

**grupos
electrógenos**



HIMOINSA®



ÍNDICE

1. Normas de segurança	6
1.1. Precauções gerais de segurança	6
1.2. Segurança na recepção, armazenamento e desembalagem	7
1.3. Segurança durante a instalação e arranque do equipamento	8
1.4. Segurança no funcionamento	10
1.5. Segurança na manutenção	11
- Circuito de refrigeração do motor	13
- Circuito de lubrificação	14
- Circuito de combustível	14
- Circuito de escape	14
- Sistema de arranque eléctrico	15
- Gerador síncrono	15
- Quadro de controle	15
1.6. Segurança meio-ambiente	16
1.7. Autocolantes de Segurança e informação	16
2. Advertências de uso inadequado	19
3. Condições de trabalho	20
3.1. Condições ambientais standard de referência	20
- Motor diesel	20
- Gerador síncrono	20
3.2. Derating para condições ambientais operativas	20
3.3. Limites operativos	23
- Potência	24
- Frequência	25
- Tensão	25



- Factor potência.....	26
- Carga monofásica.....	27
- Tomadas de carga.....	27
- Arranque de motores assíncronos.....	28
4. Descrição geral	30
4.1. Motor diesel	33
4.2. Alternador	33
4.3. União de acoplamento	33
4.4. Bancada de apoio	33
4.5. Canopia insonorizadora	34
4.6. Quadro eléctrico de arranque manual	34
4.7. Quadro eléctrico de arranque automático	34
4.8. Central de controle e protecção	35
4.9. Grupos electrogeneos móveis	36
5. Instalação	37
5.1. Advertências importantes	37
5.2. Instalações exteriores	38
5.3. Instalações interiores	38
- Sala de montagem do grupo.....	38
- Cimentos	41
- Instalações de escape	41
A. Dimensões das tubagens de escape em grupos estáticos standard	44
B. Dimensões das tubagens de escape em grupos estático insonorizado	49
- Silencioso de escape.....	49
- Ventilação	50
- Instalação de combustível	51
- Ligações eléctricas	53



Grupos de arranque manual	
Grupos de arranque automático	
Dimensões dos cabos	
Colocação dos cabos	
- Ligação à terra	54
- Aquecimento.....	54
6. Antes do arranque do equipamento	55
• CONDIÇÕES DE GARANTIA	57
• CERTIFICADOS DE GARANTIA DO GRUPO ELECTROGENEO	59



INTRODUÇÃO

Através do presente manual pretendemos fornecer-lhe a informação e as instruções básicas para uma correcta instalação, uso e manutenção do grupo electrogeneo.

Todas as actividades relacionadas com o funcionamento interno do grupo electrogeneo devem ser realizadas por pessoal especializado e capacitado, com experiência em motores diesel e em instalações mecânicas, hidráulicas e de geração de energia eléctrica. Este manual e as restantes documentações

de referência são indispensáveis para capacitar os ditos especialistas.

Na HIMOinsa preocupamo-nos consigo, por isso é imprescindível que leia com atenção todas as normas de segurança e advertências antes do arranque do grupo electrogeneo, só de este modo, poderemos assegurar-lhe um serviço óptimo e em perfeitas condições de fiabilidade e segurança.

HIMOinsa adverte que a validade das informações descritas no presente manual são referidas à data de emissão do mesmo, já que aspectos como, o avanço tecnológico, imposições da normativa vigente ou actualizações e melhoras nos modelos, nos obrigam a realizar mudanças sem prévio aviso, que poderão não estar mencionados no presente manual.

Este manual e o resto de documentação de referência, formam parte do grupo electrogeneo que adquiriu e devem ser conservados e protegidos contra qualquer agente que os possa deteriorar.

Esta documentação deve acompanhar o equipamento quando seja cedido a outro usuário ou a um novo proprietário.

Apesar da informação dada neste manual ter sido verificada com detalhe, HIMOinsa recusa qualquer responsabilidade derivada de eventuais erros caligráficos, tipográficos ou de transcrição.



1. NORMAS DE SEGURANÇA

Antes de trabalhar na máquina leia atentamente as normas de segurança indicadas, e informe-se dos requisitos locais estabelecidos em matéria de segurança.

A instalação, funcionamento, manutenção e reparações só deverão ser realizadas por pessoal autorizado e competente.

O proprietário é responsável da manutenção do grupo electrogeneo em condições de segurança. As peças e acessórios devem ser substituídos se não estão em condições de funcionamento seguro.

1.1. Precauções gerais de segurança

- Não permita o acesso ao local a pessoas não autorizadas.
- Proíba o acesso ao local a pessoas que tenham "peacemakers", devido às possíveis interferências electromagnéticas sobre os aparelhos cardioestimuladores.
- Não aproximar-se do G.E. com roupas largas ou objectos que possam ser atraídos pelo fluxo de ar ou pelas partes móveis do motor.
- Fica proibido excluir e/ou desmontar os dispositivos de segurança.
- Fica proibido apoiar-se sobre no G. E. ou deitar objectos no mesmo.

Nos casos dos grupos de arranque automático, é necessário:

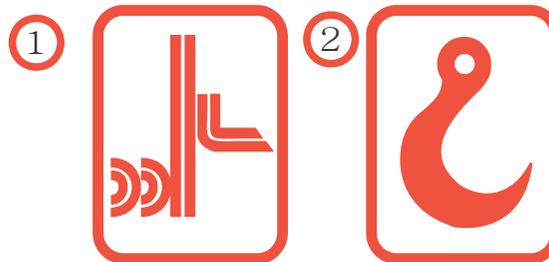
- Colocar uma luz vermelha numa posição bem visível e que se acenda quando o grupo está em funcionamento.



- Colocar um letreiro de perigo que avise da possibilidade de um arranque automático imprevisto da máquina.
- Colocar um letreiro de obrigação que indique que "Todas as operações de manutenção devem ser efectuadas com o grupo em posição de BLOQUEIO".
- Para a paragem de emergência do grupo, pressionar a betoneira de "paragem de emergência", situado no grupo ou betoneira de emergência a instalar no exterior da sala de máquinas.

1.2. Segurança na recepção, armazenamento e desembalagem

- Na recepção do G.E comprovar que o material recebido corresponde à guia de remessa, e que a mercadoria está em perfeitas condições.
- Para a elevação e o transporte do grupo devem utilizar-se aparelhos elevadores de suficiente capacidade. Todas as peças soltas ou aguçadas devem segurar-se de maneira segura antes de elevar o equipamento.
- Na mudança de local do G.E., e em especial na elevação, recomenda-se pegar o G.E. nos pontos desenhados especificamente para esta função. (1-2)





- Fica totalmente proibido usar outros pontos para içá-lo, situados no motor, alternador ou outros componentes.
- O G.E. que fique avariado, por qualquer motivo durante o transporte, armazenamento, e/ou montagem, não deve ser arrancado antes de uma verificação efectuada pelo nosso pessoal especializado.
- Se deseja armazenar o G.E. até à sua utilização é aconselhável dispor de um local devidamente protegido de agentes químicos que possam deteriorar os seus componentes.
- A desembalagem deverá efectuar-se com cuidado, evite causar danos no material a durante dita operação, em especial, quando utilize palancas, serras ou outros utensílios metálicos.

1.3. Segurança durante a instalação e arranque do equipamento

- A instalação do Grupo Electrogeneo e seus correspondentes acessórios devem ser efectuados por pessoal especializado. Perante qualquer dificuldade na instalação, consulte o Departamento Técnico de Himoinsa.
- Deve conhecer os procedimentos de emergência relacionados com a instalação a executar.
- Leve sempre capacete protector, calçado e luvas de segurança, óculos de protecção e roupa seca e ajustada.
- Não modifique as protecções originais, situadas em todas as partes rotatórias expostas, nas superfícies quentes, nas entradas de ar, nas correias e nas partes com corrente.
- Não deixe partes desmontadas, ferramentas ou qualquer outro acessório sobre o motor, perto do mesmo ou no local do grupo electrogeneo.



