

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 Bezeza 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 Elétricas 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.

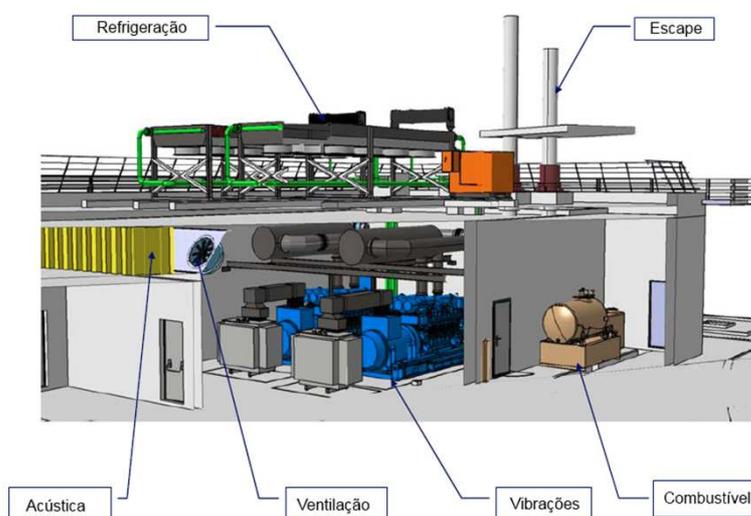
O Ted Talk contará com a presença de um painel de convidados que refletirão sobre as tendências da energia, nos planos técnico, social e económico, e sobre o papel que o ensino superior deve desempenhar na formação de engenheiros. Para além de profissionais da área da Energia, neste painel também estará 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   Instituto Superior de Engenharia do Porto

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

ENERGIA EM QUALQUER SITUAÇÃO.**GRUPOS ELETROGÊNEOS.****1. Enquadramento**

O modelo de sociedade em que vivemos depende em grande medida de uma fonte de energia elétrica ininterrupta, estável e capaz. Tanto no sector industrial, comercial como residencial, a contínua disponibilidade de energia tem um papel de extrema importância na segurança e conforto das pessoas.

Assim, e nos momentos de interrupção da alimentação de energia pela rede de distribuição principal, quer por motivos de falha, manutenção ou outros, um grupo eletrogéneo de emergência apresenta-se, muitas das vezes, como a solução para o problema. Torna-se portanto vital o correto dimensionamento e instalação do equipamento de forma a garantir a longevidade do mesmo, bem como a fiabilidade e estabilidade desta fonte de energia.

Iremos abordar neste artigo, de forma muito sucinta, quais os principais critérios que deverão ser tomados em conta no dimensionamento de um grupo eletrogéneo.

Como referência de qualidade, tomar-se-ão características referentes aos equipamentos do fabricante francês SDMO, terceiro maior fabricante no mundo, e representado em Portugal e em Angola em exclusivo pela Auto Sueco.

Numa fase inicial de projeto, deverão ser analisados os seguintes pontos:

- Definição das cargas a alimentar em socorro e em segurança, e quais as variações máximas de frequência ou tensão admissíveis;
- Espaço disponível para a central de energia (instalação em sala técnica, instalação no exterior, etc...);
- Nível sonoro desejado;
- Arrefecimento do equipamento e ventilação da sala técnica;
- Circuito de escape;
- Disposição dos equipamentos de forma a respeitar os acessos necessários para a manutenção;
- Restrições técnicas associadas à instalação (condições climáticas, ambientes poeirentos ou agressivos, proximidade de zona costeira, acessos, proximidade de edifícios, etc...);
- Legislação em vigor.

2. Potência do equipamento

De acordo com a norma ISO8528-1, a potência de um grupo eletrogéneo define-se como potência de saída disponível para as cargas do utilizador, excluindo a potência elétrica absorvida pelos serviços auxiliares. É expressa em kW, com um fator de potência de 0,8 e consoante o tipo de utilização, classifica-se em:

- Potência de Emergência – Standby Power (ESP)
- Potência contínua limitada (LTP)
- Potência prime (PRP)
- Potência contínua (COP)

Por limitação de espaço neste artigo, vamos resumir os tipos de potência mais utilizados no mercado e que servem de base ao nosso dimensionamento.

- Potência de Emergência – *Standby Power* (ESP)

É utilizada em instalações alimentadas por uma rede de distribuição fiável. A potência de emergência aplica-se quando o G.E. alimenta cargas variáveis durante a interrupção de energia. É a potência máxima disponível, sob carga variável, que um grupo eletrogéneo é capaz de debitar, desde que por um período inferior a 200h/ano e salvaguardando-se os devidos períodos para manutenção.

