

# NEUTRO À TERRA

Honrando o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com a publicação da 16ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. A terminar um ano que foi difícil, mas que ao mesmo tempo permitiu podermos viver sem a Troika, esperamos que por muito tempo, ou para sempre, a indústria eletrotécnica que não esteve imune às dificuldades que todos sentiram, manteve apesar de tudo uma dinâmica muito apreciável. No âmbito da nossa revista, esta dinâmica fez-se sentir fundamentalmente no interesse que algumas empresas do setor eletrotécnico manifestaram pelas nossas publicações, demonstrando vontade em colaborar connosco não só com a publicação de artigos técnicos, mas também colaborando no desenvolvimento de assuntos técnico-científicos em que vários dos autores da nossa revista se encontram envolvidos.

José António Beleza Carvalho, Professor Doutor



Máquinas e Veículos Elétricos  
Pág. 05



Produção, Transporte e Distribuição Energia  
Pág. 23



Instalações Elétricas  
Pág. 37



Telecomunicações  
Pág. 51



Segurança  
Pág. 61



Gestão de Energia e Eficiência Energética  
Pág. 65



Automação, Gestão Técnica e Domótica  
Pág. 79

## Índice

### 03| Editorial

### 05| Máquinas e Veículos Elétricos

Requisitos do projeto elétrico de motores de indução para acionamento por variador de velocidade

Henrique Gonçalves

Types and construction of power transformers.

Manuel Bolotinha

Utilização de um veículo elétrico para abastecer uma residência no horário de ponta.

Horst Huldreish Ardila Hamada Marques, Fernando Maurício Dias

### 23| Produção, Transporte e Distribuição de Energia

Impacto da introdução de baterias de armazenamento de energia em Smart Grids.

Diogo Soares, Judite Ferreira, José Puga

Previsão do diagrama de carga de subestações da REN utilizando redes neuronais.

Silvana Mafalda Rocha, Maria Teresa Costa, Manuel João Gonçalves

### 37| Instalações Elétricas

Interruptores (mecânicos) para instalações elétricas fixas, domésticas e análogas.

António Augusto Araújo Gomes

Análise da Qualidade de Energia. Instalações elétricas com Miniprodução.

Carlos Silva, Roque Brandão

### 51| Telecomunicações

ITD3 – Dimensionamento das redes de cabos coaxiais.

José Eduardo Pinho, Marco Rios da Silva, Sérgio Filipe Ramos

ITUR2 – Dimensionamento das redes de cabos coaxiais.

Sérgio Manuel Correia Vieira, Marco Rios da Silva, Sérgio Filipe Ramos

### 61| Segurança

NFPA 850. Fire trace e os fogos em turbinas de vento.

Carlos Neves

### 65| Gestão de Energia e Eficiência Energética

Tecnologias de produção de frio: Estudo e análise de medidas de eficiência energética.

Fernando Barrias, Teresa Nogueira, João Pinto

Redução de consumos na iluminação pública.

Pedro Caçote, Roque Brandão

### 79| Automação, Gestão Técnica e Domótica

SMARTPANEL: Medição, controlo e monitorização num clique.

Luís Carvalho, Paulo Vaz

### 85| 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

CONTACTOS:

jsc@isep.ipp.pt ; aag@isep.ipp.pt

PUBLICAÇÃO SEMESTRAL:

ISSN: 1647-5496

Estimados leitores

Honrando o compromisso que temos con vosco, voltamos à vossa presença com a publicação da 16ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. A terminar um ano que foi difícil, mas que aomesmotempopermitiu podermos viver sem a Troika, esperamos que por muito tempo, ou para sempre, a indústria eletrotécnica que não esteve imune às dificuldades que todos sentiram, manteve a par de tudo a dinâmica muito apreciável. No âmbito da nossa revista, esta dinâmica fez-se sentir fundamentalmente no interesse que algumas empresas do setor eletrotécnico manifestaram pelas nossas publicações, demonstrando vontade em colaborar conosco não só com a publicação de artigos técnicos, mas também colaborando no desenvolvimento de assuntos técnico-científicos em que vários dos autores da nossa revista se encontram envolvidos.

