje parte dos sistemas aplicados no sector da habitação, serviços, comércio e indústria. Nesta edição, apresenta-se um artigo que analisa a utilização de sistemas autónomos de segurança, nas instalações residenciais, como forma de aumentar o nível de proteção das pessoas e dos seus bens.

O forte desenvolvimento que se tem verificado no nosso país na produção de energia elétrica com recurso a fontes de energia renováveis, especialmente de natureza eólica, levou na última década a uma grande proliferação de parques eólicos. Os equipamentos instalados impõem a necessidade de sistemas de manutenção rigorosos e sofisticados, de modo que os respetivos aproveitamentos sejam economicamente viáveis. Nesta edição, apresenta-se um importante artigo sobre a monitorização de avarias e a manutenção de turbinas eólicas.

Nesta edição da revista “Neutro à Terra”, pode-se ainda encontrar outros assuntos reconhecidamente importantes e atuais, como um artigo sobre a evolução da máquina elétrica na sua utilização em elevadores e ascensores, um artigo sobre domótica, e um artigo que apresenta uma comparação da evolução ao nível do equipamento de receção das infraestruturas de telecomunicações em edifícios.

No âmbito do tema “Divulgação”, que pretende divulgar os laboratórios do Departamento de Engenharia Electrotécnica, onde são realizados vários dos trabalhos correspondentes a artigos publicados nesta revista, nesta edição apresenta-se o Laboratório de Eletrónica de Potência.

Esperando que esta nova edição da revista “Neutro à Terra” possa voltar a satisfazer as expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos.

Porto, dezembro de 2011

José António Beleza Carvalho

Segurança em Edifícios Habitacionais

Utilização de Sistemas Autónomos

1. Enquadramento

A segurança de pessoas e bens é um aspeto fundamental na qualidade de vida das pessoas.

Independentemente das características arquitetónicas dos edifícios, da sua utilização prevista, do risco ou complexidade de cada instalação, deverão ser estudados, desenvolvidos e implementados sistemas de proteção e segurança, capazes de garantir o conforto e a segurança dos ocupantes e a proteção dos seus bens.

Nos edifícios habitacionais, verifica-se a instalação de, principalmente, sistemas automáticos de intrusão.

Com a implementação destes sistemas de segurança, pretende-se a deteção e sinalização, quer local, quer à distância, da tentativa de intrusão nas instalações, na forma tentada ou consumada, protegendo bens e os próprios ocupantes das instalações dos potenciais riscos resultantes de tais situações.

Embora o risco de intrusão seja mais elevado em moradias individuais, as instalações de habitação inseridas em edifícios coletivos, apresentam gradualmente um aumento de risco sendo cada vez mais frequentes relatos na comunicação social de situações de intrusão neste tipo de habitações.

Por outro lado, além do risco de intrusão, o risco de incêndio, de fuga de gás e de inundação, também são riscos presentes, que não devem ser negligenciados, devendo ser adotadas medidas de proteção contra todos estes potenciais riscos, de modo a que seja possível evitar ou minimizar as consequências da ocorrência de tais situações.

Neste sentido, e no que se refere à segurança, a proteção de pessoas e bens em instalações de habitação não deve, nem pode, circunscrever-se somente à proteção contra tentativas de intrusão, mas deverá englobar todas as outras áreas referidas anteriormente.

O presente artigo aborda a utilização de sistemas autónomos de segurança, nas instalações residenciais, como forma de aumentar o nível de proteção das pessoas e dos seus bens.

2. Sistemas autónomos

Os sistemas autónomos são sistemas com capacidade para, de uma forma isolada, detetarem as situações de risco, de as sinalizarem e de realizarem comandos (caso seja aplicável) de combate ou minimização do risco.

3. Deteção de Intrusão

O crescente aumento da criminalidade, com especial incidência nos crimes contra a propriedade, levou a um forte incremento na procura e instalação de Sistemas Automáticos de Deteção de Intrusão (SADI).

Cada vez mais a instalação de um SADI não é analisada unicamente numa perspetiva exclusivamente monetária, considerando-se cada vez mais outros aspetos, como por exemplo, o facto de, aquando de um assalto, além do roubo e/ou vandalismo de bens de elevado valor comercial, poder ocorrer também o roubo e/ou vandalismo de bens de baixo valor comercial, mas de elevado valor sentimental, para além dos danos físicos e/ou psicológicos nos ocupantes das instalações que poderão ocorrer.

A instalação de um SADI torna-se, assim, fundamental como elemento de garantia do bem-estar e da segurança das pessoas, velando pela sua salvaguarda e pela salvaguarda dos seus bens, fazendo hoje (quase), obrigatoriamente, parte dos sistemas aplicados no setor da habitação, serviços, comércio e indústria.