- Não deixe nunca líquidos inflamáveis ou trapos empapados de líquido inflamável perto do grupo, perto de aparelhos eléctricos ou de partes de instalação eléctrica (incluídas as lâmpadas).
- Tome todas as precauções possíveis para evitar riscos de fulguração; comprove que há uma instalação de terra e que foi realizada de acordo com as Normas.
- Coloque um letreiro de "PROIBIDO EFECTUAR MANOBRAS" em todos os órgãos de seccionamento que isolam as partes de instalação sobre as que se deve trabalhar.
- Instale as protecções necessárias para a segurança, nas partes que completam a instalação.
- Isole todas as ligações e fios desligados. Não deixar destapados os bornes de potência do gerador.
- Ligue a instalação de terra todos os pontos relativos de ligação previstos no grupo electrogeneo e seus acessórios.
- Verifique e comprove que as ligações eléctricas de potência e dos serviços auxiliares estejam realizados correctamente.
- Comprove que o sentido cíclico das fases esteja de acordo com a rede.
- Individualize a posição das betoneiras de emergência, das válvulas interceptoras rápidas do combustível, dos interruptores e de outros eventuais sistemas de emergência presentes na instalação.
- Verifique a perfeita funcionalidade dos dispositivos de paragem do grupo. Em especial os dispositivos seguintes (se são de fornecimento standard): paragem por sobre velocidade, por baixa pressão de óleo, por alta temperatura da água do motor e a betoneira de paragem de emergência instalado pelo usuário, em geral no exterior do local.
- Comprove a correcta ventilação do local para que os gases de escape sejam expulsos para



a atmosfera, no exterior do local e em posição segura longe de portas, janelas e entradas de ar.

- Comprove que as tubagens e os silenciosos estejam instalados de forma adequada, que disponham de uniões de dilatação e que estejam protegidos contra os contactos acidentais.
- Examine que não há percas ou fugas nas tubagens de óleo ou do carburante.
- Antes de efectuar o arranque, verifique que o grupo electrogeneo está com a quantidade adequada de óleo lubrificante, líquido refrigerante e combustível.
- Individualize a posição dos extintores e de outros dispositivos de protecção e emergência e conheça o seu funcionamento.
- Individualize as fontes de perigo, por exemplo percas de combustível, óleo lubrificante, soluções ácidas, condensados de anticongelante, pressões elevadas e outros perigos.
- Comprove que o grupo está limpo, que a zona circundante e as vias de fuga estejam limpas e sem obstáculos. Comprove que não há obstruções das aberturas nem nas condutas de entrada e saída.
- Comprove se há pessoal trabalhando em outros equipamentos presentes na zona e se tais trabalhos são perigosos e afectam o funcionamento da instalação.

1.4. Segurança no funcionamento

- Não permita o acesso de pessoas ou animais na zona operativa do G.E.
- Não toque no grupo electrogeneo, especialmente cabos e ligações do alternador, enquanto o grupo esteja em funcionamento porque estão com tensão.



- Não toque nas partes em movimento, até que o grupo electrogeneo esteja completamente parado.
- Durante o funcionamento o G.E. atinge altas temperaturas em algumas partes do motor, em conduta/s, e no escape, evite tocar-lhe até que estejam frios.
- Durante o funcionamento do grupo electrogeneo, leve auriculares protectores para evitar danos no ouvido.
- Os autocolantes relativos à segurança deverão conservar-se limpos e nos lugares pré-fixados pelo fabricante.
- Os combustíveis e lubrificantes podem ser inflamáveis, tóxicos, explosivos e corrosivos. Recomendamos mantê-los nos seus recipientes originais e armazená-los em lugares protegidos.

1.5. Segurança na manutenção

- Qualquer comprovação e/ou manutenção no grupo electrogeneo deve ser realizada sempre por pessoal especializado.
- As intervenções de manutenção devem efectuar-se com o motor parado.
- Antes de operar sobre qualquer componente da instalação eléctrica, desligue os pólos da bateria.
- Antes de abrir o quadro eléctrico, o pessoal autorizado deve tomar as seguintes precauções:
 - Parar o Grupo Electrogeneo se está em funcionamento, e colocar o quadro eléctrico na posição de bloqueio.
 - Desligar a/s bateria/s do Grupo Electrogeneo.
 - Desligar a entrada de rede ao quadro.
- Comprovar periodicamente tanto o aperto como o isolamento das ligações.



- As diversas operações e/ou procedimentos de manutenção, não indicadas expressamente nos manuais de uso deverão ser comunicadas ao construtor para sua aprovação.
- Não fazer modificações no produto sem conhecimento e autorização expressa do nosso departamento técnico.
- Respeite as características recomendadas pelo fabricante para as mudanças de óleo e reposições de combustível. Não use óleos ou combustíveis que não estejam especificados pelo fabricante.
- As peças sobresselentes devem corresponder às exigências definidas pelo fabricante. Use exclusivamente peças originais. Para peças sobresselentes contacte exclusivamente com os distribuidores de sobresselentes autorizados ou com as oficinas da rede de assistência HIMOINSA. Para uma correcta determinação das peças sobresselentes especifique sempre os dados Indicados na placa do grupo, o tipo do motor e/ou alternador e seus respectivos números de série.
- Controle periodicamente o estado dos diferentes componentes do G.E. em particular os antivibráticos, a origem de eventuais vibrações e/ou aumentos de barulho.
- Observe periodicamente se existem percas de água, óleo, combustível, e/ou ácido da/s bateria/s.
- Não regule o motor ou outros componentes do G.E. para obter prestações diferentes das previstas pelo fabricante.
- Não efectue nenhuma intervenção no depósito de combustível ou nas tubagens de alimentação enquanto o motor esteja quente ou em funcionamento.
- Coloque luvas protectoras e óculos:
 - Quando use ar em pressão
 - Durante a manutenção das baterias;



- Durante o abastecimento de produtos inibidores ou anticongelante;
 - Durante a substituição ou o abastecimento do óleo lubrificante (o óleo quente do motor pode ocasionar queimaduras. Deve arrefecer o óleo abaixo dos 60°C);
- Leve o capacete protector quando trabalhe numa zona com cargas suspensas ou com equipamentos ao nível da cabeça.
 - Leve sempre calçado de segurança e roupa ajustada.
 - Para trabalhar sobre partes que podem estar com tensão, comprove sempre que as suas mãos e pés estão secos. Recomendamos o uso de botas isolantes para efectuar as manobras.
 - Mude de imediato a sua roupa se estiver molhada.
 - Guarde os trapos engordurados em contentores anti-lama ou apropriados para tal efeito.
 - Não deixe trapos sobre o motor.
 - Ao arrancar um motor depois de uma reparação, tome precauções para parar a aspiração do ar se se produzir um excesso de rotações no momento do arranque.
 - Mantenha o motor sempre limpo, eliminando eventuais manchas de óleo, gasóleo e/ou líquidos de refrigeração.
 - Não arranque nunca o motor com a alavanca do regulador de rotações desacoplada.
 - Não efectue sozinho trabalhos que requerem a presença de várias pessoas, especialmente quando se devem efectuar operações sobre partes de manobra como por exemplo: interruptores, seccionadores, fusíveis e/ou outros aparelhos com tensão.
- **Circuito de refrigeração do motor.**
- Não adicione nunca refrigerante a um motor quente; deixe primeiro que arrefeça o motor.



