

NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº6 | Dezembro de 2010

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

“Mantendo o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com mais uma publicação. Esta já é a sexta publicação da revista “Neutro à Terra”. Os incentivos que temos recebido dão-nos a motivação necessária para continuarmos empenhados em fazer desta revista uma referência nas áreas da Engenharia Electrotécnica em que nos propomos intervir. Nesta edição merece particular destaque os assuntos relacionados com as instalações eléctricas, os veículos eléctricos, a domótica, os sistemas de segurança, as fibras ópticas e os mercados de energia eléctrica.”

Doutor Beleza Carvalho



Instalações Eléctricas
Pág.5



Máquinas Eléctricas
Pág. 17



Telecomunicações
Pág. 27



Segurança
Pág. 33



Energias Renováveis
Pág. 45



Domótica
Pág.51



Eficiência Energética
Pág. 60

EDITORIAL

Doutor José António Beleza Carvalho
Instituto Superior de Engenharia do Porto

ARTIGOS TÉCNICOS

- 05| Quedas de Tensão em Instalações Eléctricas de Baixa Tensão
Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva
António Augusto Araújo Gomes
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 17| Estruturas e Características de Veículos Híbridos e Eléctricos
Pedro Miguel Azevedo de Sousa Melo
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 27| Fibras Ópticas – O Paradigma
Eduardo Sérgio Correia
IEMS – Instalações de Electrónica Manutenção e Serviços, Lda
- 33| Segurança Contra Intrusão - Habitação
António Augusto Araújo Gomes
Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 45| Tipos de Tecnologias de Turbinas utilizadas nas Centrais Mini-Hídricas
Pedro Daniel Soares Gomes
Pedro Gerardo Maia Fernandes
Nelson Ferreira da Silva
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 51| Domótica e a Requalificação de Edifícios
José Luís Faria
Touchdomo, Lda, Porto, Portugal
- 60| Extinção das tarifas reguladas no sector eléctrico
José Marílio Oliveira Cardoso
Instituto Superior de Engenharia do Porto

FICHA TÉCNICA

DIRECTOR:	Doutor José António Beleza Carvalho
SUB-DIRECTORES:	Engº António Augusto Araújo Gomes Engº Roque Filipe Mesquita Brandão Engº Sérgio Filipe Carvalho Ramos
PROPRIEDADE:	Área de Máquinas e Instalações Eléctricas Departamento de Engenharia Electrotécnica Instituto Superior de Engenharia do Porto
CONTACTOS:	jbc@isep.ipp.pt ; aag@isep.ipp.pt
PUBLICAÇÃO SEMESTRAL:	ISSN: 1647-5496

Caros leitores

Mantendo o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com mais uma publicação. Esta já é a sexta publicação da revista “Neutro à Terra”. Os incentivos que temos recebido dão-nos a motivação necessária para continuarmos empenhados em fazer desta revista uma referência nas áreas da Engenharia Electrotécnica em que nos propomos intervir. Nesta edição merece particular destaque os assuntos relacionados com as instalações eléctricas, os veículos eléctricos, a domótica, os sistemas de segurança, as fibras ópticas e os mercados de energia eléctrica.

O cálculo das quedas de tensão é fundamental na fase de projecto de instalações eléctricas, por um lado, de modo a garantir que as infra-estruturas definidas cumpram os requisitos regulamentares e, por outro lado, o bom funcionamento e a longevidade dos equipamentos e instalações. Nesta publicação, apresenta-se um artigo que especifica as metodologias de cálculo a que se deve atender no dimensionamento das quedas de tensão em redes de distribuição de energia eléctrica em baixa-tensão.

Um assunto que actualmente desperta grande interesse tem a ver com os veículos eléctricos. Nas últimas décadas tem-se assistido a um forte desenvolvimento dos veículos eléctricos, sobretudo das soluções híbridas, como resposta aos impactos ambientais e económicos dos combustíveis fósseis. Os desafios que se colocam no campo da engenharia são múltiplos e exigentes, motivados pela necessidade de integrar diversas áreas, tais como, novos materiais e concepções de motores eléctricos, electrónica de potência, sistemas de controlo e sistemas de armazenamento de energia. Nesta revista apresenta-se um artigo com as principais características dos veículos híbridos eléctricos e dos veículos puramente eléctricos.

