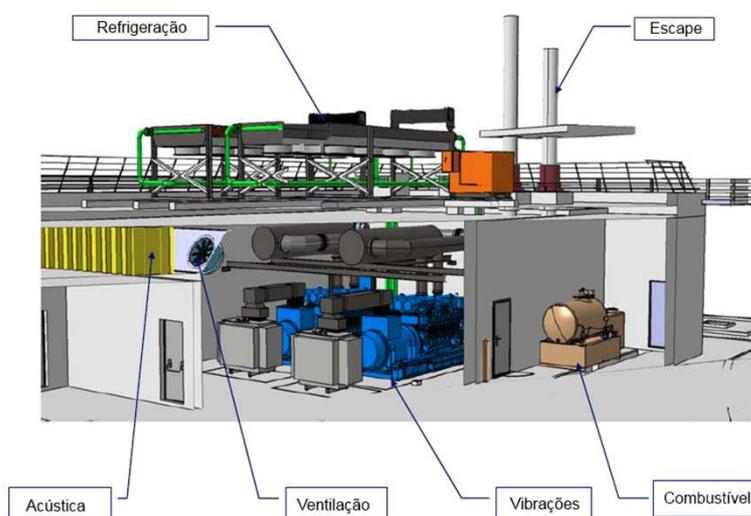


ENERGIA EM QUALQUER SITUAÇÃO.**GRUPOS ELETROGÊNEOS.****1. Enquadramento**

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*.

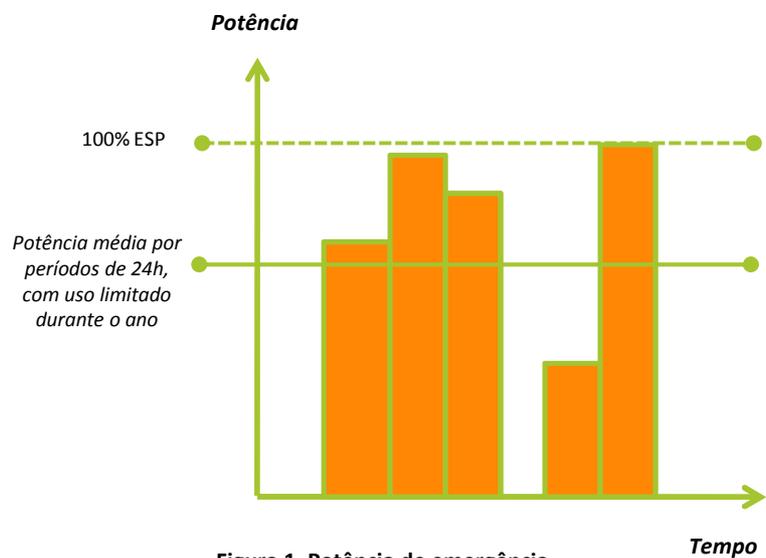


Figura 1. Potência de emergência

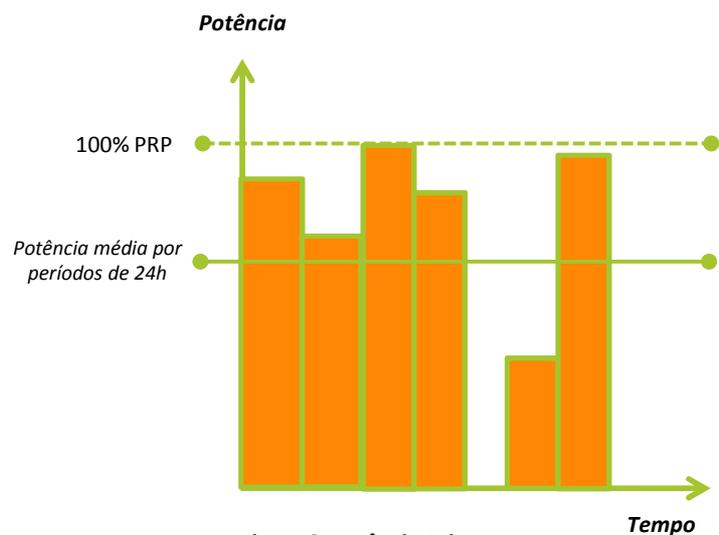


Figura 2. Potência *Prime*

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.

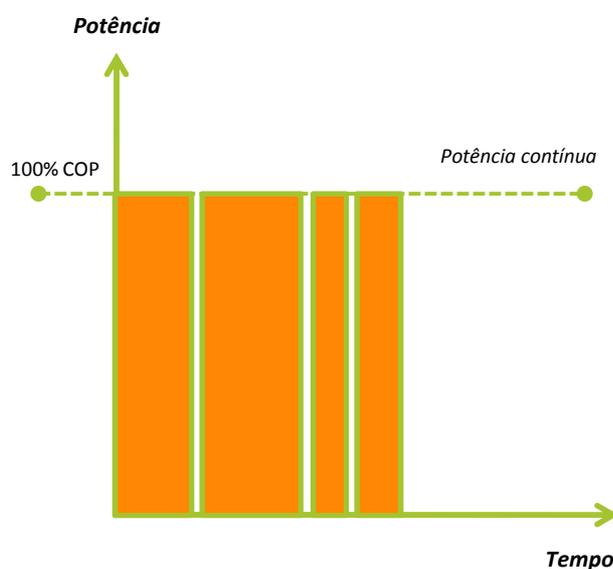


Figura 3. Potência contínua

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.