- Comprove periodicamente o nível do líquido de refrigeração e, a ser necessário, adicione produto até alcançar o nível correcto, usando exclusivamente líquido recomendado no manual de uso e manutenção do motor.
- Tire periodicamente o tampão do radiador. Os circuitos de refrigeração no geral estão em pressão pelo que o líquido quente pode sair violentamente, se a pressão se descarrega muito rapidamente.
- Comprove periodicamente a tensão e o estado de desgaste das correias da bomba/ventilador.

■ Circuito de lubrificação

- Comprove periodicamente o nível de óleo no cárter com o motor frio, e adicione óleo se for necessário, segundo as instruções apresentadas no manual de uso e manutenção do motor.
- Não fume nem acenda fogos durante o abastecimento do óleo.

■ Circuito de combustível.

- Não fume nem acenda fogos durante o abastecimento do carburante.
- Durante a reposição do combustível: não fume e tenha atenção para não derramar combustível sobre o grupo electrogeneo.

■ Circuito de escape

- Comprove visualmente o circuito de escape, se detectar qualquer eventual fuga de gás, proceda imediatamente à sua reparação, dado que são fontes de possíveis incêndios.



- Cuidado: superfícies muito quentes. As partes de instalação pré-assembladas em fábrica estão protegidas contra os contactos acidentais. O instalador deve isolar e/ou proteger as partes de complemento, as tubagens de evacuação dos gases do local, o silencioso fornecido à parte, etc.

■ Sistema de arranque eléctrico

- Para que o sistema de arranque automático do motor não entre em funcionamento enquanto se está trabalhando nele, desligue o pólo negativo da/s bateria/s antes de trabalhar no motor.
- Mantenha bem apertadas as uniões e comprove que o isolamento dos cabos é satisfatório.
- Para evitar o perigo de formação de arcos eléctricos, aconselhamos que ligue sempre primeiro o borne positivo da bateria e seguidamente o borne negativo (geralmente a massa).

■ Gerador Síncrono

- Não efectue intervenções com o grupo em funcionamento. Antes de intervir, coloque o grupo em posição de BLOQUEIO.
- Assegure a limpeza das entradas de ar que ventilam o gerador e, em alguns modelos, lubrifique os rolamentos. Em especial, comprove que os apertos e a posição das ligações eléctricas estão correctos.

■ Quadro de controle

- Antes de intervir no quadro de controle, desligue a alimentação de rede e coloque o grupo em posição de BLOQUEIO.
- Os quadros eléctricos de controle, como todos os aparelhos eléctricos, têm humidade e pó. Verifique o correcto funcionamento dos aquecedores anti-condensação, quando estejam previstos, e a limpeza das entradas de ar para ventilação.



- Comprove periodicamente que os pernos que apertam as ligações eléctricas estejam bem apertados.

1.6. Segurança meio-ambiente

- Não efectue arranques do G.E. em locais fechados, sem a instalação do tubo de escape com saída para o exterior. Os gases de escape são nocivos e podem ser letais.
- Respeite as normas e demais regulamentações relativas a instalações acústicas.
- Substitua o tubo de escape e/ou silencioso do motor se o barulho emitido é superior à permitida na norma correspondente.
- As operações de manutenção (mudança de óleo, limpeza do depósito de combustível, limpeza do radiador, lavagens, mudança de bateria/s, etc.), armazenagem e despejo de resíduos deverão efectuar-se conforme a normativa do país em uso.

1.7. Autocolantes segurança e informação

Distribuídos pelo grupo electrogeneo podem ver-se uns autocolantes de segurança e informação. A seguir dá-se uma breve explicação da localização e informação de cada um deles:

DESENHOS	LOCALIZAÇÃO	INFORMAÇÃO
	Situado nas ligações do alternador com o motor. Onde estão correias de distribuição ou eixos de transmissão.	Avisam do perigo que há se algum objecto entranho ao grupo interfere nas correias de distribuição ou nos elementos em movimento que elas ligam.



DESENHOS	LOCALIZAÇÃO	INFORMAÇÃO
	Situados nas partes do grupo que aquecem durante o funcionamento.	Indicam quais são as zonas que não se pode tocar enquanto o grupo está em funcionamento ou pouco tempo depois de o parar.
	Situado no tampão do depósito do líquido de refrigeração.	Avisam da precaução que tem que ter ao abrir este tampão, o líquido está quente e pode sair com pressão podendo causar queimaduras.
	Situado sobre a canopia junto ao gancho elevação.	Indica o ponto por onde se deve içar o grupo para mudá-lo de sítio.
	Situado junto ao tampão do depósito de combustível. Dependendo do modelo, estará no chassis ou junto ao motor.	Indica a localização do depósito de combustível. Tampão de enchimento.
	Situado em ambos os lados do chassis.	Indica a zona aconselhável para o transporte do grupo por empilhador.
	Situado junto à vareta do nível de óleo e do tampão de enchimento de óleo.	Informa sobre a localização da vareta de nível de óleo.



DESENHO	LOCALIZAÇÃO	INFORMAÇÃO
	Junto às saídas das protecções da terra.	São os pontos nos quais o grupo está protegido de possíveis descargas eléctricas.
	Junto aos bornes de protecção do grupo.	São as protecções, do grupo, contra as possíveis sobretensões que possam acontecer em carga.
	Na betoneira de emergência.	Indica a posição da betoneira de paragem de emergência que permite a paragem simultânea do equipamento.
	Situado no quadro de controle.	Avisa do perigo de voltagem.
	Situado sempre sobre o disjuntor.	Informam sobre a proibição de manipular o grupo com o disjuntor armado.



2.ADVERTÊNCIAS EM CASO DE USO INADEQUADO

O Grupo Electrogeneo que HIMOINSA fornece está destinado à produção de energia eléctrica segundo as condições e limites ambientais e operativos indicados ou acordados em contrato. Toda modificação de tais condições e limites devem ser comunicadas à fábrica directamente ou através dos tramites da organização de oficinas autorizadas, para conseguir o funcionamento óptimo e, se é necessário, para reportar modificações e/ou novas calibrações no grupo.

O Grupo Electrogeneo é uma máquina que transforma a energia térmica potencial, contida no combustível em energia eléctrica e está destinada a alimentar instalações de distribuição que devem ser realizadas por especialistas com atenção às normas vigentes. Se bem que as potências em jogo são muito inferiores às da rede pública de abastecimento o perigo da energia eléctrica é o mesmo. O grupo electrogeneo é uma central de produção que, ao perigo da natureza eléctrica própria de uma alimentação procedente da rede pública de abastecimento, acresce os perigos derivados da presença de substâncias combustíveis (o combustível propriamente dito e os óleos lubrificantes) de partes rotativas e de produtos secundários perigosos (gases de escape e calor de refrigeração e irradiação).

Se bem que é possível extrair o calor contido nos gases de escape e no circuito de refrigeração para aumentar a eficiência térmica do processo, esta aplicação deve ser efectuada por técnicos especializados de forma a obter uma instalação fiável e segura para as pessoas e coisas e para evitar que termine a garantia.



3.CONDIÇÕES DE TRABALHO

3.1 Condições ambientais standard de referência

- Motor Diesel

Importante: as potências dos motores Diesel, para aplicações estacionárias, fazem referência às seguintes condições ambientais cumprindo a Norma ISO 3046/1:

- Temperatura ambiental: 25°C
- Pressão ambiente: 1000 mbares (750 mm/Hg)
- Humidade relativa: 30%

- Gerador Síncrono

As condições ambientais de referência para os alternadores, para aplicações estacionárias segundo as normas IEC 34-I, ISO 8528-3 e CEI 2-3 são as seguintes:

- Temperatura ambiental: 40°C (30°C segundo NEMA)

3.2. Derating para Condições Ambientais Operativas

Para condições ambientais de instalação e operação, diferentes às que se indicam no ponto anterior é necessário prever oportunas perdas de potência ou "derating" quer para o motor, quer para o alternador acoplado e, portanto, da potência eléctrica fornecida pelo conjunto.