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, comercio e industria. Nesta publicação, apresenta-se um artigo que aborda os aspectos técnicos e conceptuais, ao nível do projecto e da instalação de Sistemas Automáticos de Detecção de Intrusão.

Outro assunto de grande interesse apresentado nesta publicação, tem a ver com a automatização das instalações habitacionais ou domésticas, impondo a necessidade de edifícios “inteligentes”. A domótica tem aqui um papel fundamental. O artigo que é apresentado refere um estudo teórico das tecnologias domóticas mais relevantes, de uma forma transversal e resumida, fazendo uma aproximação da realidade prática a nível de implementação das tecnologias domóticas em edifícios, permitindo um conhecimento abrangente e ao mesmo acessível a todos os interessados.

O sector eléctrico tem vindo a sofrer diversas alterações ao longo da sua existência tendencialmente no sentido do fomento da concorrência. Em Portugal a manifestação mais recente dessa tendência e corporizada na publicação do Decreto-Lei n.º 104/2010 que determina a extinção de tarifas reguladas com excepção dos consumidores domésticos. Esta é uma realidade que impõe aos clientes a procura de um comercializador em mercado liberalizado. Nesta publicação, apresenta-se um artigo que analisa a situação que se verifica actualmente neste sector em Portugal.

Nesta publicação da revista “Neutro à Terra”, pode-se ainda encontrar outros assuntos reconhecidamente importantes e actuais, como um artigo sobre Fibras Ópticas e um artigo sobre Tipos de Tecnologias de Turbinas utilizadas nas Centrais Mini-Hídricas. Nesta publicação dá-se também destaque a uma conferência organizada pela Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, subordinada ao tema Novo Regime ITED e ITUR para Engenheiros e Engenheiros Técnicos. Esta acção contou com o apoio do ISEP, através do Departamento de Engenharia Electrotécnica, bem como da Autoridade Nacional de Comunicações. Decorreu em 30 de Setembro no Centro de Congressos do ISEP. 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, apresenta-se o Laboratório de Máquinas Eléctricas.

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

Porto, Dezembro de 2010

José António Belezinha Carvalho



NOVO REGIME ITED E ITUR PARA ENGENHEIROS E ENGENHEIROS TÉCNICOS

No dia 30 de Setembro de 2010 teve lugar no Auditório Magno do ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto, uma conferência organizada pela ANET – Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, subordinada ao tema “Novo Regime ITED e ITUR para Engenheiros e Engenheiros Técnicos”. Esta acção contou o apoio do ISEP bem como da ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações.



O programa deste evento contou com a presença de profissionais da área das infra-estruturas de telecomunicações em edifícios, bem com das instalações eléctricas.

A sessão de abertura foi presidida pelo Director do Departamento de Engenharia Electrotécnica do ISEP, Professor Doutor José Beleza Carvalho tendo sido coadjuvado pelo Eng.º Téc.º Sequeira Correia, S.R. Norte da ANET, Eng.º Vitor Brito, Vice Presidente da Ordem dos Engenheiros (OE), Eng.º Téc.º Pedro Brás, Vice-Presidente ANET, Eng.º Helder Leite, O.E S.R. Norte e pelo Eng.º António Vassalo, Director Fiscalização ANACOM.

Após o término da sessão de abertura deu-se seguimento às diversas apresentações:

- “Enquadramento estratégico e político visando o desenvolvimento das NGN”, Eng.º António Vassalo, Director Fiscalização ANACOM;
- “Regime jurídico ITED e ITUR”, Dr. Nuno Castro Luís, ANACOM;
- “Novo Regime Técnico ITED/ITUR”, Eng. António Vilas Boas, Profigaia;
- “O Ensino de Telecomunicações no ISEP”, Eng.º Sérgio Ramos, ISEP;
- “Regulação da Profissão na Engenharia”, Eng.º Téc.º Pedro Brás, Vice-Presidente ANET;
- “Novo Regime Posição da Ordem Engenheiros”, Eng.º Francisco Sanchez, Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Eng.º Electrotécnica da Ordem dos Engenheiros;
- “Qualificações e Formação Obrigatória em ITED e ITUR”, Eng.º Téc.º Nuno Cota, Presidente do Colégio de Eng.º Electrónica e Telecomunicações da Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos;
- “Novo Paradigma para a Formação ITED e ITUR para Engenheiros e Engenheiros Técnicos”, Eng.º Sérgio Queirós, Schumal.

