

NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica [Nº15] Junho de 2015

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

Mantendo o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com mais uma publicação. Esta já é a décima quinta edição da nossa revista e continua a verificar-se um interesse crescente pelas nossas publicações, particularmente em países estrangeiros, como o Brasil, Angola, os Estados Unidos e Alemanha. Este facto dá-nos a motivação necessária para continuarmos empenhados no nosso objetivo, ou seja, fazer desta revista uma referência a nível nacional e internacional nas áreas da Engenharia Eletrotécnica em que nos propomos intervir.

José Beleza Carvalho, Professor Doutor



Máquinas Elétricas
Pág.05



Energias Renováveis
Pág. 31



Instalações Elétricas
Pág. 47



Telecomunicações
Pág. 53



Segurança
Pág. 57



Gestão de Energia e Eficiência Energética
Pág.61



Automação Domótica
Pág. 67

Índice

03| Editorial

05| Máquinas Elétricas

Controlo vetorial (FOC) de um motor de indução trifásico aplicado a um veículo elétrico.

Pedro Melo

Manutenção e diagnóstico de avarias em motores de indução trifásicos.

Pedro Melo

31| Energias Renováveis

Aproveitamento hidroelétrico da bacia do Douro: um olhar crítico.

António Machado e Moura

Sistemas Eólicos de Energia mais Leves que o Ar.

André Filipe Pereira Ponte; José Carlos P. Cerqueira; Mário André S. Fonseca

47| Instalações Elétricas

Energia em qualquer situação. Grupos eletrogéneos.

Nelson Gonçalves

53| Telecomunicações

Resenha Histórica da Regulamentação de Infraestruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios (ITUR) em Portugal.

António Gomes, Rui Castro, Sérgio Filipe Carvalho Ramos

57| Segurança

Deteção de incêndios em túneis rodoviários.

Carlos Neves

61| Gestão de Energia e Eficiência Energética

Reduza a sua fatura de eletricidade e poupe dinheiro. Como optar pelo melhor comercializador de energia.

Luís Rodrigues, Pedro Pereira, Judite Ferreira

67| Automação e Domótica

SMART CITY – O Futuro já Acontece.

Paulo Gonçalves

70| 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, Eng.º

PROPRIEDADE:

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

CONTATOS:

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

PUBLICAÇÃO SEMESTRAL:

ISSN: 1647-5496

Estimados leitores

Mantendo o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com mais uma publicação. Esta já é a décima quinta edição da nossa revista e continua a verificar-se um interesse crescente pelas nossas publicações, particularmente em países estrangeiros, como o Brasil, Angola, os Estados Unidos e Alemanha. Este facto dá-nos a motivação necessária para continuarmos empenhados no nosso objetivo, ou seja, fazer desta revista uma referência a nível nacional e internacional nas áreas da Engenharia Eletrotécnica em que nos propomos intervir. Nesta edição, destacam-se os assuntos relacionados com as máquinas elétricas, as energias renováveis, as instalações elétricas, as telecomunicações, a gestão de energia e a eficiência energética.

Nesta edição da revista, merece particular destaque a colaboração do Professor Doutor Machado e Moura, Professor Catedrático na FEUP, com a publicação de um importante artigo sobre “Aproveitamento Hidroelétrico na Bacia do Douro”. Neste artigo, faz-se uma breve resenha histórica da evolução do aproveitamento dos recursos hídricos nacionais em termos hidroelétricos, bem como uma análise da situação atual. O artigo destaca a insuficiência das obras hidráulicas até agora realizadas a nível das nossas principais bacias, em particular no caso da bacia portuguesa do Douro, e alerta para as nefastas consequências que poderiam advir caso a situação não se alterasse.