Um facto importante, que se deve destacar, é o crescimento exponencial que se tem verificado da procura e visualização da revista “Neutro à Terra” um pouco por todo o mundo, destacando-se nestes casos os Estados Unidos. Assim, mantemos o compromisso de publicar um artigo de natureza mais científica em língua inglesa, nesta edição um interessante artigo sobre Transformadores, “Types and Construction of Power Transformers”, da autoria do Engenheiro Manuel Bolotinha.

Ainda num âmbito mais científico, destaca-se a publicação do artigo “Requisitos do Projeto Elétrico de Motores de Indução para Acionamento por Variador de Velocidade”, da autoria do Doutor Henrique Gonçalves, um investigador sobre o assunto que também exerce a sua atividade na WEG – Euro Indústria Elétrica, SA.

Nesta edição da revista merecem particular destaque vários assuntos que corresponderam a trabalhos de investigação realizados no ISEP, muitos deles em colaboração com várias Empresas, tendo vários deles correspondido a trabalhos realizados no âmbito de dissertações de mestrado.

Destacam-se ainda a publicação de outros interessantes artigos no âmbito das Instalações Elétricas (Interruptores mecânicos para instalações elétricas fixas, domésticas e análogas), no âmbito das Telecomunicações (ITUR2 – Dimensionamento das redes de cabos coaxiais), no âmbito da Segurança (NFPA 850. Fire trace e os fogos em turbinas de vento) e no âmbito da Gestão de Energia e da Eficiência Energética, com um artigo sobre tecnologias de produção de frio e outros sobre redução de consumos de energia elétrica e iluminação pública.

Estando certo que esta edição da revista “Neutro à Terra” apresenta artigos de elevado nível técnico e científico, como elevado interesse para todos os profissionais do setor eletrotécnico, satisfazendo assim novamente as expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos e desejo a todos um Bom Ano de 2016.

Porto, 29 dezembro de 2015

José António Beleza Carvalho

### Visualização de páginas por país

---

Entrada	Visualizações de páginas
Portugal	15729
Estados Unidos	2353
Brasil	1070
Alemanha	337
Angola	142
Rússia	128
Reino Unido	127
França	80
Andorra	75
Espanha	73



## SMARTPANEL:

### MEDIÇÃO, CONTROLO E MONITORIZAÇÃO NUM CLIQUE

#### Resumo

Nasociedadeatual,apreocupaçãocomoambiente,porum lado,ecomofortoeasegurança,poroutro,fazcomque asustentabilidadeenergéticaseassumacomoumaforme de intervençãoadequadaàsexigênciasdequalidadevideaeà eficiênciaoâmbitodaeconomia. Nestaconformidade, é incontornável amais-valiadoSmart Panel, umquadro elétricointeligentecriadopelaSchneider-Electriccomvistaà consecuçãoadaquelesdesideratos.

Iremos abordar, nesteartigo, agamadeproductos que perfazemestatecnologia, fazendoumabrevedescriçãode cadaumdeles,expondodeseguidaumexemplodeaplicação destatecnologia. Numafaseposterior apresentaremos as vantagensdoSmartPanel faceàtecnologiatradicional (até hojeamaiscomum) noquerespeitaaocontrolodeum quadroelétrico,SistemadeGestãoTécnicaCentralizada.

#### I. SmartPanel

Smart Panel, umnovo conceito de quadro elétrico desenvolvidoapelaSchneider-Electric, visaotimizaçãoda suafuncionalidadenagestãodinâmicapragmáticadas instalações elétricas, nomeadamentenoquerespeitaao controlo, monitorizaçãoeatuaçãosobreos dispositivos, quer in loco quer, sobretudo, à distância através de protocolos decomunicação. Épassível deser aplicadaa qualquertipodeedifício, sejaeledehabitação, comércio, serviçosouindústria. Dadoopotencial destatecnologiae dasfunçõesqueosseuscomponentesincorporam, émais usual ainstituiçãoodoSmartPanel emedifíciosdestinadosa atividades industriais e comerciais, uma vez que estes contêmespaços de grandes dimensões, máquinas em permanentelaboração, grandessistemasdeclimatizaçãoe deiluminação. Oelevadoconsumodeenergiaassociadoa estas situaçõesimpõe a necessidadedemonitorizaçãoe

controloconstantes.Oobjetivoé,portanto,aconsecução de maioreficiênciaoconsumoenergético.

