

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

Domótica

Versatilidade de implementação e as suas vantagens

Resumo

Esse artigo foi elaborado com a intenção de expor a possibilidade e a versatilidade de implementação de um sistema de domótica numa dada instalação já existente.

Inicialmente realizou-se um pequeno estudo teórico das tecnologias domóticas mais relevantes, de uma forma transversal e resumida (Capítulo 2).

Em função do estudo teórico do capítulo anterior, no Capítulo 3 realizou-se uma análise mais prática, em que abordou dois casos práticos existentes, em que aborda o seu processo de implementação, eficiência energética e outras funcionalidades revelantes inovadoras oferecidas à instalação depois de terminadas, ao apontar as principais conclusões.

Por fim, são tecidas as conclusões e considerações finais do artigo (capítulo 4).

Esse artigo foi elaborado sob o ponto de vista exposição de depois casos práticos sobre o ponto de vista de integrador e de utilizador final. Por outras palavras, procurou-se realizar uma aproximação da realidade prática a nível de implementação da domótica e a nível dos seus proveitos oferecidos, acabando por dar uma linha de conhecimento abrangente e ao mesmo acessível aos leitores.

1. Introdução

As tecnologias de domótica (também conhecida como “automação de edifícios”) existem já há algumas décadas. Contudo, essas tecnologias sempre estiveram associadas a habitações particulares de alto nível ou a edifícios e instalações fabris de grandes empresas.

Mas a partir do momento em que ocorreu a atual crise energética (início do séc. XXI), em que o aumento da procura dos combustíveis fósseis não acompanhava a oferta, a domótica ganhou mais relevância, pelas vantagens que apresenta a nível de poupança energética e de gestão. Por isso mesmo, tornou-se mais rentável implementá-la nos edifícios atuais, construídos de raiz ou requalificados.

As vantagens que a domótica apresenta serviram como reforço motivador da elaboração da dissertação:

- Edifícios/empresas: eficiência energética, segurança, etc.;
- Habitações particulares: conforto, segurança e incremento do valor das habitações, devido ao luxo e ostentação que exibem.

Finalmente, presentemente a área da domótica (automação de casas e edifícios) encontra-se em franca expansão, com principal relevância nos países mais desenvolvidos, com um crescimento de mercado de mais de 10% ao ano.

2. Estado da arte das tecnologias domóticas

Seja qual for o tipo de instalação elétrica, inserida numa dada estrutura ou edifício, realizado de raiz ou requalificado, ao ser implementada uma norma uniforme (protocolo de domótica) para o controlo de diversos dispositivos existente dentro de um edifício facilitaria imenso a implementação de funcionalidades inovadoras e complexas.

Aqui o funcionamento em rede, máximo de abrangência de funcionalidades possíveis e elevado índice de fiabilidade, bem como a utilização económica da energia, são critérios importantes para a rentabilidade de uma instalação de domótica.

Assim, os projetistas e investidores escolhem cada vez mais diferentes tecnologias de domótica para edifícios com base em protocolos normalizados internacionais (p. ex.: KNX, LonWorks, BACnet, etc.), com provas comprovadas das suas vantagens e potencialidades nos diferentes tipos de mercados.

Também é razão de escolha das tecnologias KNX e LonWorks, que ao apresentarem respetivamente, cerca de 300 e 4200 fabricantes afiliados, mostra o seu grande nível de interoperabilidade.

Um outro fator referente à existência do elevado número de fabricantes afiliados às tecnologias baseiam-se destas serem denominadas como tecnologias de protocolos abertos, em que qualquer fabricante é livre de desenvolver e comercializar novos produtos, desde que sejam cumpridas os requisitos das tecnologias de domótica em questão. Este grande fato acaba por criar uma outra grande particularidade dessas tecnologias, em que para uma qualquer funcionalidade que seja necessário cumprir ou satisfazer de uma dado edifício, terá sempre um ou mais produtos que conseguirão corresponder às expetativas.

O seu conceito base consiste em utilizar módulos atuadores e sensores com várias funcionalidades, as instalações de climatização, iluminação, persianas/lamelas, segurança, etc., podem ser baseadas num sistema de rede conveniente, rentável e muito flexível, ao garantir em qualquer momento a sua interoperabilidade.