Os motores de indução (MI) com rotor em gaiola de esquilo são usados na maioria dos sistemas eletromecânicos e estão muito disseminados nos atuais sistemas de variação de velocidade. A sua simplicidade e robustez, aliadas a baixos preços e ampla gama de potências disponíveis, são as principais razões. Por estas razões, a sua manutenção reveste-se de enorme importância. A monitorização contínua dos equipamentos é o elemento chave dos atuais sistemas de manutenção condicionada. A análise espectral da corrente absorvida pelo motor está muito implantada na indústria, mas apresenta várias limitações. Diversos métodos de deteção e diagnóstico de avarias têm sido desenvolvidos, baseados nas múltiplas grandezas que caracterizam o funcionamento do motor. Nesta edição da revista, apresenta-se dois artigos científicos de enorme valor, que analisam aplicação do controlo vetorial na utilização de MI aplicados aos veículos elétricos, e um artigo sobre manutenção e diagnóstico de avarias em MI trifásicos.

O mercado liberalizado de comercialização de energia elétrica tem evoluído ao longo dos anos e cada vez mais o consumidor de energia tem em seu poder numerosas opções de escolha. Em paralelo com a evolução deste mercado anda o mercado do gás natural. O consumidor, interessado no mercado liberalizado, deve ponderar a sua escolha no caso de ser consumidor de gás natural. Nesta edição da revista apresenta-se um artigo “Reduza a sua fatura de eletricidade e poupe dinheiro. Como optar pelo melhor comercializador de energia”, onde é analisado o processo de decisão da escolha do comercializador de energia mais adequado a cada tipo de perfil de consumidor.

No âmbito das telecomunicações, nesta edição da revista apresenta-se um interessante artigo que faz uma resenha histórica da evolução das telecomunicações e da regulamentação das infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações e conjuntos de edifícios em Portugal ao longo dos últimos anos.

Nesta edição da revista “Neutro à Terra” pode-se ainda encontrar outros assuntos muito interessantes e atuais, como um artigo sobre Grupos Eletrogéneos e os principais critérios que se devem adotar no seu dimensionamento, um artigo que aborda a Deteção de Incêndios em Túneis Rodoviários, e um artigo muito importante sobre Eficiência na Iluminação de espaços públicos, apresentando-se o caso da cidade de Águeda que foi premiada com o selo *Smart City*.

Fazendo votos que esta edição da revista “Neutro à Terra” vá novamente ao encontro das expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos.

Porto, junho de 2015

José António Beleza Carvalho

ENERGY OPEN DAY

28 DE JULHO 2015

Com o objetivo de promover o intercâmbio entre a comunidade académica e o setor empresarial, o curso de Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricas de Energia do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) organiza o evento “Energy Open Day” no dia 28 de julho de 2015.

O evento constará de um Ted Talk durante a manhã e da apresentação dos trabalhos de final de curso durante a tarde.

O Ted Talk contará com a presença de um painel de convidados que refletirão sobre as tendências da energia, nos planos técnico, social e económico, e sobre o papel que o ensino superior deve desempenhar na formação de engenheiros. Para além de profissionais da área da Energia, neste painel também estará o historiador Joel Cleto, que apresentará uma perspetiva diferente do tema.

Programa:	09:30h	Acolhimento e boas vindas
	10:00h	Ted Talk “Energia nos caminhos do Futuro”
	12:00h	Coffee break e exposição dos trabalhos
	13:00h	Pausa para Almoço
	14:30h	Apresentação e avaliação de trabalhos de fim de curso



28 julho 9:30 isep auditório H202  DEE Departamento de Engenharia Electrotécnica  isep Instituto Superior de Engenharia do Porto

Inscrição gratuita mas obrigatória: aag@isep.ipp.pt

SISTEMAS EÓLICOS DE ENERGIA

MAIS LEVES QUE O AR.