Paraaintroduçãodestatecnologiaemumainstalação,háque percebersejáexisteumquadroelétrico(QE) dadoqueé possível aaplicaçãodestatecnologiaemQE'stradicionais, permitindo-lhes melhorar exponencialmente a sua "performance",ouseprentendeprojetarumnovo,deraiz, umavezquesãousadosdiferentescomponentesparacada tipodesituação,emfunçãodosobjetivosaqueosedestinam. Paratanto,devemserentendidososrequisitosdocliente,e ter emconsideração o usufruto pretendido para esta tecnologia: ocliente podequereracompanharoestadoda instalação, obterosconsumosdosdiversosequipamentos, atuar sobre os dispositivos de proteção, controlar a iluminação, fazer agestãodealarmes. Todasestasações podemser efetuadas quer nocal dainstalaçãoquer remotamente, deacordocomaconveniênciadoutilizador, atravésdediferentesdispositivos(tablets,smartphones).

Afigura1mostraospetogeraldeumSmartPanel.



Figura 1. Aspeto geral de um SmartPanel

Os componentes que fazem a tecnologia Smart Panel abrangem duas gamas de dispositivos, a seguir descritas: Gama Enerlin'Xe Acti 9.

## II. Gama Enerlin'X

A gama Enerlin'X está associada aos dispositivos de potência (disjuntores de entrada) bem como à comunicação entre estes e o responsável pela gestão da instalação que pode ser o próprio cliente ou um encarregado pela manutenção.

Os diversos componentes que, quando devidamente configurados e interligados permitem o controlo da instalação e troca de informação, são: módulo Interface Modbus (IFM), módulo Interface Ethernet (IFE), módulo E/S, ecrã FDM128, ecrã FDM121, Data Logger Com'x200.

### a) Módulo Interface Modbus

O IFM tem como função atribuir o endereço Internet Protocol (IP), através de dois seletores, ao disjuntor de baixa tensão (Masterpact, Compact NSX) a ele conectado e interligá-lo a uma rede modbus.

Este dispositivo é composto por 2 portas Universal Logic Plug (ULP), (protocolo de comunicação da Schneider-Electric usado para conectar o disjuntor ao IFM) e por uma porta modbus.

A figura 2 mostra o dispositivo em questão.



Figura 2. Módulo Interface Modbus

### b) Módulo Interface Ethernet (IFE)

Este dispositivo tem como função ligar disjuntores de baixa tensão (Masterpact, Compact NSX) a uma rede ethernet.

O componente IFE existe em dois modelos: IFE para permitir a ligação do disjuntor à rede ethernet; IFE+Gateway que contém páginas integradas web de configuração, monitorização e controlo. Ambos os componentes incluem duas portas ULP, duas portas ethernet e são alimentados por uma tensão de 24V corrente contínua.

Através das páginas web torna-se possível a configuração e atuação imediata de toda a instalação a jusante do IFE.

A figura 3 ilustra o componente em questão.



Figura 3. Módulo Interface Ethernet

### c) Módulo E/S

O módulo E/S, para disjuntores de baixa tensão (Masterpact e Compact NSX), é dotado de funcionalidades e aplicações integradas. Contém seis entradas lógicas com alimentação própria quer para o contacto seco NA (normalmente aberto) e NF (normalmente fechado) quer para o contador de impulsos, de três saídas lógicas que são um relé biestável. É composto, ainda, por uma entrada analógica para sensor de temperatura, Pt100. A principal função deste dispositivo é dar informação ao utilizador da posição do disjuntor no chassi (aplicação integrada). A figura 4 mostra o componente em questão.



Figura 4. Dispositivo E/S

## d) Ecrã FDM128

O ecrã FDM128 é um painel de visualização que comunica em rede ethernet. Este componente encontra-se na portada de invólucro e permite gerir até oito dispositivos atuando sobre os mesmos, nomeadamente disjuntores Masterpact ou Compact, através de IFE ou gateway, disjuntores modulares, atuadores, contadores de energia, desde que estejam agrupados e ligados a uma interface de Acti9, Smartlink IP.