Não substituindo a utilização de sistemas integrados de deteção de intrusão, em algumas situações específicas, a utilização de um detetor autónomo de intrusão, poderá ser uma possibilidade a equacionar.

A existência de um sistema autónomo, por mais simples e minimalista que se possa considerar será, com certeza, melhor que não haver qualquer sistema de deteção de intrusão.

Em instalações de habitação de pequena dimensão nomeadamente instalações inseridas em edifícios coletivos, nas quais apenas existe uma entrada pela zona coletiva do edifício e para as quais o acesso pela parte exterior não seja fácil, poder-se-á equacionar a possibilidade de colocação de um detetor de intrusão autónomo localizado, por exemplo no hall de entrada da habitação que, com um custo muito reduzido, garante alguma segurança.

A figura 1 mostra um exemplo de um detetor de intrusão autónomo.



Figura 1 – Detetor Autónomo de Intrusão
(www.lojapt.pt)

Este detetor, deteta e sinaliza acusticamente, a intrusão criando uma desorientação no intruso e alertando os ocupantes, caso estes se encontrem nas instalações, para o facto da ocorrência de uma tentativa de intrusão.

4. Deteção de Incêndio

O risco de incêndio nem sempre é encarado com a importância merecida como um perigo real e presente nas instalações de habitação.

Cada vez é maior a quantidade de substâncias combustíveis que se encontram dentro das habitações, assim como o número de equipamentos elétricos que equipam as mesmas e, que por situações de má utilização, deficiência, avaria ou defeito, podem provocar situações de incêndio.

Pelo referido anteriormente, a deteção de incêndio deve ser objeto de implementação nos diversos compartimentos da habitação, nomeadamente nos compartimentos mais suscetíveis ao risco de incêndio, como seja o caso das salas com fogão de sala ou recuperadores de calor, cozinhas, devido à quantidade de equipamentos elétricos aí presentes e, especialmente, devido à presença do fogão e forno. As garagens, pela presença de veículos automóveis, são compartimentos que não devem ser negligenciadas. Os compartimentos destinados a escritório e devido à quantidade de papel que em regra é aí armazenado e à quantidade de equipamentos elétricos existentes deverão ser alvo de proteção contra este tipo de eventos.

Tecnicamente, a solução mais eficiente de promover a proteção integral das instalações contra a possibilidade de ocorrência de incêndios é considerada a instalação de um sistema automático de deteção de incêndio. Contudo os custos que tal solução pode implicar, e a falta de sensibilização relativamente a este fator de risco, fazem com que no setor habitacional, em regra, estes equipamentos de segurança não sejam instalados.

A utilização de sistemas autónomos de deteção de incêndio, poderá ser uma solução de compromisso a ponderar, pois poderá potenciar uma boa relação entre custo e proteção das instalações, principalmente em instalações onde o número de compartimentos com maior risco de incêndio seja reduzido.

Esta solução a adotar passa pela colocação de detetores autónomos, na(s) área(s) que represente(m) maior risco de ocorrência de incêndio.

Os detetores autónomos, são equipamentos que funcionam de uma forma autónoma, através de uma bateria incorporada no equipamento. Este dispositivo é dotado de um detetor de incêndio detetor térmico de fumos ou de dupla tecnologia, e ainda de um sinalizador acústico de alarme, que realiza a sinalização da ocorrência de um alarme no próprio local onde se encontra instalado.

A colocação deste equipamento não exige a realização de qualquer cablagem pois, em regra, a sua alimentação é realizada através de baterias incorporadas no mesmo.

A figura 2 mostra um exemplo de um detetor autónomo de incêndio ótico de fumos.



Figura 9 – Exemplo
Figura 2 – Detetor Autónomo Ótico de Fumos
(<http://www.mkti.pt>)

5. Deteção de Gases Combustíveis

A crescente utilização do gás como fonte de energia, quer em fogões, quer para aquecimento de água e ambiente, comporta a existência de um maior risco de segurança nas habitações.

Com efeito, uma fuga de gás pode conduzir à intoxicação dos ocupantes ou à ocorrência de uma explosão, que poderá acarretar consequências para a segurança das pessoas e perda de bens.

Se o número de locais a proteger é pequeno, a utilização de detetores de gases combustíveis autónomos pode ser uma possibilidade a ter em linha de conta.

Esta solução contempla a colocação de detetores de gases combustíveis autónomos, na(s) área(s) que represente(m) maior risco de ocorrência de fugas de gás, como as cozinhas e locais que contenham esquentadores a gás.