1. Introdução

Os produtores associados às energias eólicas tem nos últimos anos procurado novas formas de produção de energia elétrica mais eficientes e menos dispendiosas que as tecnologias atuais. As soluções atuais apresentam ainda elevados custos de instalação e manutenção para além de terem associadas a si o traço intermitente e irregular do seu recurso natural – o vento. Entre muitas alternativas em estudo, as tecnologias (LTA - *Lighter than Air*) tem merecido particular interesse devido aos anos de experiência e saber acumulado na área e muito em parte devido às potencialidades económicas que estas deixam em aberto. A prova chega-nos por mão da *Altaeros Energies*, start-up fundada no MIT que já tem em fase de testes o seu primeiro protótipo BAT - *Buoyant Airborne Turbine* (Turbina aerogeradora flutuante).

Este artigo ambiciona apresentar esta tecnologia e os seus princípios de funcionamento destas tecnologias, utilizando como exemplo o protótipo da *Altaeros* que será alvo de um estudo ao nível das suas características aerodinâmicas, bem como ao nível da sua viabilidade económica.

2. Tecnologia mais leve que o ar

Tecnologias mais leves que o ar (TLA) refere-se a todos os sistemas que ao concentrarem num determinado espaço volúmico gases flutuantes, tais como o hélio e o hidrogénio, adquirem força suficiente para se elevarem verticalmente e manterem uma posição fixa no ar.

As primeiras experiências desenvolvidas são remetidas para o século XVIII, quando Bartolomeu de Gusmão apresentou um pequeno balão de ar quente à corte portuguesa. Desde então, têm sido inúmeros os desenvolvimentos desta tecnologia, sendo os exemplos mais comuns os dirigíveis

(rígidos, semirrígidos e não rígidos), balões de ar quente, meteorológicos e aeróstatos (fixos e não fixos). Os aeróstatos, quando fixos, são capazes de permanecer no ar durante grandes períodos de tempo sem necessitarem de voltar ao chão (no caso de aplicações meteorológicas, podendo até manter-se durante meses a elevadas altitudes).

Em 1929, *Alpin Dunn* estabelece a primeira patente para “uma nova forma de dirigível que inclui longitudinalmente um tubo de ar entre as extremidades, de forma a que um motor movido pelo forte fluxo do vento produza energia elétrica” [1], associando assim as TLA à produção de energia eólica.

O desenvolvimento das LTA têm ganho importante destaque na comunidade que se dedica ao desenvolvimento e produção de dispositivos produtores de energia renovável, realçando-se principalmente por dois fatores:

- O mercado das energias renováveis tem crescido substancialmente nos últimos anos, pelo que a procura por métodos mais eficientes é grande;
- Estes sistemas operam a grandes altitudes onde o vento é mais forte e constante. (Figura 1).



Figura 1. Da esquerda para a direita – Magenn Power, Altaeros Energies

3. Elevação da Estrutura

A elevação destes sistemas é conseguida através da conjugação das elevações aerodinâmica e aerostática. A elevação aerostática é obtida através da confinção de um gás mais leve que o ar a um certo volume. A força da elevação é diretamente proporcional à diferença das densidades relativas do ar envolvente, que varia com a altura, com a densidade do gás fechado. Sendo V o volume do gás fechado, ρ_{ar} a densidade do ar envolvente e $\rho_{gás}$ a densidade do gás fechado, a força resultante da elevação F_e é-nos dada pela seguinte fórmula:

$$F_e = V(\rho_{ar} - \rho_{gás}) \quad (1)$$

O cálculo do volume do gás elevador é feito de forma a permitir que a força de elevação seja suficiente para elevar e suportar todo sistema de produção no ar, sendo tipicamente acrescentada uma força de 10% a 20% de excesso (F_{exce}).

Desta forma, o sistema que é preso por amarras ao chão, adquire mais estabilidade quando sujeito a forças de arrasto (F_a) provocadas por ventos mais intensos, típicos de grandes altitudes. As forças de arrasto, como geralmente são mais fortes que a força de elevação, fazem com que o sistema se afaste da posição vertical inicial com o ângulo determinado pela relação das forças de elevação e arrasto (F_e e F_a). A figura 2 é ilustrativa deste fenómeno.