O Usuário/Cliente deve estabelecer com clareza ao realizar o pedido de proposta, as condições ambientais efectivas nas quais o Grupo Electrogeneo vai trabalhar. Já que o derating e a desclassificação devem ser fixadas no momento de fazer a proposta, para que tanto o motor como o alternador

sejam dimensionados adequadamente.



Em especial o Usuário/Cliente comunicar as seguintes condições ambientais nas quais o Grupo Electrogeneo vai trabalhar:

- Os limites, inferior e superior, de temperatura ambiental.
- A altitude sobre o nível do mar ou, preferencialmente, os valores mínimo e máximo da pressão barométrica no local da instalação; no caso de grupos móveis, os limites mínimo e máximo, da altitude sobre o nível do mar.
- Os valores de humidade com relação à temperatura e à pressão do local da instalação, com especial atenção ao valor de humidade relativa à temperatura máxima.
- As temperaturas máxima e mínima da água de refrigeração, só para os grupos que, em vez de radiador, vêm instalados com permutadores água/água (realizado por pedido).
- Qualquer outra condição ambiental especial que possa requerer soluções especiais ou ciclos de manutenção mais curtos, como por exemplo:
 - Ambientes poeirentos e/ou arenosos
 - Ambientes de tipo marítimo
 - Ambientes com possibilidade de poluição química
 - Ambientes com presença de radiações
 - Condições operativas em presença de grandes vibrações (por exemplo zonas sujeitas a terremotos ou a vibrações externas provocadas por outras máquinas que estejam perto).

Quando as condições efectivas não venham especificadas na fase contratual, a potência do grupo entende-se referida às condições standard para o motor Diesel, tal e como forem estabelecidas.

Se as condições ambientais efectivas mudam sucessivamente, será necessário colocar-se em contacto



com a organização HIMOINSA, para calcular as novas percas de potência e para efectuar as calibrações necessárias.

Para os motores Diesel, a determinação destes derating vêm determinadas pelos fabricantes do correspondente motor, para as conhecer contacte com o departamento técnico de Himoinsa ou solicite-as ao seu fornecedor habitual.

O derating do alternador tem menor importância que o motor Diesel; por isso o derating do grupo electrogeneo geralmente coincide com o derating do motor.

A título meramente indicativo apresenta-se a **Tabela 4** para a determinação dos derating para os alternadores. Para uma maior precisão, deve-se fazer referência à documentação do fabricante.

Temperatura ambiental °C	30	35	40	45	50	55	60
Coefficiente de redução	1,05	1,03	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84
Altitude - metros sobre o nível do mar	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Coefficiente de redução K2	1,00	0,97	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83

TABELA 4

Coefficientes indicativos de redução da potência de um alternador, refrigerado por ar, auto ventilado IP21 em função das diversas condições ambientais.

Os dois coefficients K1 e K2 devem ser aplicados, ambos, à potência nominal do gerador para obter a potência nas condições ambientais diferentes das standard.



Exemplo: *álav* de alternador

Um grupo electrogeneo de 64 kW (80kVA) nas condições standard para o motor de 25°C, 100 m.s.n.m e de 30% de humidade relativa.

O grupo está formado por:

- Um motor sobrealimentado de 72kW a 25°C, 100 m.s.n.m. e 30%HR.

- Um alternador com $S_r = 80kVA$ a trabalhar a 40°C e 1.000 m.s.n.m.; faz com que o seu rendimento seja de 89%.

Queremos verificar a potência máxima que o grupo pode produzir a 1500 m.s.n.m. e a una temperatura de 45°C.

O coeficiente de derating do motor indicado pelo fabricante do motor, é 0,75. Portanto a potência do motor, nas condições indicadas, vai a ser de $0,75 \times 72 = 54kW$.

Tendo em conta o rendimento do alternador, a potência do grupo será de $54 \times 0,89 = 48kW$.

Verificamos que o alternador seja idóneo. O derating para o alternador é fornecido pelos dois coeficientes, K_1 e K_2 , que se extraem da Tabela 4 ou na sua falta das recomendações do fabricante do alternador. A potência aparente é a fornecida por $K_1 \times K_2 \times S_r$, quer dizer:

$K_1=0,96$; $K_2=0,97$ a potência aparente máx. será de $0,96 \times 0,97 \times 80 = 74,4kVA$ e a potência activa com $\cos 0,8$ será: $74,4 \times 0,8 = 59,2 kW$. Portanto o alternador resulta estar abundantemente

3.3. Limites operativos

O Usuário/Cliente deve comunicar, na fase de pedido de preços, todas as condições operativas que podem afectar o funcionamento do Grupo Electrogeneo. Além das condições ambientais indicadas no ponto anterior deve de ter especial atenção para as características das cargas que deverá alimentar, a potência, a voltagem e ao factor de potência. Deve determinar e indicar com muita



precisão a sequência de ligação das cargas.

■ Potência

A potência do grupo electrogeneo é a potência activa, (expressada em kW), colocada nos bornes do gerador, à tensão e frequência nominal e nas condições ambientais estabelecidas. Abaixo apresentamos as respectivas definições:

As prestações que se indicam com uma tolerância de $\pm 3\%$, são nett no volante e podem-se obter depois de 50 horas de funcionamento.

Continuos Power (COP)

É a potência contínua que o grupo electrogeneo pode dar em contínuo durante um número ilimitado de horas ao ano, realizando os intervalos de manutenção prescritos pelo fabricante e nas condições ambientais estabelecidas pelo mesmo.

Prime Power (PRP)

É a potência máxima disponível, para um ciclo com potência variável, que o grupo electrogeneo pode dar durante um número ilimitado de horas ao ano realizando os intervalos de manutenção prescritos pelo fabricante e nas condições ambientais estabelecidas. A potência média fornecida durante um período de 24 horas não deve superar os 80% da PRP. Admite-se uma sobrecarga de 10% 1 hora em cada 12h de funcionamento.

Stand By Power (SBY)

É a potência máxima que, nas condições ambientais estabelecidas o grupo electrogeneo pode dar durante no máximo 500 horas por ano. O factor de carga não deve exceder os 90% da SBY.

Não são admitidas sobrecargas.

**Max. Stand-By Power (ISO 3046 FUEL STOP POWER)**

É a potência máxima disponível para um uso com carga variável durante um número limitado de horas por ano (500 horas), nas condições ambientais estabelecidas e dentro dos seguintes limites máximos de funcionamento:

100% da carga durante 25h/ano; 90% da carga durante 200h/ano. Não se admite nenhuma sobrecarga.

■ Frequência

Os grupos electrogeneos HIMOINSA estão aptos, para funcionar a 1.500 ou 1.800 r.p.m. com uma frequência de 50 ou 60 Hz respectivamente.

Os motores de baixa potência são fornecidos de regulador mecânico de rotações, incorporado na bomba de injeção; este está normalmente ajustado de maneira que a oscilação seja de 5% e portanto a frequência de saída seja de 52,5 Hz em vazio e de 50 Hz a plena carga.

Em condições estáticas, o regulador mecânico de rotações standard fornece, geralmente, a precisão de $\pm 0,5\%$.