O painel de visualização FDM128 é alimentado por uma tensão de 24V corrente contínua e dotado de uma porta ethernet. A figura 5 mostra o componente em questão.



Figura 5. Painel de visualização FDM 128

## e) Ecrã FDM121

O painel de visualização FDM121 é um ecrã onde se pode visualizar os parâmetros elétricos obtidos a partir dos disjuntores Compact NSX, NSE e Masterpact NW e NT.

Este dispositivo comunica em ULP e pode ser ligado diretamente ao disjuntor quando este é dotado de uma unidade de controlo Micrologic. Através do FDM121 é possível visualizar os eventos e alarmes (disparos, valores de corrente cortada por defeito), e os estados dos disjuntores. Este componente é dotado de duas portas ULP alimentado por 24V corrente contínua. A figura 6 ilustra o painel de visualização em questão.



Figura 6. Painel de visualização FDM 121

## f) Data Logger Com'X200

A Data Logger Com'X200 é um dispositivo que tem como função recolher toda a informação sobre a rede e transmitir para um servidor via ethernet, Wi-Fi ou via General Packet Radio Service (GPRS). Dá informação recolhida em parte: os consumos a partir de medidores de impulso; o estado dos contactores e relés de impulsos; os dados dos aparelhos ligados diretamente como Com'X, via modbus. Este dispositivo é o único com capacidade para armazenar os dados e gerar um histórico dos consumos da instalação.

É dotado de uma porta RS485 modbus, duas portas ethernet e duas portas Universal Serial Bus (USB). A alimentação é feita de três modos distintos a fim de oferecer redundância, ou seja, o primeiro recurso é a alimentação por corrente alternada (AC) o segundo é a alimentação por corrente contínua (DC) e, como último recurso Power Over Ethernet, (PoE).

A figura 7 mostra o dispositivo em questão.



Figura 7. Data Logger Com'X200

## III. Gama Acti9

A gama Acti9 está associada à aparelhagem modular e é entendida como sendo a aparelhagem dotada de controlar os circuitos de uma instalação (por exemplo, tomadas, iluminação, estores) e efetuar a leitura e recolha de valores de energia. Os protocolos de comunicação usados são ethernet e modbus.

Os diversos componentes que integram esta gama são: Smartlink Modbus, Smartlink Ethernet, iOF+SD24, iEM2000T, iEM3110, iATL24, iACT24, Reflexi C60 e RCAi C60.

## a) SmartlinkModbusEthernet

O Smartlink é um componente usado para transferir dados dos aparelhos da gama Acti9 para um sistema de monitorização através dos dispositivos de comunicação SmartlinkModbus (protocolo de comunicação modbus) e SmartlinkEthernet (protocolo de comunicação ethernet).

Conetada às régua Smartlink está toda a aparelhagem que faz proteção aos diferentes circuitos. Relativamente aos disjuntores diferenciais e relés diferenciais, as régua têm a capacidade de comunicar o estado aberto/fechado, estado de disparado, número de ciclos de abertura/fecho, número de ações de disparo. Relativamente aos contadores e relés de impulsos, as régua são capazes de fazer o controlo de abertura, o controlo de fecho, de comunicar o estado aberto/fechado, de fazer e comunicar a contagem do número de ciclos.

Quanto aos disjuntores/Reflex iC60, estes podem ser controlados remotamente através das régua que fazem o controlo de abertura e fecho, e comunicam o estado dos mesmos. Relativamente aos contadores de energia, o Smartlink está dotado da capacidade de recolher as leituras feitas pelos diferentes dispositivos.

Apenas a régua Smartlink IP contém páginas web para poder gerir e configurar a instalação ao jusante. As diferenças entre as régua Smartlink IP e Modbus centram-se no número de canais, no tipo de protocolo de comunicação usado na integração de páginas web. A conexão de todos os componentes à régua é feita através de uma ligação própria, usando conetores Ti24.

A figura 8 ilustra uma régua Smartlink Ethernet.



Figura 8. Régua Smartlink IP

## b) Dispositivo auxiliar iOF+SD24

Este componente é um auxiliar que, quando acoplado a um disjuntor, permite sinalizar o estado de aberto/fechado do disjuntor associado bem como verificar o estado de "aberto" se deve à existência de algum defeito na instalação. Este módulo comunica como Smartlink.