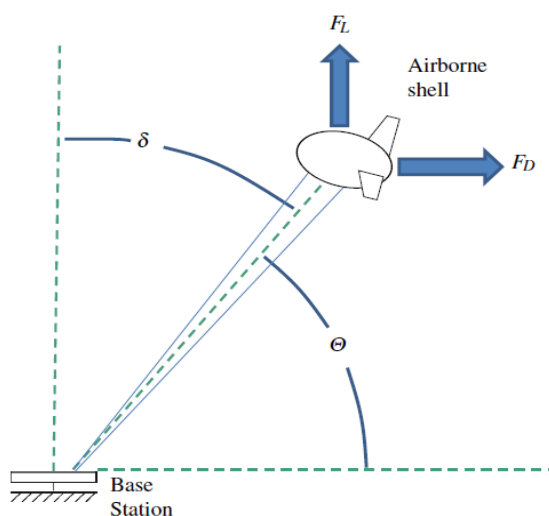


Figura 2. Ilustração do ângulo de arrasto δ e ângulo de elevação θ

O ângulo de arrasto δ é definido pelo arco tangente da razão entre a força de arrasto F_a e força de elevação F_e sendo o cálculo feito através da fórmula:

$$\delta = \tan^{-1} \frac{F_a}{F_e} = \frac{\frac{1}{2} \rho_{ar} V_{vento}^2 C_{af} A_{ref}}{F_{extra} + \frac{1}{2} \rho_{ar} V_{vento}^2 C_e A_{ref}} \quad (2)$$

Onde F_a representa a força de arrasto, F_e a força total de elevação (incluindo a força aerostática, de excesso e aerodinâmica F_{exce}), $\frac{1}{2} \rho_{ar} V_{vento}^2 C_e A_{ref}$ a pressão dinâmica, C_a , C_e coeficientes de arrasto e elevação e A_{ref} a área sobre a qual o vento exerce a sua força.

Uma vez que o ângulo de arrasto aumenta significativamente com o aumento da intensidade do vento, os sistemas mais leves que o ar devem incorporar elevação aerodinâmica de forma a atenuar a instabilidade associada a ventos rápidos. A elevação aerodinâmica é conseguida através do uso de um perfil alar de geometria assimétrica (ex: asa de um avião).

A título de exemplo, a estrutura anelar insuflável da turbina aerogeradora (ver Fig. 1) apresenta uma geometria que permite que as correntes de ar produzam elevação da mesma forma que uma asa de avião.

Outro exemplo de utilização da elevação aerodinâmica pode ser encontrado no modelo *Magenn Mars*, que tira partido do efeito *Magnus* para se manter em elevação. Neste sistema, um cilindro gira em torno de um eixo transversal à direção do vento, sendo que as diferenças de velocidade nas secções superiores e inferiores (do cilindro) provocam uma força de elevação.

4. Conversão de Energia

A conversão de energia nestes sistemas pode ser feita através de vários métodos. O protótipo da *Altaeros* utiliza uma turbina semelhante às tradicionais usadas nas torres eólicas. Neste ponto, o principal desafio encontra-se na utilização de materiais mais leves (que passam pelo chassi/estrutura mais leves) e por rotores de baixo torque.

O transporte da energia, desde o gerador até à base fixa no chão (no caso da *Altaeros*, um camião de carga) é feito pelos mesmos cabos que seguram a estrutura. Outros métodos de conversão são encontrados no sistema implementado no *Magenn Mars*. Nesta configuração, a conversão é feita através da rotação do eixo transversal horizontal, que por sua vez alimenta os geradores do sistema.