A figura 1 ilustra o significado da potência de emergência.

- Potência Prime (PRP)

É utilizada em instalações onde a rede de distribuição não está disponível ou a mesma falha frequentemente.

É a potência máxima disponível, sob carga variável, que um grupo eletrogéneo é capaz de debitar por um número de horas ilimitadas ao ano. A potência média a cada período de 24h não deverá ser superior a 70% da potência máxima principal (salvo acordo com o fabricante do motor).

A figura 2 ilustra o significado da potência *Prime*.

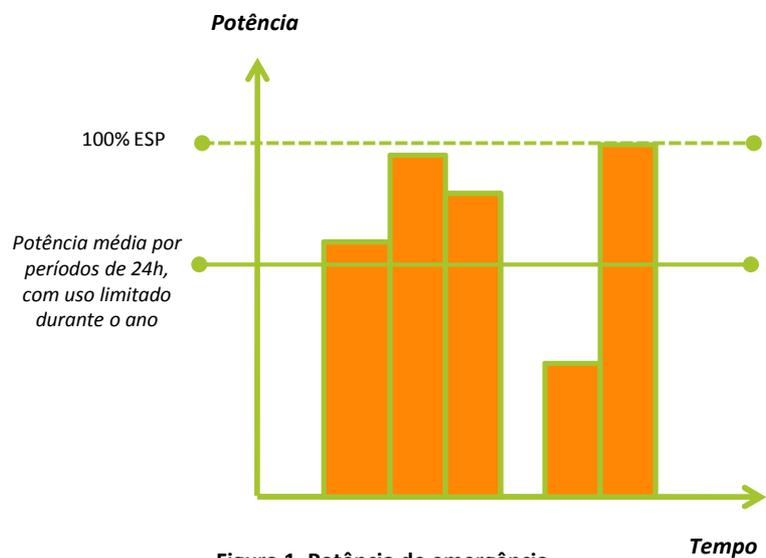


Figura 1. Potência de emergência

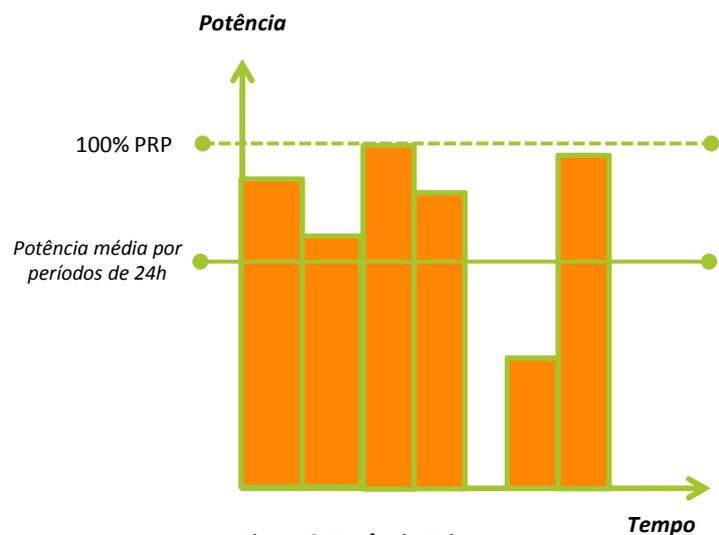


Figura 2. Potência *Prime*

Nota: Os fabricantes dos motores permitem uma sobrecarga de 10% (1hora a cada 12 horas), de acordo com a ISO3046.

- **Potência Contínua (COP)**

É utilizada em situações nas quais o grupo, ou os grupos, trabalham como central produtora de energia. A potência COP está disponível por um número ilimitado de horas ao ano para alimentar cargas não variáveis. Deverão ser salvaguardados períodos de interrupção para a manutenção dos equipamentos conforme preconizado pelo fabricante.

A figura 3 ilustra o significado da potência contínua.