A figura 9 representa um auxiliar iOF+SD24.



Figura 9. Auxiliar iOF+SD24

## c) Dispositivos auxiliares do Telerrutor iATL24 e Contator iACT24

Estes componentes são auxiliares que quando acoplados a um telerrutor ou a um contator, respetivamente, permitem controlar e saber qual o estado do telerrutor ou do contator, respetivamente.

A figura 10 ilustra um auxiliar do telerrutor iATL24 (esquerda) e um auxiliar do contator iACT24 (direita).



Figura 10. Auxiliar do telerrutor (esq); Auxiliar do contator (dir)



d) Disjuntor com telecomando ( Reflex iC60)  
O Reflex iC60 é um disjuntor com telecomando. Tem como funções indicar o estado de aberto/fechado e assinalar a presença de defeito; oferece ainda a hipótese de ser comandado à distância.



Figura 11. Reflex iC60

e) Telecomando para disjuntores RCA iC60  
Este telecomando, que se acopla aos disjuntores iC60, permite a abertura e fecho dos mesmos à distância, o rearme após disparo, e o comando local pelo manípulo. A figura 12 ilustra o dispositivo em questão.



Figura 12. Telecomando para disjuntores RCA iC60

f) Software de configuração e gestão  
Após a implementação da rede com os diferentes componentes acima descritos, a configuração e gestão da instalação é feita através de diferentes softwares. Desse modo, são elencados os softwares para o efeito:

- Páginas Web integradas nos diferentes dispositivos: IFE, Com'X200, Smartlink IP;
- Smartlink Test;
- StruxureWare Power Monitoring;
- Electrical Asset Manager.

IV. Exemplo de aplicação de esta tecnologia  
O proprietário de uma empresa necessita de acompanhar e reduzir o consumo energético de todas as suas agências. Para isso, pretende efetuar o controlo diário da instalação, pelo que precisará de ecrãs de visualização nas agências, e ainda de ter informação disponível na sede, em PC.

Requisitos do cliente:

- Medição diária do consumo de energia por agência e divisão dos consumos por tipo de carga, iluminação, AVAC.
- Visualização local para monitorização de estados/comandos dos disjuntores de proteção dos circuitos de tomadas bem como do circuito de alimentação da UPS.
- Centralização, registos, salvaguarda de dados.
- Fornecimento de ecrãs personalizáveis, diariamente, ao responsável do serviço de Eficiência Energética situado na sede e aos responsáveis locais (agências).

Solução adotada:

Iluminação: 2 zonas (escritório e comercial). Para fazer o controlo do circuito de iluminação e fazer a medição de consumos vão ser instalados relés com comando manual, monitorizados e controlados pelo auxiliar iACT24, um contador de impulsos iEM2000 por zona.

UPS: um auxiliar iOF+SD24 acoplado ao disjuntor permite saber o estado do disjuntor (aberto/fechado) e o estado deste (aberto/fechado) em caso de defeito.

AVAC: a proteção do circuito é feita por um disjuntor Reflex iC60. Para fazer a leitura de energia é usado um contador iEM3250 que transmite os dados por protocolo modbus.

Consumo de energia total: de forma a obter a leitura do consumo total de energia da agência é utilizado um iEM3250 trifásico.

Smartlink Ethernet: garante a monitorização do estado da iluminação, a monitorização dos disjuntores críticos, o controlo das zonas de iluminação e de AVAC, a contagem de impulsos de energia, e a comunicação como Com'X200.

Com'X200: garante a aquisição de dados de sensores de temperatura, a gravação de dados, a geração de páginas web, e a comunicação GPRS com a web.

A figura 13 representa a solução adotada a fim de dar resposta aos requisitos do cliente.

## V. Conclusão

A tecnologia SmartPanel (SP), enquanto conceito inovador e emergente no mercado, poderá figurar-se uma tecnologia de custos elevados face a um sistema de gestão técnica centralizada (SGTC). Porém, devemos ter em conta a poupança em cablagem que um quadro elétrico tradicional exige para monitorização a partir de um SGTC, uma vez que a

reduzida cablagem existente no SP se centra no interior do quadro elétrico.