5. Gestão da pressão e escolha do gás flutuante

Uma das grandes vantagens das LTA está relacionado com o facto de estas trabalharem a grandes altitudes. Desta forma, a produção de energia é substancialmente mais eficiente que a das convencionais torres eólicas, uma vez que a grandes altitudes os ventos são mais fortes e constantes. Torna-se portanto imperativo que estes sistemas possuam mecanismos que permitam gerir a pressão do gás dentro de parâmetros aceitáveis, como a pressão do ar envolvente, a temperatura e a radiação solar a altas altitudes. A gestão da pressão pode ser passiva ou ativa. A gestão passiva passa pelo uso de materiais elásticos que se adaptam com o aumento ou a diminuição da pressão do gás. A gestão ativa é feita através de um conjunto de válvulas que deslocam ar para dentro e fora da estrutura.

A escolha do tipo de gás a ser utilizado deve também ser tomada em consideração. Atualmente, a maioria dos aeróstatos e dirigíveis usam o hélio para se elevarem, justificando-se esta preferência com o facto de o hélio ser um gás inerte, seguro e de fácil utilização. O único ponto negativo da utilização do hélio é o facto de ele ser um recurso natural presente em reservas de gás natural. Estudos de mercado indicam um aumento de 100% do seu preço nos próximos 20 anos. Com este aumento, espera-se que o hidrogénio venha a desempenhar um papel importante nestes sistemas. A força de elevação deste gás é 8% maior por unidade de volume que a do hélio, a sua produção é muito mais barata e pode ser feita no local da sua utilização. Porém, o hidrogénio é extremamente reativo, sendo por isso de vital importância que este esteja isolado de qualquer fonte de ignição.

6. Escolha de Materiais

A escolha do material que envolve o gás de elevação é uma das etapas mais importantes no desenvolvimento de uma tecnologia que ambiciona produzir energia a alturas superiores a 150 metros. Estes devem ser capazes de suportar os desgastes provocados pela pressão interna do gás, pelos anos de exposição a radiação ultravioleta, bem como por outros agentes ambientais que podem provocar o desgaste do material. Ao longo dos anos, os materiais usados em aplicações como balões de meteorológicos foram sendo aprimorados de forma a preencher estes requisitos. Como tal, o principal desafio da aplicação destes materiais a sistemas produtores de energia passa pela redução dos custos de produção, mantendo um nível adequado de fiabilidade e durabilidade.

De forma a satisfazer os requisitos necessários para a construção desta tecnologia, a *Altaeros* optou por desenvolver um material tripartido, ou seja, constituído por uma seleção de materiais, de forma a contemplar todos os requisitos de segurança.

A turbina flutuante da *Altaeros* apresenta uma estrutura insuflável desenvolvida com o principal objetivo de elevar de forma segura todo o sistema a altas altitudes. Para além deste, esta estrutura foi também desenvolvida de modo a respeitar duas características chave que serão de seguida apresentadas.

7. Perfil aerodinâmico orientado para o aumento de potência

O perfil aerodinâmico da BAT inspira-se nos difusores já presentes em turbinas eólicas, tais como os da *FloDesign*. A aplicação desta técnica tem sido extensivamente estudada por várias empresas do sector, no sentido de aumentarem a eficiência na produção de energia nas convencionais turbinas eólicas. Como consequência da diminuição da área de incidência do vento no gerador, a energia cinética do mesmo aumenta significativamente quando comparada com a energia cinética do fluxo do vento em redor da turbina.

Desta forma, a energia entregue às pás da turbina aumenta significativamente, fazendo com que o coeficiente de potência exceda o limite imposto pela lei de Betz (mais do que 59% da energia cinética convertida em potência elétrica).

8. Transição de ventos fortes para ventos fracos

A turbina aerogeradora da *Altaeros* foi concebida para trabalhar a grandes altitudes, onde o vento assume um carácter mais forte e estável. Desta forma, o sistema é sujeito a variações bruscas de velocidades do vento (que variam com a altitude) que não só podem comprometer a estabilidade do sistema, mas também como a integridade física da estrutura. Desta forma, o sistema deve ser concebido para que mantenha sempre um ângulo de ataque positivo em relação ao eixo horizontal, quer esteja sujeito a ventos fortes ou fracos. Caso o ângulo de ataque do sistema seja negativo ou próximo de zero, uma rajada de vento mais forte pode comprometer a estabilidade do sistema (Fig.3).