No final das apresentações foram colocadas algumas questões ao painel de debate formado pelo Eng.º Téc.º Nuno Cota, Eng.º Francisco Sanchez, Eng.º António Vassalo e pelo Eng.º Sérgio Ramos – ISEP, tendo sido moderador deste painel o Eng.º António Gomes, ISEP.

A presença de, aproximadamente, quatro centenas de participantes ilustrou sobremaneira o interesse e importância, que as alterações introduzidas na legislação das infra-estruturas de telecomunicações em edifícios e urbanizações despertaram no seio da comunidade da engenharia electrotécnica.

TIPOS DE TECNOLOGIAS DE TURBINAS UTILIZADAS NAS CENTRAIS MINI-HÍDRICAS

RESUMO

De todos os elementos que constituem uma central mini-hídrica as turbinas e os geradores são os que mais dizem respeito à engenharia electrotécnica. Este artigo pretende apresentar os tipos de turbinas utilizadas nas centrais mini-hídricas. Estas podem ser classificadas por duas tecnologias distintas: turbinas de acção ou turbinas de reacção. As turbinas de acção podem ser do tipo Pelton ou Banki-Mitchell. As turbinas de reacção podem ser do tipo Francis, Kaplan ou Hélice.

1 INTRODUÇÃO

De entre os elementos constituintes de uma central mini-hídrica, as turbinas são dos equipamentos que mais dizem respeito à área da engenharia electrotécnica.

A escolha da turbina é crucial para o bom rendimento da central e deverá ter sempre em conta três parâmetros: a queda, o caudal e a potência.

As turbinas podem ser divididas em turbinas de acção (ou impulso) ou de reacção, consoante o seu princípio de operação. Estas são máquinas primárias que têm por missão converter a energia potencial gravítica e/ou cinética em energia mecânica e necessitam de uma grande manutenção periódica uma vez que sofrem um grande desgaste devido à acção da água.

A turbina hidráulica corresponde a uma parcela muito significativa do custo de uma central mini-hídrica pelo que se torna essencial e se reveste de particular interesse estudar criteriosamente qual o tipo de tecnologia de turbina a implementar em cada solução [1].

2 TURBINAS DE ACÇÃO OU IMPULSO

Como turbinas de acção para aproveitamentos hidroeléctricos de pequena escala, referem-se as turbinas Pelton e Banki-Mitchell, as quais se adequam a uma utilização caracterizada por quedas relativamente elevadas e baixos caudais [2]. Nestas, a roda é actuada pela água à pressão atmosférica.

As turbinas de acção em comparação com as de reacção apresentam um maior número de vantagens: são mais tolerantes a areias e outras partículas existentes na água; a sua estrutura permite maior facilidade de fabrico e melhor acesso em caso de manutenção; são menos sujeitas ao fenómeno de cavitação (embora em aproveitamentos com grandes quedas torna-se difícil evitar tal fenómeno).

Aquando a existência de um dispositivo regulador de fluxo ou variador do número de jactos, estas possuem um rendimento mais elevado e uniforme.

A maior desvantagem das turbinas de acção é que são, na maioria dos casos, desadequadas para aproveitamentos de pequena queda [4].

2.1 TURBINAS PELTON

As turbinas Pelton são turbinas de acção porque utilizam a velocidade do fluxo da água para provocar o movimento de rotação.

A sua constituição física consiste num rotor, em torno do qual estão fixadas as conchas, por uma tubagem forçada de adução contendo um ou mais injectores e por blindagens metálicas. O jacto de água que incide nas conchas é tangencial, motivo que leva a que estas turbinas se denominem tangenciais. Os injectores podem ser reguláveis.

A figura 1 apresenta o esquema e uma fotografia de uma turbina Pelton no seu campo de trabalho.

As vantagens deste tipo de turbinas são a facilidade com que se pode trocar peças, a facilidade de reduzir as sobrepressões nas tubagens e a exigência de pouco caudal. A potência mecânica fornecida por estas turbinas é regulada pela actuação nas válvulas de agulha dos injectores [5].