■ Tensão

O regulador de tensão do gerador normalmente é de TIPO ELECTRÓNICO com características tais que controla a tensão dos bornes.

No caso de motores sobrealimentados, é possível aplicar uma carga instantânea equivalente a 80% da carga nominal com uma queda transitória de velocidade de cerca de 10%.

Os valores indicados, tanto para os motores com aspiração natural como para os sobrealimentados, podem variar, como é natural, em função do tipo de regulador de velocidade e do gerador usado.



■ Factor de Potência

A potência dos grupos electrogeneos é a potência activa, expressada em kW, colocada nos bornes do gerador. O factor de potência nominal é $\cos = 0,8$; portanto a Potência Aparente Nominal será 1.25 vezes a Potência Activa Nominal.

O factor de potência é um dado que depende das características da carga; os grupos electrogeneos HIMOINSA, equipados com alternador, podem dar tanto a potência activa como a potência reactiva requerida pela carga mas, enquanto a potência activa é fornecida pelo motor Diesel (transformando a potência mecânica em potência eléctrica por meio do gerador) a potência reactiva é fornecida pelo alternador.

Portanto, para um funcionamento com valores diferentes de $\cos = 0,8$, deve-se ter em conta:

Carga com \cos entre 0.8 e 1.

À potência activa nominal o alternador funciona perfeitamente com valores de \cos entre 0.8 e 1. Para não sobrecarregar o motor, é necessário não superar a potência activa nominal.

Carga com $\cos < 0.8$.

O alternador, com um certo valor de placa com referência $\cos = 0.8$, sobrecarrega-se mais ao aproximar-se o \cos a zero. Pelo que a potência reactiva a fornecer aumenta ao diminuir o \cos .

O gerador reduz a potência segundo as indicações proporcionadas pelo fabricante.

Nestas condições o motor Diesel tem, em geral, de potência excessiva.

A título meramente indicativo apresenta-se a **Tabela 5** para a determinação destas reduções de potência. Para uma maior precisão deve-se fazer referência à documentação proporcionada



Factor de potência cos	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0
Coefficiente de redução	1,00	1,00	0,93	0,88	0,84	0,82	0,80

TABELA 5. Coeficientes indicativos de redução da potência de um gerador em função de cos.

■ Carga Monofásica

Os grupos electrogeneos podem ter cargas desequilibradas até chegar, como máximo, à corrente nominal em cada fase.

Isto significa que entre duas fases (por exemplo entre a L1 e a L2) não se pode introduzir mais de 0.58 da potência nominal trifásica do grupo: analogamente, entre uma fase e o neutro (por exemplo entre a L3 e o neutro) não se pode introduzir mais de 1/3 (quer dizer 33%) da potência trifásica da placa.

É necessário ter presente que, durante o funcionamento monofásico ou com cargas desequilibradas, o regulador de tensão não pode sustentar as tolerâncias de tensão esperadas.

■ Tomadas de Carga

Quando se aplica uma carga a um grupo electrogeneo ocasionam-se umas variações transitórias de tensão e de frequência. A amplitude de tais desvios depende do valor da potência, tanto activa (kW) como reactiva (kVAR) das variações de carga, em função das características do grupo (potência e características dinâmicas).

$$\sqrt{3}/3=0.58$$



As características do grupo são o resultado da combinação das características do motor Diesel e do alternador.

Quando a capacidade de tomada de carga constitui um requisito importante, o Cliente/Usuário deve-a indicar claramente e deve proporcionar a HIMOinsa toda a informação relacionada com as diversas cargas a alimentar; seu possível repartimento em grupos e a sequência de ligação. Tudo isto para se Conseguir o melhor dimensionamento do grupo e evitar tanto os sobredimensionamentos pouco rentáveis como os sub-dimensionamentos perigosos.

■ Arranque de Motores Assíncronos

O arranque dos motores assíncronos por meio de um grupo electrogeneo apresenta problemas, já que os motores com rotor de jaula apresentam correntes de arranque oito vezes a intensidade nominal do grupo ($I_{arr} = 8 \times I_n$), e um factor de potência baixo.

Nestas condições, a corrente absorvida pelo motor assíncrono (ou pelos motores que arrancam simultaneamente) o arranque, não deve superar a corrente máxima que o gerador pode dar em tempos breves, tendo presente uma queda de tensão tolerável e sem superar os limites de sobre temperatura.

Para evitar a excessiva sobre dimensão do grupo electrogeneo, podem-se usar os sistemas seguintes: No caso de vários motores; reparti-los em vários grupos a introduzir, cada um, segundo uma sequência preestabelecida, em intervalos de 30-60 segundos.

No caso de um só motor; quando o permita a máquina operadora acoplada, utilizando um sistema de arranque com tensão reduzida (estrela/triângulo ou com auto transformador) ou bem, para potências maiores, motores com rotor bobinado e arrancador reóstato.

No caso de arranque estrela/triângulo, a tensão em cada fase reduz-se e a corrente de

$$1/\sqrt{3}=0.58$$



Fica evidente que, no caso de um motor com $I_{arr}=6 \times I_n$ em arranque directo, com arranque estrela/triângulo a I_{arr} reduz-se em aproximadamente $3.5 \times I_n$, com a consequência de uma potência pedida ao grupo electrogeneo inferior à razão 6/3.5.

Em todos os casos, tanto com arranque directo, como com arranque com tensão reduzida é necessário controlar os aparelhos e os usuários que estão ligados ao circuito utilizador para evitar falhas (por exemplo a abertura de contactores) devidas a da queda transitória de tensão no momento do



4. DESCRIÇÃO GERAL

Os grupos usam-se para dois tipos principais de serviços:

Grupos de serviço contínuo. Utilizados para a produção de energia eléctrica em zonas onde não se dispõe de outra fonte de produção e de aplicação a varias finalidades (força motriz, luz, aquecimento, etc.).

Grupos de serviço de emergência. Utilizam-se para solucionar interrupções de energia que podem causar sérios problemas a pessoas, danos materiais, e/ou financeiros (hospitais, instalações industriais, aeroportos, etc.) ou para enfrentar picos de consumo.

Segundo o destino requerido, os grupos subdividem-se em:

- Grupos para uso terrestre
- Grupos para aplicação marítima

Os grupos para uso terrestre, segundo o uso para o qual se destinam, existem dois tipos:

- Grupos estáticos (instalações fixas)
- Grupos móveis (instalações móveis)

As duas aplicações por sua vez podem ser subdivididas numa ampla gama de versões segundo as modalidades e exigências de funcionamento:

- Grupos de accionamento manual
- Grupos de accionamento automático
- Grupos de continuidade

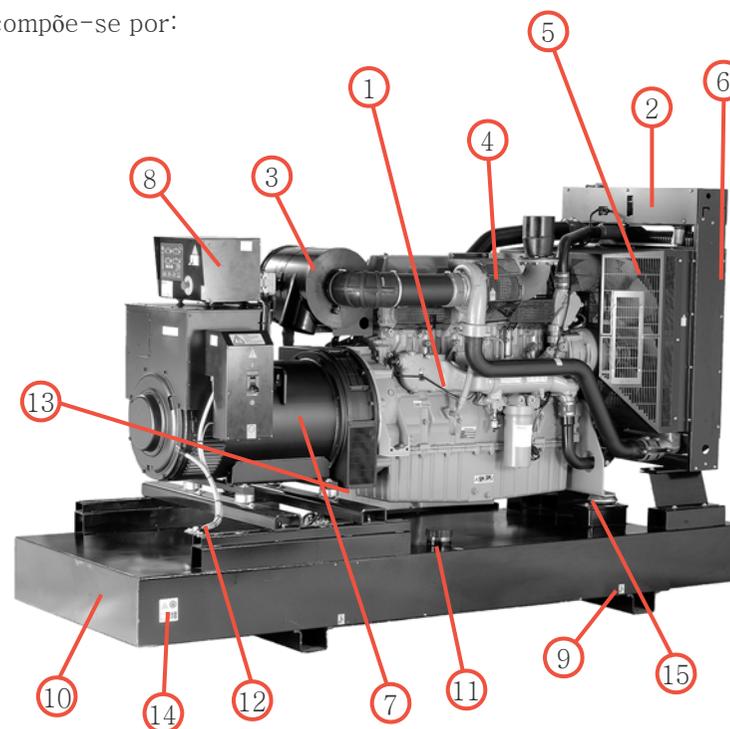


O presente manual dá informações gerais para a instalação e uso dos G.E. HIMOINSA com accionamento manual e automático.