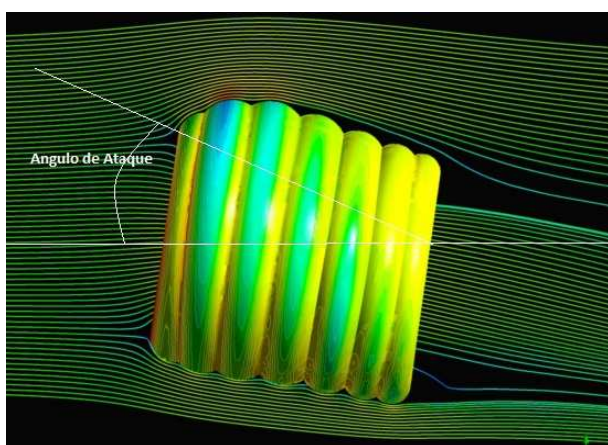


Figura 3. Ângulo de ataque

9. Viabilidade Económica e comparação com Tecnologias Atuais

A turbina da *Altaeros* será elevada a uma altitude compreendida entre os 150 e os 600 metros, onde a intensidade do vento é em média 5 vezes maior que a intensidade do vento alcançado pelas torres eólicas atuais.

O gerador terá uma potência instalada de 100 kW e irá oferecer três vantagens em relação às produtoras eólicas

convencionais. Devido ao perfil mais constante dos ventos a grandes altitudes, a *Altaeros* terá um fator de produção de 60% a 70% o que comparado com os 30% das convencionais torres eólicas representa uma melhoria significativa. Este facto aliado com o aumento do limite de Betz que a estrutura oferece faz com que a produção de energia aumente duas a três vezes mais do que a energia produzida nas torres eólicas.

Para além do aumento da eficiência de produção, também o custo de fabrico e instalação faz da turbina da *Altaeros* uma alternativa mais económica que as convencionais torres eólicas. Uma torre eólica tem, em média, um custo que ronda os 950 mil euros, de onde 60% a 70% são relativos ao transporte de toda a logística de construção e à sua instalação. Por seu lado, esta tecnologia requer apenas um camião por unidade para o transporte da estrutura levando a que o custo de instalação se situe nos 550 euros.[2]

[2] Rein, A. (2013). *Demonstration of Low Cost Airborne Wind Turbine for Remote Villages.*

O impacto ambiental deste sistema é também substancialmente reduzido. Como a turbina trabalha a altas altitudes o ruído que atinge o chão é quase nulo. A fauna aviária a grandes altitudes tem uma atividade reduzida pelo que o impacto na vida animal é também reduzida. Por fim, como este sistema é fácil de transportar e de instalar, dispensa que estradas tenham de ser feitas propositalmente.

10. Conclusão

Embora empresas e grupos de estudo ligadas a este conceito de LTA tenham feito avanços significativos, é necessário um esforço acrescido para melhorar a performance e viabilidade destes sistemas para que a curto e médio prazo poderem ser considerados viáveis a nível comercial. Atualmente procuram-se avanços tecnológicos que possibilitem a melhoria destes sistemas em duas áreas chaves, nomeadamente: a otimização da altitude para a produção de energia sujeita a restrições de segurança e peso dos equipamentos, e a obtenção de materiais de baixo custo e

alto desempenho para a construção da estrutura isolante dos gases flutuantes.

A primeira área chave é atribuída ao desenvolvimento de sistemas de controlo, onde o objetivo é controlar a altitude da estrutura nos intervalos em que se registam os valores nominais da velocidade do vento. Submeter a estrutura a valores superiores aos da velocidade nominal poderá resultar em danos na estrutura e, no pior dos casos, a perda do controlo e queda da estrutura.