As turbinas Pelton podem ser de eixo vertical ou horizontal e são utilizadas em aproveitamentos hidroeléctricos caracterizados por pequenos caudais e elevadas quedas úteis. Nos pequenos aproveitamentos hidroeléctricos costuma-se utilizar turbinas de eixo horizontal, porque assim utiliza-se um gerador de eixo que tem um custo menor.

São caracterizadas por terem um baixo número de rotações, tendo, no entanto, um rendimento até 93%.

2.2 TURBINAS BANKI-MITCHELL

Este tipo de turbina é usado principalmente na gama de baixas potências [3].

O seu rendimento é inferior aos das turbinas de projecto convencional, mas mantém-se elevado ao longo de uma extensa gama de caudais. Esta característica torna-a adequada à operação num espectro largo de caudais.

Estas turbinas apenas apresentam veios horizontais e uma velocidade de rotação diminuta, sendo frequente a necessidade de utilização de multiplicadores de velocidade entre elas e os geradores.

Em máquinas mais sofisticadas alcançam-se eficiências na ordem dos 85 % e nas máquinas mais simples na ordem dos 60 a 75%. A sua eficiência pode ser mantida elevada em situações de caudal parcial, até cerca de 50% do caudal [6]. Para tal é necessária ou a inclusão de um dispositivo repartidor de caudal, que determina que partes da turbina são usadas ou através da orientação de um direccionador de caudal, que poderá fazer uma gestão do caudal que será turbinado.

É possível afirmar que esta máquina se torna bastante apelativa para aproveitamentos de pequena escala devido a dois motivos. Apresenta um design ajustado para uma vasta gama de quedas e potências, e são de fácil construção. Ao poderem ser implementadas recorrendo a técnicas simples de construção tornam-se uma solução interessante para países em desenvolvimento.

O seu design simples torna-a barata e fácil de reparar, especialmente no caso de o rotor ser danificado devido ao elevado stress mecânico a que é sujeito.

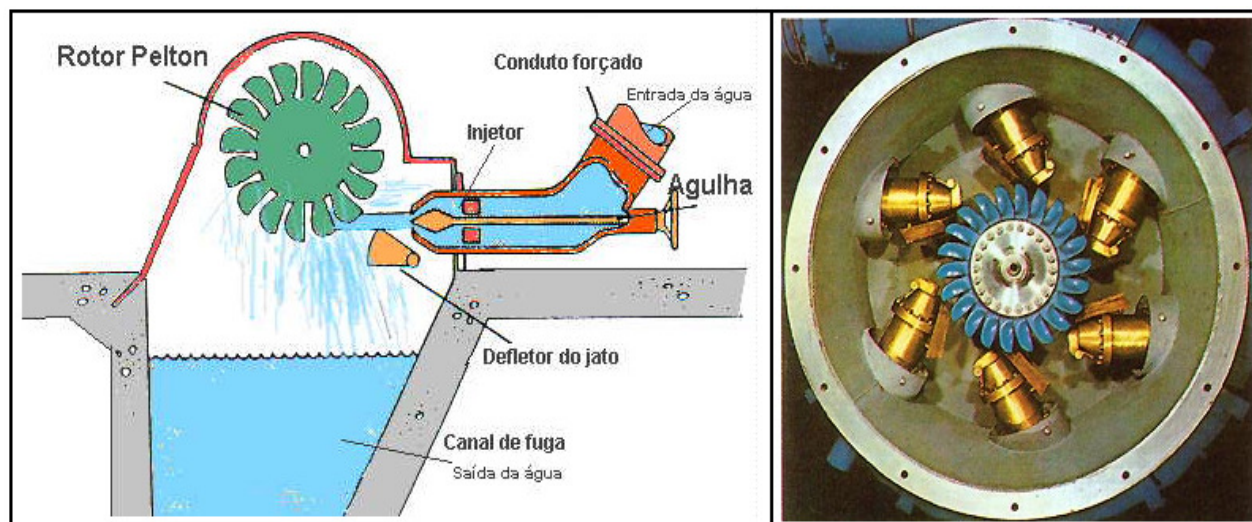


Figura 1 – Turbina Pelton

As turbinas Banki-Mitchell possuem uma baixa eficiência quando comparadas com outras turbinas, e a elevada perda de queda útil, devido ao espaço entre o rotor e a água a jusante. Estes factores devem ser tidos em conta quando se lida com quedas baixas ou médias. No caso de altas quedas as turbinas podem também sofrer problemas de fiabilidade, devido ao ainda mais elevado stress mecânico a que são sujeitas.