No SGTC, a cada circuito monitorizado corresponde um ponto de controlo, exigindo acrescido trabalho de engenharia no que respeita à elaboração de software específico, adaptado a cada instalação, o que se traduz num custo elevado. Na tecnologia SP, o trabalho de engenharia centra-se na conceção de cada componente, passível de replicação em todas as instalações. Confrontada com estas duas tecnologias, é manifesto o equilíbrio de custos de trabalho de engenharia.

É de realçar, ainda, a versatilidade do SmartPanel no que respeita à capacidade de expansão: os custos inerentes à inserção de requisitos incidem na aquisição dos componentes mais do que na sua configuração. Por outro lado, a poupança energética expectável, a médio prazo, permite concluir que a aposta nesta nova tecnologia constitui uma mais-valia a nível económico.

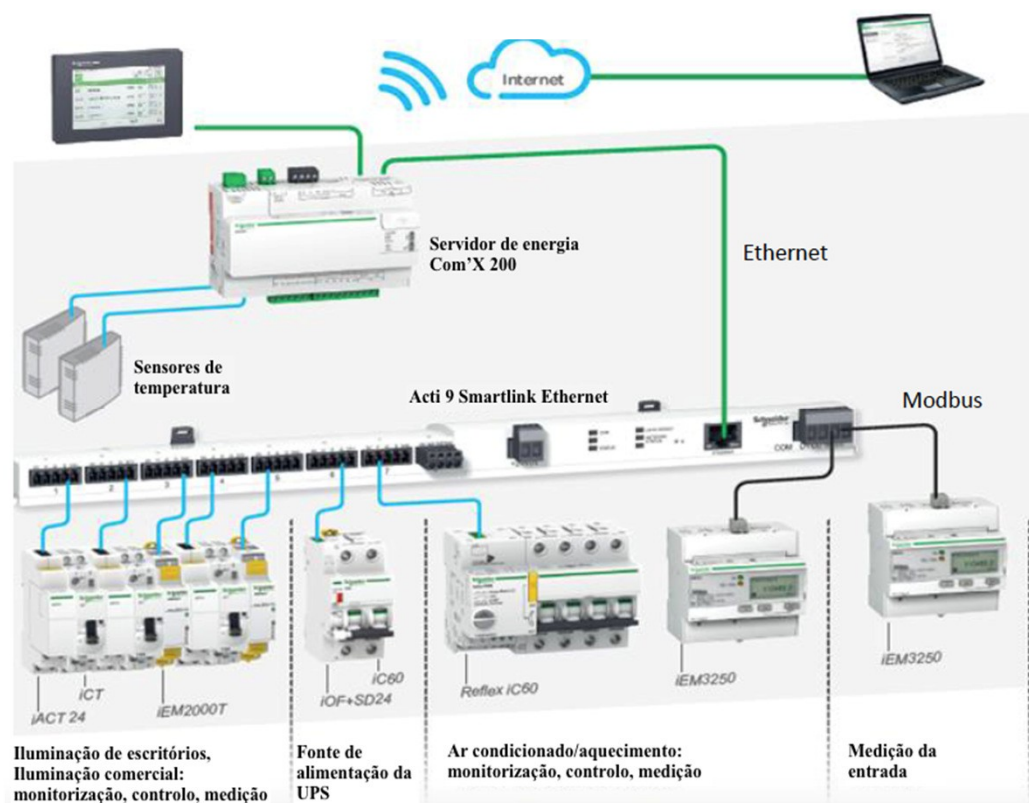


Figura 13. Arquitetura SmartPanel

## COLABORARAM NESTA EDIÇÃO :



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.



Carlos André Rodrigues da Silva

1030399@isep.ipp.pt

Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.  
Diretor Técnico de Projeto e Gestão de Centrais Fotovoltaicas da empresa CAPA.



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, Controlo de Processos Industriais e em Sistemas de Aquecimento e Tração 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 túneis rodoviários. A Tecnisis tem 25 anos de atividade em Portugal com milhares de aplicações em todos os segmentos da indústria.  
www.tecnisis.pt



Diogo Filipe Pinto Dantas Soares

diogodantas.soares@gmail.com

Licenciado e Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia, pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.  
Estagiário na EDPP Produção, Direção de Gestão de Obras – Gestão de Obras e Equipamentos (DGO – GOEQ), desde Junho 2015.