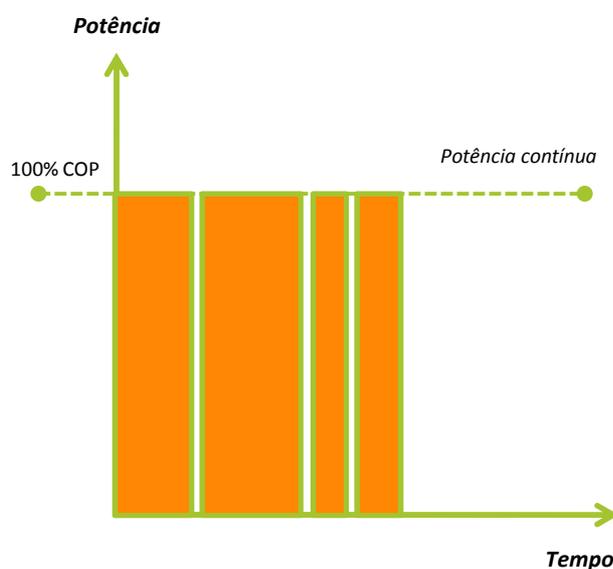


Figura 3. Potência contínua

Nota: Para todas as situações, recomenda-se uma carga mínima de 30% de forma a evitar que se verifique a vidragem das camisas dos cilindros, com os restantes problemas que daí advêm.

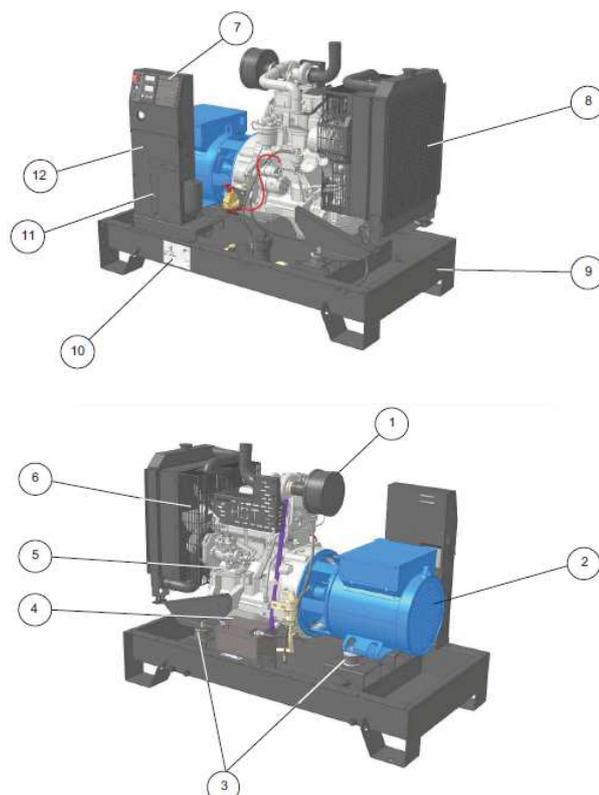
3. Constituição de um grupo eletrogéneo

Um G.E. pode ser instalado no interior de uma sala técnica ou no exterior. Quando instalado no interior de um edifício, o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios especifica que os grupos não podem ser instalados numa cota inferior à do piso imediatamente abaixo do piso de referência, nem a uma altura superior a 28m.

Da mesma forma, o depósito diário de gasóleo, se instalado na sala do G.E., deve ter uma capacidade não superior a 500 litros de capacidade.

De forma a prolongar a autonomia de funcionamento, poderão ser previstas cisternas exteriores, com um sistema de trasfega de combustível. Se o comando da trasfega for automático, deverá ser prevista uma proteção de nível baixo na cisterna exterior de forma a proteger o grupo de bombagem.

Na sua essência, um grupo eletrogéneo é constituído pelos componentes indicados na figura 4.



- 1 Filtro de ar
- 2 Alternador
- 3 Apoios antivibráticos
- 4 Bateria de arranque
- 5 Motor de combustão interna
- 6 Grelha de proteção das partes quentes
- 7 Painel de comando
- 8 Radiador
- 9 Chassis
- 10 Chapa de características
- 11 Disjuntor de proteção
- 12 Armário de potência

Figura 4. Constituição de um grupo eletrogéneo

4. Instalação em sala técnica

Iremos de seguida abordar alguns dos aspetos a ter em atenção para a instalação de um G.E. na sala técnica.

- Dimensões da sala

A sala deverá possuir dimensão suficiente para instalação de todos os equipamentos, nomeadamente, grupos geradores, depósitos, silenciosos de escape, baterias, armários, etc.

Deverá ser previsto um espaço livre em volta do G.E. de aproximadamente 1 metro, o qual é indispensável para efetuar a manutenção do equipamento sem obstáculos. Caso se trate de um grupo canopiado no interior de uma sala, deverá garantir-se espaço suficiente para a plena abertura das portas de acesso ao grupo.

- Assentamento

Um GE em funcionamento produz uma determinada quantidade de energia vibratória. Estas vibrações poderiam ser transmitidas à laje por intermédio do chassis, no entanto, dado que todos os grupos eletrogéneos SDMO possuem apoios antivibráticos entre o motor de combustão e o chassis consegue-se evitar que as vibrações se transmitam à estrutura do edifício, dispensando suportes específicos.