Representam uma alternativa interessante para quando se possui água suficiente, necessidades de potência bem definidas e fracos poderes de investimento, como no caso de programas de electrificação rural [6].

A figura 2 apresenta o esquema de uma turbina Banki-Mitchell.

3 TURBINAS DE REACÇÃO

Neste tipo de turbinas, a água circula entre as pás, variando a velocidade e a pressão. Esta, por não ser constante, obriga a variação da secção transversal aproveitando-se, assim, a energia da água, uma parte na forma de energia cinética e o resto na forma de energia de pressão.

Nas turbinas de reacção distinguem-se dois grandes grupos:

Turbinas radiais, do tipo Francis, que são turbinas adequadas para operação com condições intermédias de queda e de caudal;

Turbinas axiais, do tipo Kaplan e Hélice, que são indicadas para funcionamento sob queda baixa e caudais elevados.

Em comparação com as turbinas de acção, as de reacção possuem alguns elementos comuns, como a câmara de entrada, o distribuidor, o rotor e o difusor. No entanto, o seu fabrico é mais sofisticado devido ao facto da alta qualidade nas lâminas. No entanto, a despesa extra é compensada pela elevada eficiência e pelas altas velocidades de rotação obtidas em aproveitamentos de pequenas quedas e com máquinas relativamente compactas.

As turbinas de reacção possuem por norma uma velocidade específica elevada, advindo daí uma vantagem, visto que permitem o acoplamento directo ao gerador, tornando-se desnecessários os sistemas reguladores de velocidade.

As turbinas de reacção estão no entanto sujeitas ao fenómeno de cavitação, contribuindo para o decréscimo da sua eficiência se não forem tomadas medidas resolução.

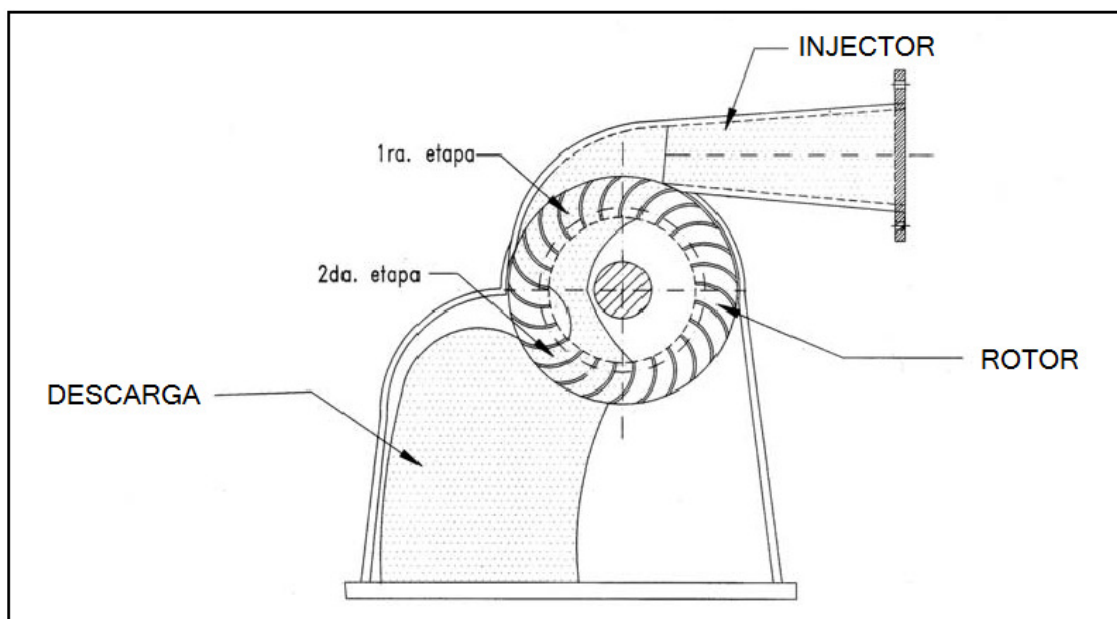


Figura 2 – Turbina Banki-Mitchell

3.1 TURBINAS FRANCIS

As turbinas Francis são turbinas de reacção porque o escoamento na zona da roda se processa a uma pressão inferior à pressão atmosférica.