A outra área chave refere-se à obtenção de materiais isoladores com custos de produção competitivos.

Os atuais materiais são tipicamente compostos por várias camadas e fortemente customizados ao tipo de utilização pretendida, sendo que por este facto, não são economicamente viáveis.

Colmatados estes factos, vemos nestas tecnologias um forte potencial para servirem de alternativa a geradores e outros meios de produção instalados em pequenos povoamentos ou em aplicações para áreas remotas e de difícil acesso.

Divulgação:

Título: Instalações Elétricas de Baixa Tensão
Autor: António Augusto Araújo Gomes
Editora: Publindústria
Data de Edição: 2015
ISBN: 9789897230752
Nº Páginas: 151
Encadernação: Capa mole



CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÕES DE CURTA DURAÇÃO

O Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto, disponibiliza um conjunto de cursos de especialização de curta-duração destinados fundamentalmente aos alunos de cursos de engenharia, bacharéis, licenciados e mestres recém-formados na área da Engenharia Eletrotécnica e/ou Engenharia Eletrónica, assim como quadros no ativo que pretendam atualizar conhecimentos ou adquirirem competências em áreas transversais da Engenharia Eletrotécnica.

Os cursos terão uma duração variável entre as 8 e as 16 horas, funcionarão à sexta-feira em horário pós-laboral, ou preferencialmente ao sábado de manhã. O requisito mínimo para frequentar estes cursos será o 12º ano completo, sendo recomendada a frequência de uma licenciatura ou mestrado em Engenharia Eletrotécnica e/ou Engenharia Eletrónica.

- | | |
|---|--|
| - Dispositivos Lógicos Programáveis (FPGAs) | - Máquinas Elétricas Assíncronas de Indução |
| - Eficiência Energética na Iluminação Pública | - Máquinas Elétricas Síncronas de Corrente Alternada |
| - Instrumentação e Medidas Elétricas | - Projeto ITED de uma Moradia Unifamiliar |
| - Máquinas Elétricas - Transformadores | - Projeto de Redes de Terra em Instalações de Baixa Tensão |
| - Máquinas Elétricas de Corrente Contínua | - Verificação, Manutenção e Exploração Instalações Elétricas de Baixa Tensão |

Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Instituto Superior de Engenharia do Porto
Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 471, 4200 - 072 Porto
Telefone: +351 228340500 Fax: +351 228321159

www.dee.isep.ipp.pt



COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



André Filipe Pereira Ponte

1110433@isep.ipp.pt

Frequenta o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEESEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP), tendo completado o grau de licenciatura em Engenharia de Sistemas (LES) no ISEP em 2013/2014. As suas áreas de interesse estão vocacionadas para sistemas inteligentes aplicados a redes elétricas de energia (Smart Grids).



António Augusto Araújo Gomes

aag@isep.ipp.pt

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

Professor do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 1999. Coordenador de Obras na CERBERUS - Engenharia de Segurança, entre 1997 e 1999. Prestação, para diversas empresas, de serviços de projeto de instalações elétricas, telecomunicações e segurança, formação, assessoria e consultoria técnica.



António Carlos Sepúlveda Machado e Moura

Natural do Porto (1950), é licenciado (1973) e doutorado (1984) em Engenharia Eletrotécnica pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP).

Desenvolveu trabalho de investigação na *Direction des Études et Recherches* da *Electricité de France* (EDF), para a preparação do grau de Doutor (1979-82).

Professor Catedrático da FEUP desde Novembro de 1991. É membro eleito do Conselho de Departamento de Engenharia Eletrotécnica e Computadores e do Conselho Científico da FEUP.

Promoveu a criação, instalação e montagem do Laboratório de Alta Tensão (LAT) da FEUP.

Tem dedicado particular atenção aos problemas relativos à produção de energia elétrica por recurso a fontes renováveis, em especial a energia hidroelétrica.

Membro efetivo da Ordem dos Engenheiros, assume as funções de Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Eletrotécnica para o mandato de 2013-2016.