Os detetores autónomos, são equipamentos que funcionam de uma forma autónoma e, que além do detetor de gases combustíveis, são dotados de um sinalizador acústico de alarme, que realiza a sinalização da ocorrência de um alarme no próprio local onde se encontra instalado e de um contacto de comando de uma electroválvula. O contacto de comando da electroválvula efectua o corte da alimentação do gás sempre que se verificar a existência de uma fuga. Em circunstâncias específicas poderá ainda comandar a abertura automática de sistemas de ventilação para extração da atmosfera de gás combustível.

A colocação deste tipo de equipamento exige a colocação de cablagem de alimentação ao detetor e de comando e alimentação da electroválvula de corte de gás.

Na deteção de gases combustíveis será necessário atender ao tipo de gás, bem como à altura de colocação do detetor. Em instalações com gás natural, sendo este composto essencialmente por gás metano e, conseqüentemente, menos denso que o ar, em caso de fuga este gás irá subir e acumular-se na parte superior dos compartimentos, devendo o detetor ser instalado junto ao tecto. No caso do gás propano, este é mais denso que o ar e acumular-se-á em caso de fuga junto ao solo, devendo o detetor ser instalado no pavimento (ou próximo do pavimento, a uma cota da ordem de 0,20 m, por questões de circulação e limpeza).

A figura 3 mostra um exemplo de um detetor autónomo de gases combustíveis.



Figura 3 – Detetor Autónomo de Gases Combustíveis
(www.projectalarme.com)

6. Deteção de Gases – Monóxido de Carbono

O Monóxido de Carbono é um gás inflamável que se mistura facilmente no ar ambiente, sendo muito perigoso devido à sua elevada toxicidade. É um gás inodoro, incolor e insípido, não permitindo que os ocupantes das instalações tenham consciência de estar expostos a uma atmosfera suscetível de lhes provocar intoxicações e, até, mesmo a morte.

O Monóxido de Carbono é resultado, essencialmente, da combustão incompleta de combustíveis fósseis. Nas habitações são exemplo de produção de monóxido de carbono os locais que contenham queima de madeira ou seus derivados, como fogões de sala e lareiras e garagens de recolha de veículos com motores de combustão.

Nas habitações, a colocação de um sistema autónomo de deteção de monóxido de carbono, pode significar uma maior valia, muito significativa, na garantia da proteção da vida das pessoas.

Esta solução passará pela colocação de detetores autónomos de gases – Monóxido de carbono, na(s) área(s) que represente(m) maior risco de ocorrência de produção de monóxido de Carbono, como as cozinhas e salas com lareiras ou recuperadores de calor e as garagens.

Os detetores autonomos, são constituídos pelo detetor de gás – Monóxido de Carbono e por um sinalizador acústico de alarme, que realiza a sinalização da ocorrência de um alarme no próprio local onde se encontra.

Em circunstâncias específicas poderão ainda comandar a abertura automática de sistemas de ventilação para extração da atmosfera de monóxido de carbono.

O Monóxido de Carbono é um gás menos denso que o ar (Densidade relativamente ao ar: 0,967), pelo que tem tendência para subir e, por conseguinte, acumular-se na parte superior das instalações, devendo os detetores de gás – monóxido de carbono serem instalados a uma altura de 1,5 metros relativamente ao pavimento.

A figura 4 mostra um exemplo de um detetor autónomo de gases – Monóxido de carbono.



Figura 4 – Detetor Autónomo de Gases – Monóxido de Carbono
(<http://www.dscasturias.com>; Referencia: AE/DOM-CO)

7. Detecção de Inundação

A possibilidade de ocorrência de inundações devido ao rebentamento de canos de água ou ao mau funcionamento de equipamentos como máquinas de lavar, ou ainda pelo esquecimento de uma simples torneira aberta, são ocorrências, cada vez mais presentes e podem significar a ocorrência de prejuízos materiais avultados.

A minimização dos danos em consequência destas fugas, poderá passar pela colocação de detetores autónomos de inundação, na(s) área(s) que represente(m) maior risco de ocorrência de fugas de água, como as cozinhas e casas de banho.

Os detetores autónomos, são constituídos detetor de inundação, propriamente dito, de um sinalizador acústico de alarme, que realiza a sinalização da ocorrência de um alarme no próprio local onde se encontra instalado e de um contato de comando, que deverá comandar uma electroválvula de corte da alimentação da água.

A figura 5 mostra um exemplo de um detetor autónomo de inundação.



Figura 45 – Detetor Autónomo de Inundação
(www.stocksensor.pt)

8. Conclusões

Para além da tradicional deteção automática de intrusão, cada vez é mais importante, proteger as instalações e os seus ocupantes contra outros riscos, cada vez mais presentes nas instalações. São exemplo desses riscos, o risco de incêndio, o risco de fuga de gás combustível, o risco de produção de monóxido de carbono, com o conseqüente risco de intoxicação e o risco de inundação.