Esta turbina caracteriza-se por ter uma roda formada por uma coroa de aletas fixas, que constituem uma série de canais hidráulicos que recebem a água radialmente e a orientam para a saída do rotor numa direcção axial. Os outros componentes desta turbina são a câmara de entrada, o distribuidor, constituído por uma roda de aletas fixas ou móveis, que regulam o caudal, e o tubo de saída da água.

Estas turbinas utilizam-se em quedas úteis superiores aos 20 metros, e possuem uma grande adaptabilidade a diferentes quedas e caudais e, relativamente às Pelton, têm um rendimento máximo mais elevado, velocidades maiores e menores dimensões [5].

A figura 3 apresenta o esquema de uma turbina Francis.

3.2 TURBINAS KAPLAN E HÉLICE

São turbinas de reacção, adaptadas às quedas fracas e caudais elevados.

São constituídas por uma câmara de entrada que pode ser aberta ou fechada, por um distribuidor e por uma roda com quatro ou cinco pás em forma de hélice.

Quando estas pás são fixas diz-se que a turbina é do tipo Hélice.

Se as pás são móveis o que permite variar o ângulo de ataque por meio de um mecanismo de orientação que é controlado pelo regulador da turbina, diz-se que a turbina é do tipo Kaplan.

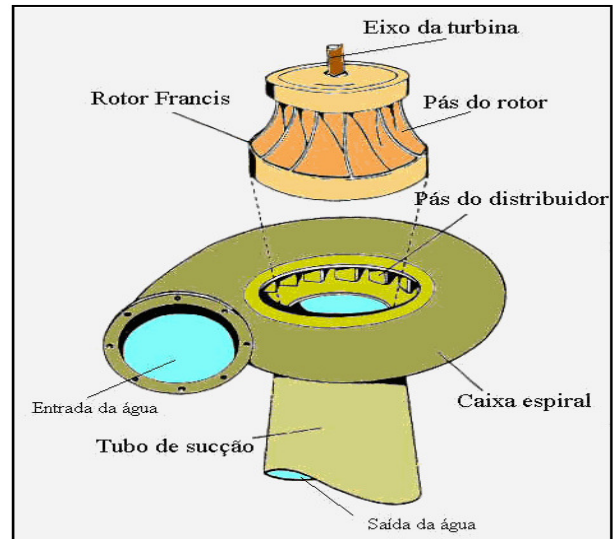


Figura 3 - Turbina Francis

As turbinas Kaplan são reguladas através da acção do distribuidor e com auxílio da variação do ângulo de ataque das pás do rotor o que lhes confere uma grande capacidade de regulação.

As turbinas Kaplan e Hélice têm normalmente o eixo vertical, mas podem existir turbinas deste tipo com eixo horizontal, as quais se designam por turbinas Bolbo [5].

A figura 4 apresenta o esquema de uma turbina Kaplan.

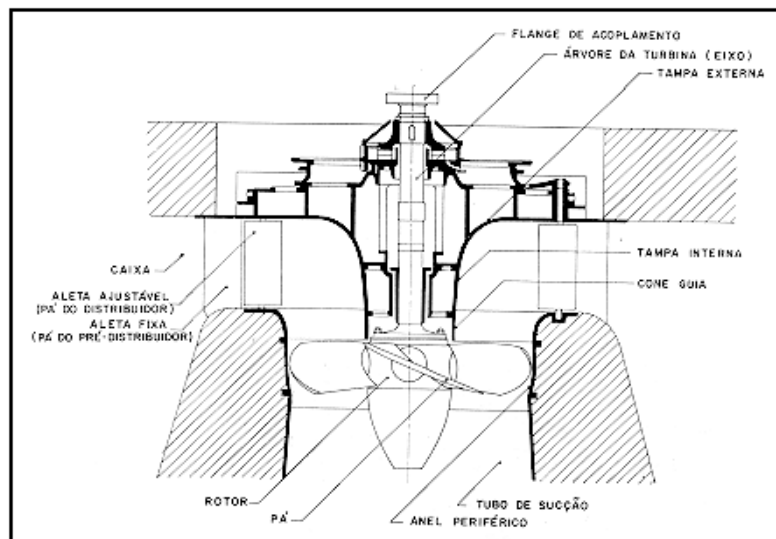


Figura 4 - Turbina Kaplan

4 SÍNTESE GRÁFICA DE APLICAÇÃO DE CADA TURBINA

Na figura 5, apresenta-se um gráfico que resume o campo de aplicação de cada tipo de turbina e que relaciona a altura da queda com o caudal disponível.