Como tal, cada vez mais as empresas de construção civil e clientes finais estão a mostrar um aumento da implementação em edifícios novos e requalificados.

A flexibilidade de utilização é muito importante por vários motivos, em que frequentemente, durante o planeamento da construção, não são considerados a utilização subsequente e futuros requisitos de modificação e otimização do espaço. Esta negligência pode tornar-se

rapidamente dispendiosa, pois as alterações subsequentes envolvem normalmente custos elevados.

Todos os produtos de diferentes tecnologias de domótica, antes de serem lançados para o mercado são devidas testado e certificados, por organismos independentes, e se aprovados são lançados para o mercado com a sua certificação visível nos produtos (inclusão do logótipo). Ou seja, além dos diferentes protocolos serem fiáveis e funcionais, todos os produtos que funcionam em redor dos protocolos também transmitem a sua fiabilidade e segurança.

Por fim, uma outra característica que as tecnologias de domótica apresentam é que a sua base de funcionamento é de modo distribuído. Ou seja, todos os produtos funcionam de forma independente, que ao falhar um dado dispositivo não implica a paragem de funcionamento da restante rede.

3. Análise de dois casos práticos

Antes de começar a abordar os dois casos práticos iremos identificar as razões pela qual levaram a expor e estudar ambos os casos.

Seja qual for o tipo de análise técnica/teórica/prática de um determinado assunto, essa ganha o seu valor contributivo quando se encontra bastante atual face ao panorama real e global. Como tal, é inevitável vir ao cimo as palavras referentes à crise financeira atual e de tão difícil combate, procurou-se abordar dois casos reais e práticos de duas instalações totalmente diferentes em que uma delas tem como base a eficiência energética e a outra instalação tem como base a sua originalidade na implementação de uma instalação de domótica.

Por outro lado, ambas as instalações de domótica foram implementadas em estruturas/instalações já terminadas em que acaba, de certa forma, por ir em conta com o estado da construção civil em Portugal.

De uma forma muito resumida, a construção civil actual em Portugal está a atravessar uma fase muito complicada, em que não se prevê melhorias significativas nos próximos anos. Ou seja, um dos mercados a apostar por parte do todo o grupo empresarial relacionado com a construção civil é a requalificação de edifícios/habitações.

3.1. Primeiro caso prático:

Aumento da eficiência energética num apartamento de um edifício antigo em *Berlim*.

Edifícios antigos são belos, mas raramente são devidamente isolados. No entanto, melhorar a eficiência energética reduz significativamente os custos de aquecimento e emissões de CO₂.

O caso de estudo foca-se num apartamento pertencente a um edifício antigo, situado em *Berlim* onde habita a família *Radetzky*, com cerca de 180 m².

Esse mesmo edifício foi construído em 1906, cujas paredes de tijolos e a sua fachada neogótico refletem uma arquitetura sacral com um grande impacto.

Hoje está listada como um edifício histórico, fazendo com que sejam respeitados inúmeros regulamentos de preservação, tal como manter a fachada exterior (o que obriga a manter as paredes exteriores com uma clara falta de isolamento).

Apesar de várias renovações a nível de isolamento térmico do edifício, o seu nível de eficiência continua baixo. Por esta razão a família *Radetzky* começou a tomar medidas para melhorar a eficiência energética do seu apartamento da família.

Um das medidas que tomou foi a implementação de um sistema de domótica, baseada na tecnologia *Siemens – Building Division Technologies* (a gama de produtos da área de domótica tem como nome *Synco*).

Além do sistema produzir uma maior eficiência energética, monitoriza de uma forma detalhada os consumos de gás natural de gás e de eletricidade para um melhor controlo de custos sem sacrificar o conforto.