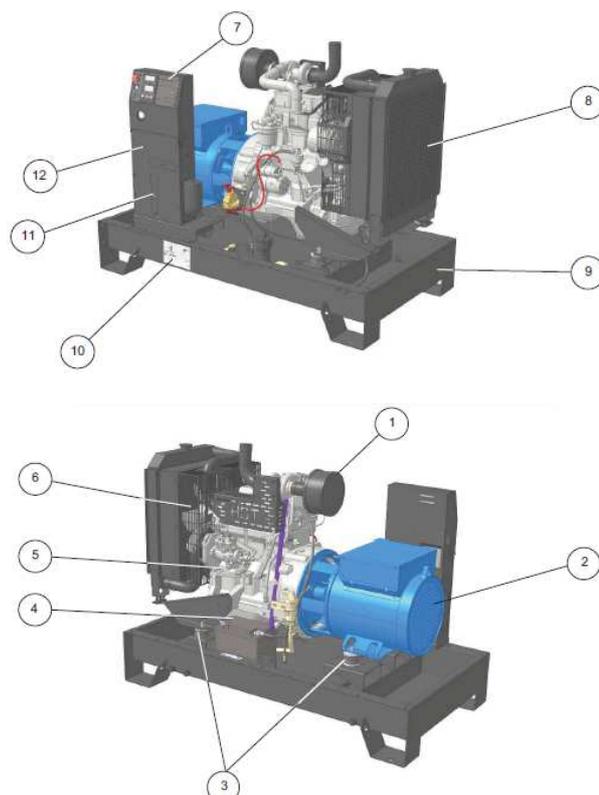
3. Constituição de um grupo eletrogéneo

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.

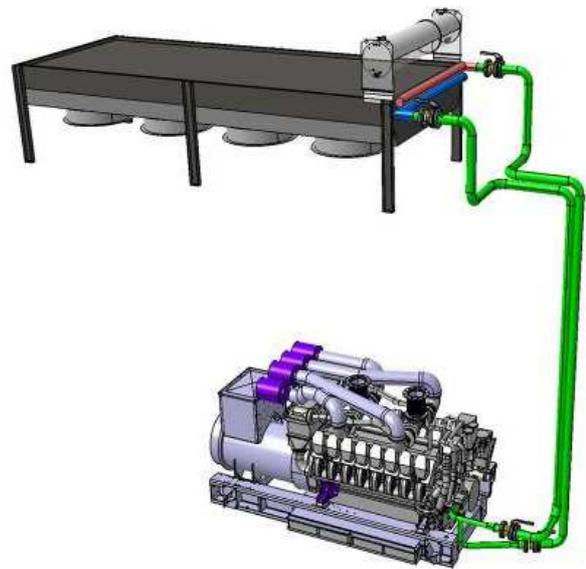


Figura 6. Sistema de refrigeração de um grupo eletrogéneo

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.

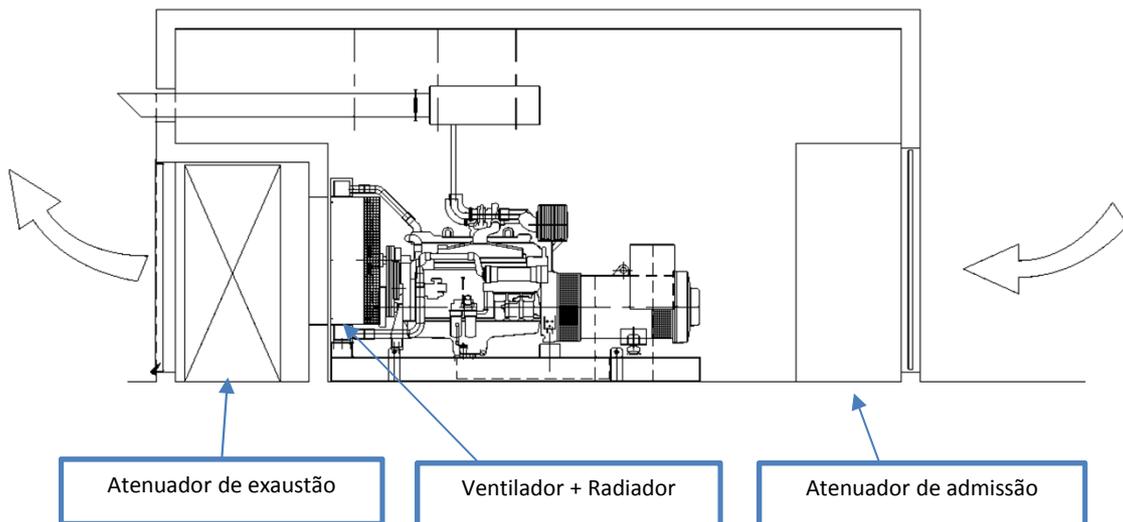


Figura 7. Circuito de refrigeração de um grupo eletrogéneo