Colabora com a Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES) na área da Engenharia Eletrotécnica e Computadores, tendo participado em diversas Comissões de Avaliação Externa (CAE).



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 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



José Carlos P. Cerqueira

1140189@isep.ipp.pt

Frequenta o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEESEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP), tendo completado o grau de licenciatura em Engenharia Eletrotécnica na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) em 2013/2014. As suas áreas de interesse estão vocacionadas para as energias renováveis sistemas inteligentes aplicados à gestão de equipamentos de redes elétricas de energia.

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



Maria Judite Madureira Da Silva Ferreira

mju@isep.ipp.pt

Diretora e docente na licenciatura de Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (LEE-SEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP). As suas áreas de investigação são relacionadas com Redes Elétricas.



Luís Miguel Pereira da Costa Rodrigues

1100356@isep.ipp.pt

Frequenta o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEESEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP). As suas atividades de pesquisa atuais estão focadas em Wireless Power.



Mário André da Silva Fonseca

1140191@isep.ipp.pt

Frequenta o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEESEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP), tendo completado o grau de licenciatura em Engenharia Eletrotécnica na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) em 2013/2014. As suas áreas de interesse estão vocacionadas para as energias renováveis e sistemas inteligentes aplicados à gestão de equipamentos de redes elétricas de energia.



Nelson José Domingues Machado Gonçalves

negoncalves@autosueco.pt

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Engenharia, pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Desde agosto de 2009 que desempenha funções na Auto Sueco, na Direção de Equipamentos Industriais, no apoio técnico e comercial à representação de grupos eletrotécnicos.



Auto Sueco

Empresa do grupo NORS, é responsável pela representação em Portugal de veículos pesados da marca Volvo, motores industriais e marítimos da Volvo Penta e soluções de energia da SDMO.



Paulo Gonçalves

paulo.goncalves@exporlux.pt

Bacharelato e Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas de Energia, Instituto Superior de Engenharia do Porto. Pós-Graduação em Gestão de Vendas, Escola de Gestão do Porto.

De 1985 a 1988, Empregado de Armazém / Atendimento ao Público, DIODO, LDA. De 1988 a 1997, Técnico Comercial / Gestor de Produto, CASA DAS LAMPADAS, LDA. De 1997 a 2011, Técnico Comercial / Gestor de Negócio, SCHREDER – Iluminação, SA. Desde 2011, Diretor Coordenador Comercial, EXPORLUX – Iluminação, SA.



Pedro Miguel Azevedo de Sousa Melo

pma@isep.ipp.pt

Mestre em Automação, Instrumentação e Controlo pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Aluno do Programa Doutoral em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2001. Desenvolveu atividade de projetista de instalações elétricas de BT na DHV-TECNOPOR.

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



Pedro Miguel Lopes Pereira

1100367@isep.ipp.pt

Frequenta o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEE-SEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP). As suas áreas de investigação são relacionadas com Smart Grids



Rui Paulo Ramos De Castro

rrc@isep.ipp.pt

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto e Mestre em Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação pela Universidade de Aveiro. Atualmente, frequenta o Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e Computadores na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto na área de Sistemas de Elétricos de Energia e Especialista em Eletricidade e Energia do Departamento de Engenharia Eletrotécnica. Desenvolve o seu trabalho na área de projetos de instalações elétricas de média e baixa tensão bem como em infraestruturas de telecomunicações, tendo uma atividade regular no âmbito de projetos, de consultoria técnica e cooperação com empresas do sector.

Investigador do Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão.



Sérgio Filipe Carvalho Ramos

scr@isep.ipp.pt

Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Área Científica de Sistemas Elétricos de Energia, pelo Instituto Superior Técnico de Lisboa. Aluno de doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores no Instituto Superior Técnico de Lisboa. Docente do Departamento de Engenharia Eletrotécnica do curso de Sistemas Elétricos de Energia 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.