As diferentes divisões são aquecidas com um sistema de radiador de água quente (temperatura de fluxo limitado a um máximo de 75 ° C), cuja curva de aquecimento é controlado com base na temperatura exterior. O calor é gerado por uma caldeira de gás natural ao mesmo tempo funciona como aquecedor de água para uso doméstico. Todos os radiadores presentes em diferentes divisões são controlados por válvulas com tecnologia sem fio. Como tal, cada divisão está programado para aquecer a uma dada temperatura apenas em ocasiões na qual a divisão está a ser realmente ocupada.

O apartamento possui sistema de aquecimento elétrico para ocasiões na qual o apartamento se encontra a uma temperatura mais baixa que o normal.

As diferentes divisões foram configuradas para o modo de Conforto – 24°C e modo Eco - 18 ° C. Mas se desejar em qualquer ocasião uma diferente temperatura, poder-se-á definir de uma forma individual a temperatura para cada divisão, sendo facilmente configurável a definição dos diferentes parâmetros ou até mesmo modificar remotamente pela *Internet* (através de um PC ou telemóvel)



Fig. 1 – Vista do edifício em estudo

Consumo de energia

Assumindo que o consumo de energia necessário para o aquecimento de água quente para uso doméstico manteve-se, os valores posteriores registados mostraram uma redução significativa durante a estação de aquecimento (é de realçar que estamos a falar do clima de *Berlim*, Alemanha).

Ou seja, para o aquecimento doméstico, ocorreu uma economia de aproximadamente 28%. Ao mesmo tempo, no mesmo período de tempo, os consumos de gás natural e de eletricidade necessários para a manutenção do sistema de aquecimento foram reduzidos em cerca de 21% e 10% respetivamente em comparação à média dos dois anos de utilização sem o sistema de domótica implementada.

Ao mesmo tempo os próprios dados gravados provaram mais uma vez que a eficiência energética do apartamento não é o ideal dado que o sistema de domótica poderia apresentar melhores resultados em termos de eficiência energética (novamente realçamos que o isolamento térmico possui um desempenho muito baixo devido à obrigatoriedade de manter a fachada histórica e às perdas térmicas resultantes de ventilação).



Figura 2 – Unidades de controlo de temperatura implementados no apartamento

Redução de custos

Desde a instalação do sistema de domótica, a família *Radetzky* foi capaz de economizar aproximadamente 400 €/ano. Além disso, foram capazes de reduzir a sua pegada de carbono em cerca de 1,5 toneladas de CO₂ por ano.

Apesar das tarifas de eletricidade e de gás na cidade de *Berlim* serem modestos face ao nível de vida da cidade, quanto mais elevados forem as tarifas, maior será o retorno financeiro que o sistema de domótica irá apresentar.

Adaptando os valores das tarifas face à eficiência energética, calculou-se que o investimento inicial iria ser pago muito rapidamente.

Baseado nas taxas de energia de 2008/2009, o período de retorno é de cerca de seis anos pelo investimento da solução de domótica controlo por um sistema via rádio (RF), cujo investimento rondou os 2500€ (considerou-se 80% do valor como investimento para os dispositivos de controlo de aquecimento, e os restantes 20% para os contactos de controlo e adaptadores de tomada - aquecedores elétricos).

Conclusões do caso prático

Como a família *Radetzky* se viu limitada em tentar contrariar as perdas de isolamento térmico do seu apartamento num prédio antigo em *Berlim*, optou por instalar um sistema de domótica baseada em tecnologia *Siemens*.

Como resultado conseguiu economizar em cerca de 400€/ano e prevê no futuro expandir o sistema de domótica para realizar deteção de fumos e detetores de janela e portas (úteis para o sistema de segurança e para o sistema de aquecimento, em que quando esses se encontram abertos não aciona o aquecimento na divisão presente para evitar perdas).

3.2. Segundo caso prático:

Requalificação e implementação de novas funcionalidades de domótica numa autocaravana.

Qualquer viatura equipada com as últimas tecnologias possui seguramente mais tecnologias que uma habitação média. Como tal, quando alguém possui uma autocaravana, em que se pode considerar como uma “casa sob rodas”, rapidamente se chega à conclusão em que é possível dar uma outra utilização a muitas das funções presentes no veículo, tal como se dá às diferentes funcionalidades existentes numa habitação típica equipada com um sistema de domótica.