O grupo electrogeneo mostrado na imagem é um grupo estático de serie. Se bem que devemos indicar que cada grupo electrogeneo apresenta uma imagem diferente devido aos diversos tamanhos e configurações de cada um dos principais componentes.

Um grupo estático standard no geral compõe-se por:

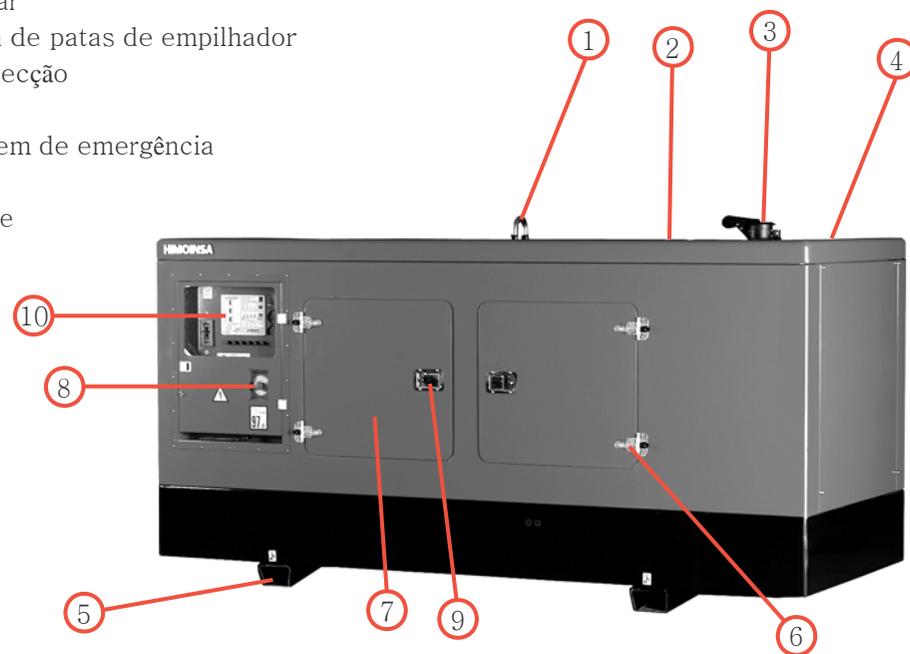
1. Motor diesel
2. Radiador
3. Filtro de ar seco
4. Protecção do turbo compressor (excepto modelos sem turbo compressor)
5. Protecção do ventilador
6. Protecção dianteira do radiador
7. Alternador mono suporte
8. Quadro eléctrico de controle
9. Olhal para içá-lo
10. Chassis
11. Depósito de combustível integrado no chassis
12. Ligação à terra dos componentes
13. Baterias de arranque
14. Autocolantes de identificação
15. Antivibráticos





O grupo estático insonorizado além das partes descritas para o grupo estático standard, distinguem-se da canopia os seguintes componentes:

1. Gancho para içá-lo
2. Tampa de enchimento do radiador
3. Tampa basculante de saída de escape
4. Grelha de saída de ar
5. Calhas para entrada de patas de empilhador
6. Dobradiça com protecção
7. Porta
8. Betoneira de paragem de emergência
9. Fechaduras
10. Quadro de controle





4.1. Motor diesel

Funcionam com um ciclo diesel a 4 tempos, de injeção directa de aspiração natural, turbo alimentados e/ou pós-arrefecidos. A disposição dos cilindros depende do modelo de motor, pode ser em linha ou em V. O tipo de refrigeração do motor é água.

4.2. Alternador mono suporte

Gerador com eixo horizontal, síncrono sem escovas auto excitado e auto regulado. O alternador dispõe de um regulador automático de tensão; este regulador incorpora potenciômetros para adaptar o funcionamento das diversas condições de utilização do grupo.

4.3. União de acoplamento

Em opção e por pedido podemos montar alternadores de dois eixos, motor e alternador se encontram unidos mediante um acoplamento elástico e através de campânula de união, garantimos a correcta coaxialidade da montagem.

Para montagens standard empregamos alternadores de um só eixo, a união realiza-se por meio de discos flexíveis que se fixam directamente ao volante do motor.

4.4. Chassis de apoio

O chassis de apoio ou base é formada por uma estrutura de chapa dobrada de rigidez adequada que sustem o grupo electrogeneo, por meio de suportes elásticos (silemblocks) que eliminam a transmissão das vibrações sobre a mesma e por conseguinte também sobre o fixe. A fixação ao cimento, produz-se apenas por meio de cavilhas ou parafusos.

Geralmente sobre este chassis de apoio encontra-se o depósito de combustível, que está dotado de uma boca de enchimento com filtro incorporado (segundo modelos), de uma bóia (de uma ou dois sinais), de um bocal de esvaziamento, de um respiradouro, e se encontra ligado por meio de elementos flexíveis às tubagens de aspiração da bomba de alimentação, e de retorno do combustível desde a



Por necessidades específicas do cliente, podemos fornecer depósitos de grande capacidade separados: se bem que neste manual só descrevemos os depósitos de combustível que estão incorporados na base de apoio. Assim mesmo, no interior da base de apoio encontra-se o espaço adequado para as/s bateria/s com os correspondentes materiais de aperto das mesmas.

4.5. Canopia insonorizante

O Grupo electrogeneo por exigências particulares y aplicações dos nossos clientes, pode ir previsto de uma canopia insonorizante protectora. A dita canopia é fabricada em chapa de aço de adequado espessura, devidamente tratada para permitir o seu perfeito acabamento. Interiormente a canopia é recoberta de um material fonoabsorvente ignífugo classificado como material M-0.

Nas zonas de entrada e saída de ar, a canopia está prevista das correspondentes condutas, desenhadas com o objecto de conduzir o ar sem que se produzam as contra pressões lógicas de uma condução de ar forçada.

O escape de motor está silenciado por um silencioso de alto poder atenuante que garante a adequada redução do nível de emissão sonoro.

A canopia está dotada de portas perfeitamente insonorizadas recobertas por fibra de carácter ignífugo. As fechaduras das portas têm chave que garantem a não-operatividade de pessoas alheias, inclusive na parte de controle do grupo.

4.6. Quadro eléctrico de accionamento manual

O quadro eléctrico HIMOINSA está desenhado para reunir os instrumentos eléctricos de controle, as protecções gerais tanto do motor como do alternador, os alarmes e instrumentos de medida e controle.

4.7. Quadro eléctrico de accionamento automático

Os quadros automáticos estão ligados à rede e ao grupo. Quando o fornecimento eléctrico é adequado os contactores da rede estão fechados e a alimentação dos equipamentos é da rede.



Quando o fornecimento eléctrico é deficiente os contactores da rede abrem-se de o grupo electrogeneo arranca automaticamente, os contactores do grupo detectam tensão nos terminais e comutam para arrancar o grupo electrogeneo.