Fernando Jorge Justo Taveira Barrias

1070157@isep.ipp.pt

Licenciado e Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia, pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.  
Realizou um estágio curricular na empresa SKK – Refrigeração e Climatização, Lda sobre a temática da eficiência energética nos sistemas de refrigeração, resultando na dissertação de mestrado.



Fernando Mauricio Teixeira De Sousa Dias

fmd@isep.ipp.pt

Doutor em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia. Título de Especialista na área de Eletricidade e Energia.  
Professor Adjunto no Instituto Superior de Engenharia do Porto, departamento de Engenharia Eletrotécnica.  
Diretor da Revista ELEVARE da área de equipamentos de elevação. Membro da Comissão Técnica CT-63 Ascensores e Montagem de Cargas. Presidente da Assembleia Geral da ONG Engenho & Obra.

## COLABORARAM NESTA EDIÇÃO :

Henrique Nuno Baptista Gonçalves

ngoncalves@gmail.com

Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica de Computadores.

Desde 2015 até à data: Engenheiro – Pesquisa, Desenvolvimento e Certificação, WEGeuro-Indústria Eléctrica, S.A.. De 2009 a 2014, Investigador Auxiliar no Grupo de Eletrónica de Potência e Energia – Centro Agoritmi – Universidade do Minho. De 2006 a 2009, Professor de Informática, Ministério da Educação – Direção Regional de Educação do Norte. De 1999 a 2006, Docente no Instituto Politécnico de Bragança – Departamento de Eletrotécnica. De 1998 a 1999, Investigadora na EFACEC Universal Motors S.A. – Departamento de Estudos Estratégicos.



Horst Huldreish Ardila Hamada Marques

ho\_huldreish@hotmail.com

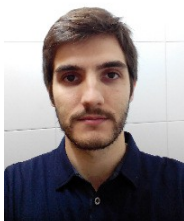
Brasileiro, ingressou entre os 5 primeiros alunos no curso técnico de mecânica em 2008, na Escola Técnica Estadual Prof. Basílio de Godoy. Formado com bolsa de estudos integral em Engenharia Elétrica – Sistemas de Potência, Energia e Automação pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, UPM, ganhou prêmios pela 3ª melhor média geral do curso e 3º melhor Trabalho de Conclusão de Cursos dos formandos daquele semestre. Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto, ISEP, foi o 1º aluno deste curso a concluir o acordo bilateral de Dupla Titulação celebrado entre UPM e ISEP, fazendo uma dissertação conjunta com orientadores brasileiro e português. Atualmente, trabalha como Engenheiro de Compras na Siemens LTDA."



João Paulo Pinto

jpp@skk.pt

Licenciado em Eng. Mecânica na FEUP, tem um DE do Institut Français du Pétrole, um MBA pelo então Instituto Superior de Estudos Empresariais da Universidade do Porto tendo realizado várias formações executivas em diversas escolas, em particular, em Harvard, MIT e Insead. Depois de ter sido consultor na Accenture, esteve 18 anos no Grupo Sonae onde foi administrador de várias empresas, em vários setores de atividade e em vários países. Em Março de 2014 fundou a SKK, Lda empresa da qual é CEO



José Eduardo Mendes Saavedra De Pinho

1060398@isep.ipp.pt

Frequentou a Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia (LEE-SEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP), tendo completado o grau em 2014/2015. As suas áreas de interesse estão vocacionadas para as telecomunicações, bem como energias renováveis.



José Ricardo Teixeira Puga

jtp@isep.ipp.pt

Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica de Computadores.

Professor da unidade curricular de Eletromagnetismo, no Instituto Superior de Engenharia do Porto. Detém ainda responsabilidades de vice-diretor da Licenciatura de Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia e de Vice-Diretor do Centro de Prestação de Serviços – TID.



Luis Ricardo Matos Cunha Vianade Carvalho

luiscunhacarvalho@gmail.com

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica de Computadores pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, e Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto. Desde Outubro de 2015 que desempenha funções na Schneider Electric Portugal, como Field Sales Specialist Engineer.