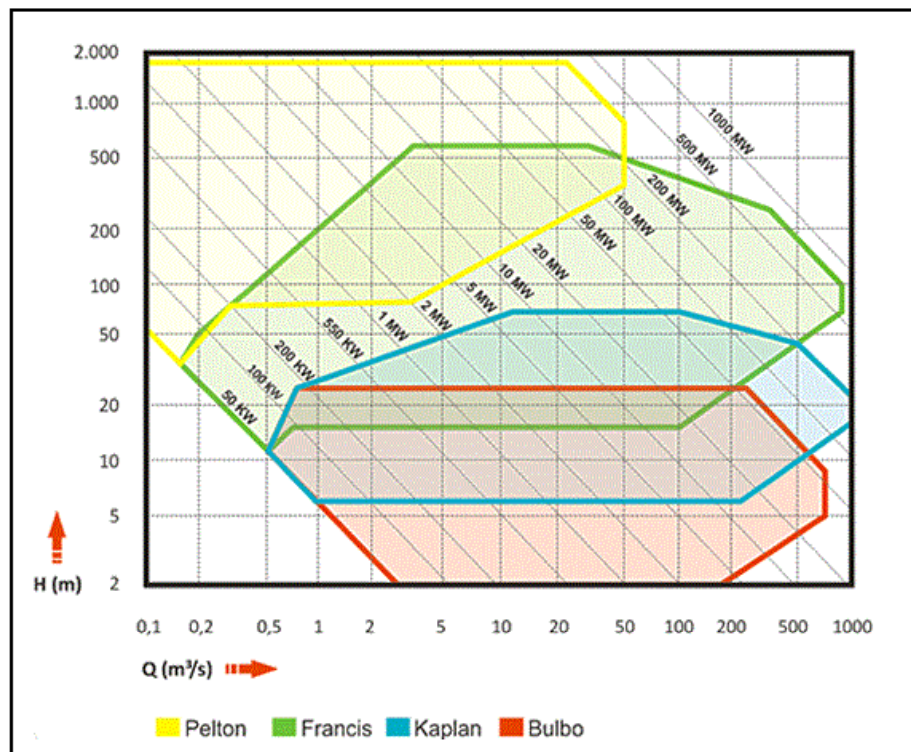


Figura 5 - Campo de aplicação de cada tipo de turbina

5 CONCLUSÕES

As turbinas são máquinas primárias que têm por missão converter a energia (potencial gravítica e/ou cinética) armazenada na água ou em qualquer outro fluido em energia mecânica.

Necessitam de uma grande manutenção periódica uma vez que sofrem um grande desgaste devido à acção da água, deixando em alguns anos de funcionar de forma rentável.

A escolha da turbina é crucial para o bom rendimento da central. Cada caso terá que ser estudado ao pormenor para não se cometer erros na escolha da turbina.

As turbinas podem ser de acção ou reacção.

No que diz respeito a turbinas de acção estas podem ser do tipo Pelton ou Banki-Mitchell. As turbinas Pelton são utilizadas em aproveitamentos hidroelétricos caracterizados por pequenos caudais e elevadas quedas úteis.

As turbinas Banki-Mitchell aplicam-se numa gama de baixas potências. As turbinas de reacção podem ser do tipo Francis, Kaplan ou Hélice.

As turbinas Francis têm aplicação nos aproveitamentos hidroelétricos com condições intermédias de queda e caudal e o seu rendimento é maior quanto maior for a potência.

As turbinas Kaplan e Hélice são turbinas aplicáveis em condições de queda baixa e caudal elevado.