Para conhecer todas as possibilidades que lhe pode oferecer os nossos sistemas de controle, coloque-se em contacto com a nossa rede comercial.

4.8. Central de controle e protecção

Com cada quadro de controle fornecem-se manuais e esquemas eléctricos específicos do mesmo.



4.9. Grupos electrogeneos móveis

Os grupos electrogeneos HIMOINSA podem ser fornecidos na versão móvel, que pode ser homologado ou de baixa velocidade.

O grupo electrogeneo móvel de baixa velocidade só é permitido o seu movimento no interior de um espaço privado.

O grupo electrogeneo móvel homologado está dotado do kit móvel apto para a sua circulação em Espaços públicos.

O kit móvel será de um ou dois eixos, em função do peso do grupo electrogeneo. É composto por uma robusta estrutura em perfis de aço e tem:

- Travão de mão,
- Suspensão elástica,
- Lança de engate com apoio regulável em altura com roda dianteira para facilitar o movimento e rodas traseiras com os correspondentes guarda-lamas,
- Reflectores de sinalização.





5. INSTALAÇÃO

5.1. Advertências importantes:

Controle do material.

É aconselhável que ao receber o grupo, controle que o material recebido corresponde ao solicitado, com a guia de entrega, que acompanha o grupo, e também, que o material não chegue avariado. Abra eventualmente as embalagens correspondentes.

Em caso de verificar danos, deve avisar imediatamente a empresa de transporte para a correspondente participação do facto à companhia de seguros.

"Himoinsa adverte que todos os envios se realizam a completo risco do cliente".

Operações preliminares da instalação do G.E. automático.

Durante as operações preliminares da instalação dos grupos electrogeneos de arranque automático durante a execução das ligações eléctricas, para evitar arranques inoportunos, etc., devem-se respeitar as seguintes medidas de precaução:

A/s bateria/s deverá/m estar desligada/s.

O interruptor no quadro de controle deverá estar na posição desligado.

Normas de segurança para G.E. diesel.

A sala de máquinas e instalações do grupo (cimentos, entrada de ar estanque, escape dos gases) devem corresponder às "Normas de Segurança" que operem no país em que o grupo se instalará.

Instalação

Para os grupos electrogeneos estacionários podem-se considerar dois tipos de instalação:

Montagem em exteriores.

Montagem em interiores.



5.2. Instalações exteriores.

Os grupos montados no exterior (excluindo-se os grupos insonorizados, que estão estudados para a dita aplicação), deverão estar montados o mais protegido possível dos agentes atmosféricos, contra o pó, etc.

Para instalações provisórias, é suficiente apoiar o grupo sobre um terreno bem nivelado, para instalações mais definitivas, é aconselhável a construção de cimentos.

5.3. Instalações em interiores

■ Sala de colocação do grupo

Para uma correcta instalação de um grupo num local fechado, as dimensões da sala de montagem deve permitir:

- O funcionamento regular do grupo.
- Um acesso fácil até aos seus componentes para a manutenção e possíveis reparações.
- A possibilidade de colocar o grupo com os meios de transporte disponíveis. A porta por onde se vai a introduzir o grupo deve estar centrada, para que fique centrado sem necessidade de deslocá-lo uma vez esteja dentro.
- A existência de aberturas que possibilitem a mudança de óleo.
- A instalação da tubagem de escape com o mínimo número de curvas possível.
- A colocação do grupo no centro, com respeito às paredes do perímetro, para facilitar o acesso.
- A disposição do painel de comando (no caso de grupo automático) na posição que permita ao operador quando trabalhe ter completa visibilidade sobre os instrumentos.

Nas seguintes figuras, representam-se as dimensões da sala aconselhadas:

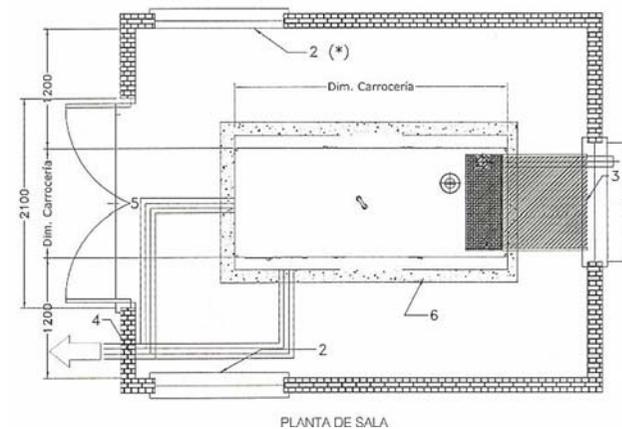
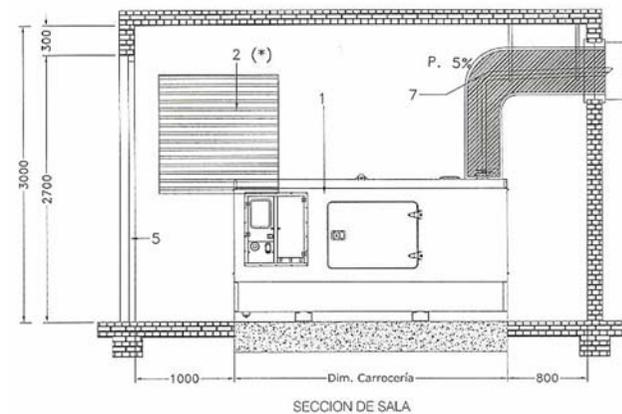


Grupo estático insonorizado.

NOMENCLATURA

1. Grupo Electrogeneo.
2. Grelha de entrada de ar.
3. Túnel de saída de ar.
4. Calha de passagem de cabos.
5. Porta de acesso.
6. Base de cimento armado.
7. Tubo de escape.

* Variável em função da secção de saída do modelo (ver desenho específico do modelo a instalar).



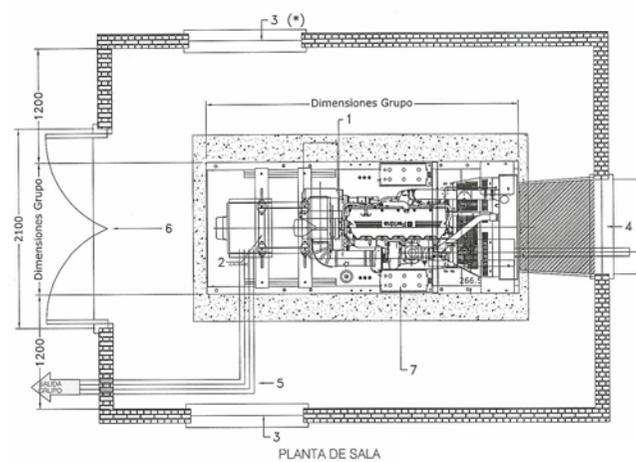
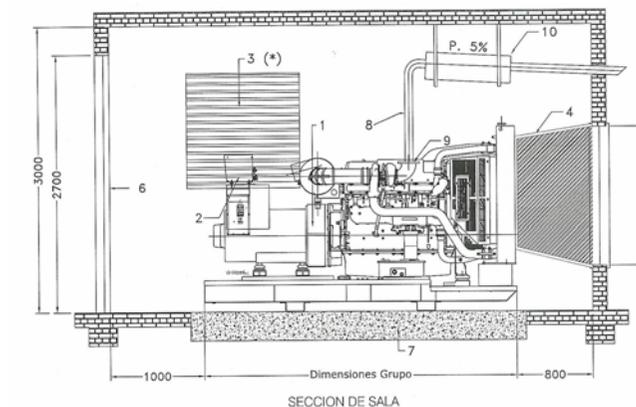


Grupo estático standard.