Por esta mesma razão, quando uma equipa do fórum de utilizadores da tecnologia KNX - Alemanha abordou este incomum projecto, foi decidido atualizar as funções de uma caravana com tecnologia KNX.

Esta ideia incomum impressionou tanto o júri da organização *Konnex* (do universo KNX) que honrou o projecto com o prémio de melhor publicidade.

De certa forma, a autocaravana equipada com o sistema de domótica, acabou por ser mais funcional que uma típica casa inteligente. Isso não significa que uma autocaravana ao utilizar um painel tátil, botões e sensores inteligentes seja algo totalmente novo dado que uma habitação com uma instalação de domótica típica possui as mesmas funcionalidades.

O que fez com que esse projecto fosse inovador foi a realização de muitas tarefas de forma totalmente automática.

Algumas das funções mais marcantes presentes na autocaravana são:

- Instalação de sensores no chão, na cama e nos assentos da caravana para reconhecer em qualquer momento a presença de pessoas na caravana, para acionar automaticamente as luzes interiores;
- Quando alguém se levanta durante a noite, a luz acende mas com um nível de luz mais reduzido que o normal para um menor incómodo para quem está a dormir;



Figura 3 – Autocaravana

- Deteta que quando ocorre a realização de uma refeição, no momento que alguém se senta numa das poltronas existente na sala de jantar, é executado um cenário pré-programado de iluminação;
- Quando o modo de TV está ativada, a tela exterior desenrola para o exterior e as cortinas são fechadas, sempre que é detetado uma forte luminosidade exterior;
- Sistema de alarme: além do sistema poder simular a presença de pessoas no veículo graças ao acionamento das diferentes funcionalidades existentes no veículo, quando é detetado um intruso, são enviadas mensagens de alarme para o telemóvel;
- Sistema de gestão dos diferentes níveis dos tanques existentes na autocaravana e do sistema de potência elétrica suportada por painéis solares;
- Todas as funções podem também ser monitorizadas e controladas externamente através da *Internet*;
- E existem muitas mais outras funcionalidades criativas, que não é possível enumera-las todas nesse artigo.

Por fim, o sistema de domótica sofreu um teste de resistência pelas estradas da Europa, na qual foram percorridos cerca de 22.000 Km, sem sofrerem uma única falha.



autocaravana e a sua disposição interior

Conclusões do caso prático

É possível implementar um sistema de domótica num veículo produzido em massa, sem requerer adaptações especiais na instalação elétrica.

Essa implementação, conhecida como uma requalificação acabou por provar que é possível implementar novas funcionalidades a um veículo, que já por si detentor de diversas tecnologias, e muitas dessas funcionalidades são totalmente inovadoras.

4. Conclusões finais

Depois de realizar um breve estado da arte das tecnologias domóticas, de seguida elaborou-se a exposição de dois casos práticos, ambos totalmente diferentes, pondo em prática a aplicação da tecnologia de domótica KNX.

Em jeito de conclusão geral, findo este trabalho, poder-se-ão tecer as seguintes considerações:

- Em função do contexto da sua aplicação, as vantagens das tecnologias domóticas são evidentes ao reduzirem a factura energética de uma instalação, fornecendo o mesmo nível de conforto, oferecendo uma versatilidade mais elevada na utilização das diferentes funcionalidades
- Por outro lado, quando um sistema de domótica é bem dimensionado e implementado, permite ter um bom plano de retorno financeiro;
- Não requerer alterações demasiado profundas na instalação, quando bem estudado o seu modo de implementação.

Referências

- [1] KNX Organization - KNX Handbook for Home and Building Control. 3ª Release. Belgique, 1999
- [2] KNX Organization, <http://knx.org/>
- [3] SCADA, <http://www.scadaengine.com/>
- [4] SYSMIK GmbH DRESDEN, <http://www.sysmik.co>
- [5] Siemens GmbH, www.siemens.com

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.



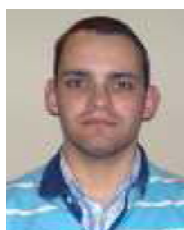
Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva

(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.