Bibliografia

- [1] Rui M. G. Castro, "Energias Renováveis e Produção Descentralizada – Introdução à Energia Mini-Hídrica", Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Março 2008
- [2] Teixeira da Costa, David Santos e Rui Lança, "Turbo Máquinas Hidráulicas (Turbinas)", Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Algarve, Fev. 2001
- [3] Teresa Nogueira, "Estudo da Energia Mini-Hídrica – Produção Distribuída e Mercados de Energia", Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2010
- [4] Anibal Traça de Almeida, "Hidroelectricidade – Desenvolvimento Sustentável", Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
- [5] Paulo Moisés Almeida da Costa, "As Máquinas Primárias", Escola Superior de Tecnologia de Viseu, 1999
- [6] João P. Rocha, "Metodologia de projecto de sistemas de produção de electricidade descentralizada baseados em Energia Hídrica", FEUP, Julho de 2008

Ascensores panorâmicos e em vidro

Qualidade máxima
para uma
Arquitectura exigente

SCHMITT+SOHN
ELEVADORES



www.schmitt-elevadores.com

Schmitt-Elevadores, Lda - Porto
Arroteia Via Norte - Apartado 1034 - 4466-953 S. Mamede de Infesta
Tel +3517 22 7957 80 30 - Fax +3517 22 7951 22 50



COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



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.



Eduardo Sérgio Correia

(SCorreia@iems.pt)

Eng^o Técnico Electrotécnico – Sistemas de Energia (ISEP 1995), inscrito na ANET (1555).

Director de Operações da Delegação Norte da IEMS – Instalações de Electrónica Manutenção e Serviços, Lda desde 2000.

Nota curricular da empresa:

Fundada em 1993, a IEMS, começou a operar como uma empresa fornecedora de acessórios para sistemas de cablagem e prestadora de serviços associados. A IEMS tem acompanhado o rápido desenvolvimento da indústria das tecnologias de informação, evoluindo ao longo dos anos, para a comercialização de produtos nas áreas de cablagem estruturada, de telecomunicações, equipamentos activos de rede, tendo-se especializado em adaptar soluções de fabricantes mundiais, líderes no mercado, às realidades e exigências nacionais. Neste âmbito, tem uma vasta experiência em instalação e manuseamento das Redes de Fibra Óptica, estando sempre na vanguarda com os produtos mais avançados disponíveis no mercado.



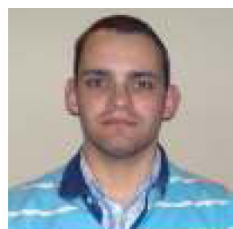
Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva

(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 Industria 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.



José Marílio Oliveira Cardoso

(joc@isep.ipp.pt)

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

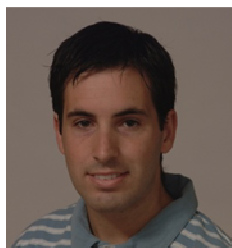
Doutorando da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia.

Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2003 e investigador do GECAD (Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão).

Docente no ensino secundário, na área da electrotecnia entre 2001 e 2004.

Formador no Curso de Especialização Pós-Graduada em Eficiência Energética e Utilização Racional de Energia Eléctrica, do ISEP. Formador na Pós-Graduação em Gestão de Energia – Eficiência Energética, no Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ), Taguspark, Oeiras e em Grijó, V.N. Gaia.

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



Nelson Ferreira da Silva

(1071169@isep.ipp.pt)

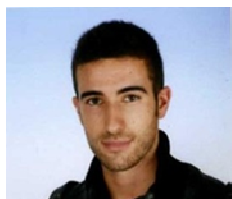
Licenciado em Engenharia Electrotécnica de Sistemas Eléctricos de Energia no ISEP.
Encontra-se a frequentar o Mestrado em Sistemas Eléctricos de Energia no ISEP.



Pedro Daniel Soares Gomes

(1071106@isep.ipp.pt)

A frequentar o 1º ano do Mestrado em Engenharia Electrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia, no Instituto Superior de Engenharia do Porto (2010/2011)
Licenciado em Engenharia Electrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto (2007/2008 - 2009/2010)



Pedro Gerardo Maia Fernandes

(1070172@isep.ipp.pt)

Licenciado em Engenharia Eléctrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia, no Instituto Superior de Engenharia do Porto.
Encontra-se a frequentar o curso Mestrado em Engenharia Electrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia.



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 Electrotécnica e de Computadores, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2001.
Desenvolveu actividade de projectista de instalações eléctricas de BT na DHV-TECNOPOR.