A proteção contra as situações potenciais de risco, acima indicadas, pode ser realizada pela instalação de sistemas automáticos de deteção e proteção, específicos para cada um dos referidos riscos, através da integração nos sistemas automáticos de deteção de intrusão destas valências de deteção e proteção, ou através da instalação de detetores autónomos.

Para instalações de pequena dimensão, a instalação de sistemas autónomos caracteriza-se por uma solução de baixo custo e facilidade de instalação, nomeadamente em instalações já existentes.

O presente visou a promoção das potencialidades de utilização de sistemas autónomos de segurança nas instalações residenciais como forma de aumentar o nível de proteção das pessoas e dos seus bens.

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO PÓS-GRADUADA EM Sistemas de Segurança, Gestão Técnica e Domótica

OBJETIVOS

Promover competências aos pós-graduados no âmbito do projeto, execução e exploração de instalações de segurança..

DESTINATÁRIOS

O curso destina-se a arquitetos, engenheiros e engenheiros técnicos.

As competências conferidas pelo curso são particularmente interessantes para projetistas, responsáveis pela execução e exploração de instalações de segurança, assim como profissionais interessados, em geral na área da segurança e, em particular da segurança contra incêndio em edifícios.

CREDECIAÇÃO

O curso é reconhecido como formação habilitante de técnicos responsáveis pela elaboração de projetos e planos de SCIE da 3ª e 4ª categoria de risco pela Autoridade Nacional de Protecção Cívil.

LOCAL

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4200-072 Porto

Tel. 228 340 500 – Fax: 228 321 159

Info: jbc@isep.ipp.pt

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



Alexandre Miguel Marques da Silveira

(asi@isep.ipp.pt)

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

Mestre (pré-Bolonha) 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.



António Augusto Araújo Gomes

(aag@isep.ipp.pt)

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

Doutorando na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia (UTAD).

Docente 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 projecto de instalações eléctricas, telecomunicações e segurança, formação, assessoria e consultadoria técnica.

Investigador do GECAD (Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão), do ISEP, desde 1999.



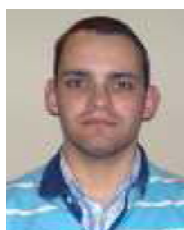
Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva

(hjs@isep.ipp.pt)

Licenciado em Engenharia Electrotécnica, em 1979, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, opção de Produção, Transporte e Distribuição de Energia.

Diploma de Estudos Avançados em Informática e Electrónica Industrial pela Universidade do Minho. Mestre em Ciências na área da Electrónica Industrial.

Professor Adjunto Equiparado do ISEP, leccionando na área da Teoria da Electricidade e Instalações Eléctricas.



José Luís Almeida Marques de Faria

(jlamfaria@gmail.com)

Mestre em Engenharia Electrónica e de Computadores, na área de Sistemas e Planeamento Industrial (Plano de estudos Bolonha - 120ECTS), Instituto Superior de Engenharia do Porto).

Director técnico na empresa Touchdomo.

Fornecer serviços à Indústria Azevedos, com a função de integrador KNX e EnOcean.

Formador na área da domótica e engenharia electrónica/eléctrica.

Funcionário da empresa Intelbus, Soluções para edifícios, Lda, com a função de integrador KNX e LonWorks, desde Agosto de 2008 até Junho de 2010.



Miguel Leichsenring Franco

(m.franco@schmitt-elevadores.com)

Licenciado em Engenharia Electrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia, pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Master in Business Administration (MBA) com especialização em Marketing pela Universidade Católica Portuguesa – Lisboa.

Licenciado em Administração e Gestão de Empresas pela Universidade Católica Portuguesa – Porto.

Administrador da Schmitt-Elevadores, Lda.

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



Roque Filipe Mesquita Brandão

(rfb@isep.ipp.pt)

Mestre em Engenharia Electrotécnica e de Computadores, na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
Aluno de doutoramento em Engenharia Electrotécnica e de Computadores na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
Investigador do INESC Porto, Laboratório Associado. Bolseiro da FCT.
Desde 2001 é docente no Departamento de Engenharia Electrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto.
Consultor técnico de alguns organismos públicos na área da electrotecnia.



Sérgio Filipe Carvalho Ramos

(scr@isep.ipp.pt)

Mestre em Engenharia Electrotécnica e de Computadores, na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia, pelo Instituto Superior Técnico de Lisboa.
Aluno de doutoramento em Engenharia Electrotécnica e de Computadores no Instituto Superior Técnico de Lisboa.
Docente do Departamento de Engenharia Electrotécnica do curso de Sistemas Eléctricos de Energia do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2001.
Prestação, para diversas empresas, de serviços de projecto de instalações eléctricas, 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.