## COLABORARAM NESTA EDIÇÃO :



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 obra 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 IEF, conduzindo cursos de formação, de cujos manuais é autor, em Portugal, África e Médio Oriente.



Manuel João Dias Gonçalves

mdg@isep.ipp.pt

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Exerce funções docentes no Instituto Superior de Engenharia, na categoria de Professor Adjunto, no Departamento de Engenharia Eletrotécnica.

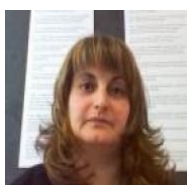


Marco Aurélio Rios da Silva

masi@isep.ipp.pt

Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEESEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP). Desde outubro de 2007 que desempenha funções no GECAD, como investigador. As suas áreas de investigação são

relacionadas com gestão dos recursos energéticos distribuídos.



Maria Judite Madureira Da Silva Ferreira

mju@isep.ipp.pt

Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.

Professora de diversas unidades curriculares em Engenharia Eletrotécnica, no Instituto Superior de Engenharia do Porto. É também detentora do cargo de diretora da Licenciatura de Engenharia

Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia e de diretora do Centro de Prestação de Serviços – TID.



Maria Teresa Do Valle Moura Costa

mco@isep.ipp.pt

Licenciada em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, recebeu o grau de Mestre em Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas, pelo Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa e o grau de Doutora em Ciências de Engenharia, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Exerce funções docentes no Instituto Superior de Engenharia, na categoria de Professor Adjunto, no Departamento de Matemática. Ocupa o cargo de Diretor de Curso de Licenciatura em Engenharia de Sistemas.

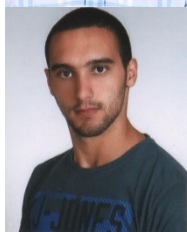


Paulo Martins Vaz

paulo.vaz@schneider-electric.com

Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica – Ramo de Eletrónica, Instrumentação e Computação pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

Key Account Panel Buiders na Schneider Electric – Acompanhamento Técnico-Comercial Rede de Fabricantes de Quadros Elétricos, aconselhamento de produtos e soluções à escala das necessidades do mercado.



Pedro Miguel Soares Caçote

1130264@isep.ipp.pt

Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.

## COLABORARAM NESTA EDIÇÃO :



Roque Filipe Mesquita Brandão

rfb@isep.ipp.pt

Doutorem 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 eletrotécnica.



Sérgio Filipe Carvalho Ramos

scr@isep.ipp.pt

Doutorado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores pelo Instituto Superior Técnico de Lisboa. Docente do Departamento de Engenharia Eletrotécnica do curso de Sistemas Eléctricos de Energia do Instituto Superior de Engenharia do Porto. Prestação, para diversas empresas, de serviços de projeto de instalações elétricas, telecomunicações e segurança, formação, assessoria e consultoria técnica. Investigador no GECAD (Grupo de Investigação em Engenharia e Computação Inteligente para a Inovação e o Desenvolvimento), do ISEP.



Sérgio Manuel Correia Vieira

1110096@isep.ipp.pt

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia no ISEP (2015). Estágio curricular no GECAD onde desenvolveu uma aplicação de auxílio ao dimensionamento de redes de cabo coaxial nas ITUR Privadas (2015). Aluno do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia no ISEP. Curso Profissional de Técnico de Instalações Eléctricas na Escola Secundária Carlos Amarante em Braga (2011). Estágio na empresa OTISE Elevadores, delegação de Braga, na área de manutenção e reparações de elevadores (2011).



Silvana Mafaldada Silva Rocha

1131360@isep.ipp.pt

Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP). Licenciada em Ciências de Engenharia – Perfil de Engenharia Eletrotécnica na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP). As suas áreas de interesse estão vocacionadas para as energias renováveis e sistemas eléctricos de energia.



Teresa Alexandra Ferreira Mourão Pinto Nogueira

(tan@isep.ipp.pt)

Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e uma experiência de 20 anos de docência no ISEP. Desde 2010 é diretora do curso de mestrado em Eng.ª Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia. Áreas de trabalho: mercados de eletricidade, energias renováveis, eficiência energética e qualidade de serviço eléctrico.  
Trabalhou 5 anos como projetista de máquinas elétricas: transformadores e aparelhos elétricos.