A laje sobre qual são assentes os grupos deverá ser suficientemente resistente para suportar o peso dos equipamentos, e deverá estar perfeitamente nivelada.

- Tubagem de escape

As tubagens de escape dos grupos eletrogéneos devem ser dimensionadas de forma a conduzir até ao exterior os gases de escape produzidos pela combustão do motor. No seu dimensionamento, particular atenção deverá ser dada a:

- Contrapressão máxima admissível pelo motor;
- Perda de carga do silenciador de escape;

- Perda de carga pelo traçado da tubagem e acessórios (curvas, purgas, “chapéu” final, etc...)
- Localização onde termina a tubagem, evitando-se a proximidade de janelas, varandas, paredes brancas, etc...)

A tubagem de escape deverá ter o traçado o mais curto possível assim como o menor número de curvas, de forma a limitar a perda de carga que num grupo gerador pode variar entre os 4,9 e os 9,8 kPa de perda máxima admissível.

Como critério geral, o diâmetro deverá ser no mínimo o diâmetro da saída do silenciador de escape e a velocidade dos gases não deve superar 20 m/s em contexto residencial e 40m/s em unidades fabris. De forma a assegurar a segurança das pessoas, a tubagem deverá ser isolada termicamente dado que os gases à saída do motor poderão rondar os 600°C.

Devido às vibrações características de um motor de combustão interna, bem como à dilatação da tubagem de escape após aquecimento, torna-se necessário incorporar à saída dos coletores de escape um compensador de dilatação/flexível. Desta forma, evita-se a propagação de vibrações pela tubagem, conseguindo-se menor ruído perceptível e evitando desapertos nas fixações da tubagem.

A figura 5 ilustra uma instalação de um GE em sala técnica.



Figura 5. Instalação de um grupo eletrogéneo em sala técnica

- **Ventilação da Sala Técnica**

A ventilação da sala técnica tem por objetivo:

- Conduzir o ar fresco até ao motor necessário à combustão;
- Arrefecimento do radiador;
- Evacuação do ar quente irradiado pelo motor, alternador, tubagem de escape, etc.

A solução mais usual para o arrefecimento do motor é através de um radiador montado sobre o chassis e um ventilador acoplado. Este método é frequentemente considerado o sistema de arrefecimento com maior fiabilidade e com menor custo, pois requer o mínimo de equipamentos auxiliares, tubagens adicionais, líquido de refrigeração, sistemas de controlo, etc. Tipicamente, o ventilador é acionado mecanicamente pelo motor, simplificando ainda mais a instalação. Em determinadas situações poderá ser proveitoso ter um ventilador acionado eletricamente, o que permitirá um controlo da velocidade do mesmo. É uma solução particularmente interessante em climas frios, pois permite que o motor atinja a sua temperatura de funcionamento de forma mais rápida.

Podemos ter ainda outros métodos de arrefecimento, tais como permutadores de calor montados sobre o chassis com radiadores remotos. Este radiador poderá ser colocado na cobertura do edifício, ou outro local com franca passagem de ar fresco. Desta forma conseguir-se-á reduzir o caudal de ar necessário na sala técnica, obtendo menores áreas de admissão, exaustão, e menor ruído nas áreas envolventes. Dependendo da altura manométrica a que se instala o radiador, poderá ser necessário instalar, ou não, um permutador de calor. Esta é, no entanto, uma solução de elevado investimento, pelo que é usada somente em projetos especiais.

A figura 6 ilustra um exemplo de um sistema de refrigeração de um grupo eletrogéneo.

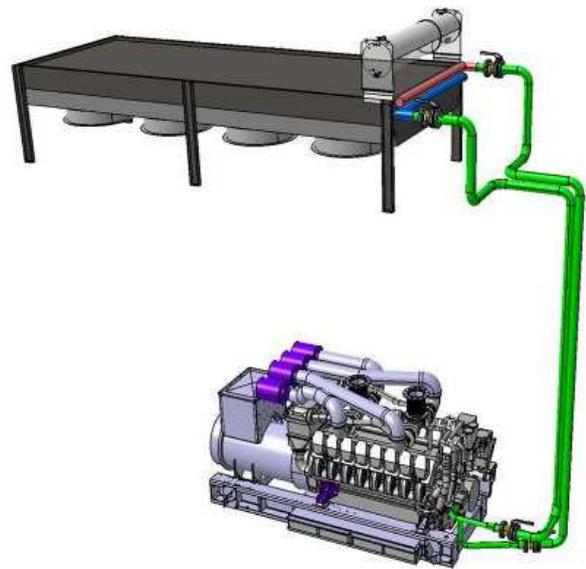


Figura 6. Sistema de refrigeração de um grupo eletrogéneo

O cálculo do caudal de ar de ventilação necessário dependerá da temperatura desejada no interior da sala, bem como os requisitos de operação e combustão do motor. De forma generalista, o caudal de ar necessário para arrefecimento da sala, motor e combustão será dado por:

$$V_{vent} = V_{adm_ar} + (Q_{rad_mot} + Q_{rad_alt} + Q_{rad_escp}) / (\rho_{ar} \times C_{par} \times \Delta T)$$

Em que:

V_{vent} - Caudal de ar de ventilação necessário (m³/min)

V_{adm_ar} - Caudal de ar de combustão do motor (m³/min)

Q_{rad_mot} - Potência calorífica irradiado pelo motor (kWt)

Q_{rad_alt} - Potência calorífica irradiado pelo alternador (kWt)

Q_{rad_escp} - Potência calorífica irradiado pela tubagem de escape (kWt)

ρ_{ar} - Densidade do ar (1,127 kg/m³ a 40°C)

C_{par} - Calor específico do ar a pressão constante (1,014 MJ/kg.°C)

ΔT - Aumento admissível de temperatura (°C)

O sistema deverá ser dimensionado para que a temperatura no interior da sala seja inferior a 50°C, idealmente 40°C, de forma a evitar quebras de potência do motor por admissão de ar com elevada temperatura.

Após obtermos o caudal de ar necessário, será necessário dimensionar as grelhas de admissão e exaustão para que o ar tenha uma velocidade que permita limitar a perda de carga e o nível sonoro. De uma forma geral, tenta-se respeitar uma velocidade de aproximadamente 3,5 m/s.

A figura 7 ilustra o circuito de refrigeração de um grupo eletrogéneo.

5. Conclusão

Como nota final, muitos outros aspetos poderiam ser abordados quanto ao dimensionamento, instalação e exploração de um grupo eletrogéneo. O principal a reter deste artigo será o facto de que devido à especificidade deste equipamento, cada instalação será sempre única e distinta das anteriores. No entanto, o fabricante/fornecedor do equipamento disporá de todas as ferramentas necessárias para prestar um apoio completo na conceção, montagem e manutenção do grupo eletrogéneo, de forma a garantir uma fonte de energia a toda a prova.

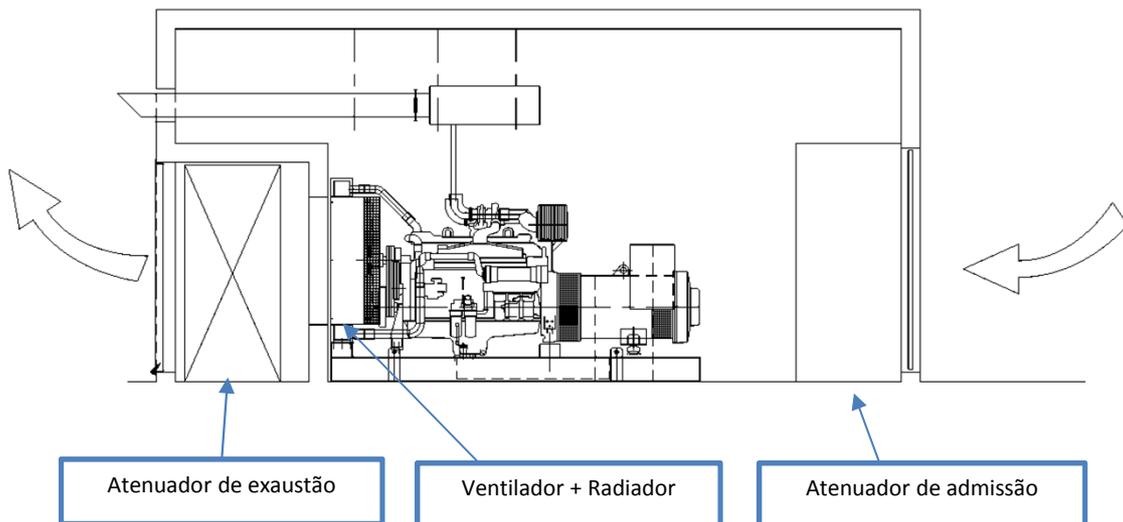


Figura 7. Circuito de refrigeração de um grupo eletrogéneo



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 Traçagem 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.