NOMENCLATURA

1. Grupo Electrogeneo.
2. Quadro de controle.
3. Grelha de entrada de ar.
4. Túnel de saída de ar.
5. Calha de passagem de cabos.
6. Porta de acesso.
7. Base de cimento armado.
8. Tubo de escape.
9. Manga flexível.
10. Silencioso de escape.

* Variável em função da secção de saída do modelo (ver desenho específico do modelo a instalar).





Os elementos básicos a considerar são:

- Cimentos
- Instalações de escape
- Ventilação
- Instalação de combustível
- Ligações eléctricas
- Ligação a terra
- Aquecimento

■ Cimentos

A cimentação deverá ser calculada e dimensionada por especialistas em engenharia civil. Esta deverá evitar a transmissão de vibrações e ruído às demais partes da construção.

A superfície sobre a qual se coloque o grupo deve estar nivelada para permitir o correcto funcionamento deste.

Por razões de limpeza, é conveniente que o cimento fique elevado por cima do nível do chão, em aproximadamente 10cms. e recoberto com de azulejo industrial.

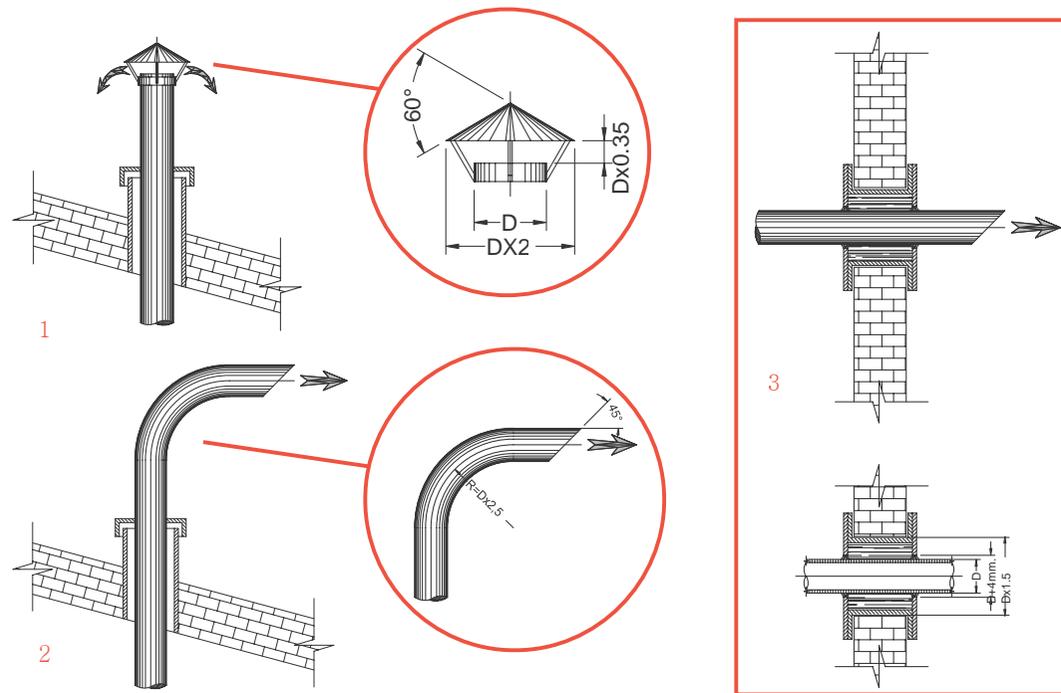
■ Instalação de escape

Tubagens de escape

As tubagens dos gases de escape, são feitas normalmente com tubos de aço lisos, sem soldaduras ou , em casos especiais, com tubagens **de asbesto-cimento**.

As tubagens deverão dar saída aos gases nas zonas onde não incomodem ou danifiquem e terminar com um chapéu de protecção à entrada de água ou com um sistema equivalente.

(1) e (2)



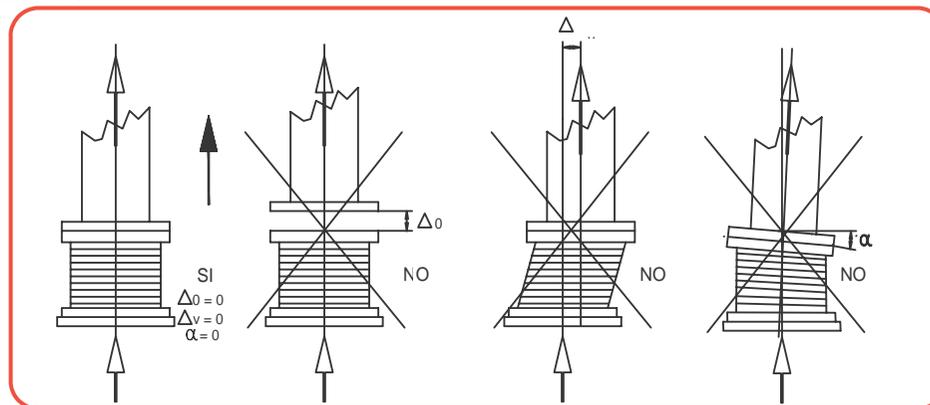
No sítio em que atravessam as paredes, é conveniente efectuar o isolamento térmico das tubagens, para impedir a dispersão de calor nas paredes. (3)

As uniões entre os diversos trechos da tubagem, deverão ser perfeitamente estanques, de maneira que não existam perdas de gases. **El empalme con brida y con empaquetadura** é o mais idóneo, é incisivamente conveniente, colocar no ponto mais baixo das tubagens uma descarga de condensação.





A ligação entre a saída do colector de escape do motor (o do escape turbo soprante para os tipo sobrealimentados) e a tubagem deve ser através de um troço de tubo flexível, para que as acções induzidas pelo motor, e as dilatações térmicas da tubagem, sejam absorvidas por ele, sem danificar nenhum elemento.



O emprego do elemento flexível exige además, **la colocación de bridas** na tubagem de escape, independentemente do grupo electrogeneo, portanto, as tubagens fixaram-se às paredes ou ao tecto da sala de máquinas com calhas de apoio que possam suportar todo o peso da tubagem desde a saída do motor, para que não descansa sobre os órgãos do mesmo (colector, turbosoprante), e permitam a sua dilatação.

Quando se trata de tubagens muito compridas, é necessário intercalar de troço em troço, uniões de dilatação confeccionadas com elementos flexíveis estanques.

Ao estabelecer a trajectória da tubagem de escape, é oportuno que a mesma não se encontre perto dos filtros de ar dos motores, para evitar que a máquina aspire ar quente. Caso contrário, é necessário isola-la termicamente.



No caso de se tratar de vários grupos, aconselha-se não fazer convergir todos os escapes numa só tubagem podem haver problemas quando um ou mais grupos funcionam e outros não. Os gases de escape produzidos pelos mesmos, podem penetrar nas condutas dos grupos parados e provocar danos.

A. Dimensionamento das tubagens de escape nos Grupos Estático Standard

A contra pressão do escape do motor, têm uma notável influencia sobre a potencia produzida pelo mesmo e sobre a carga térmica.

Valores de contra pressão excessivos (que se medem a saída do colector de escape para motores aspirados e a da saída da turbina no caso de motores sobrealimentados) provocam reduções de potência, aumento da temperatura dos gases de escape, fumos, consumo elevado de combustível, sobreaquecimento da água de refrigeração, degradação do lubrificante e as correspondentes consequências sobre os órgãos do motor.

Os limites que não se tem que superar (referidos nas condições de entrega de potência máxima ao regime máximo) nos grupos HIMOINSA devem consultar-se em fábrica.

Tais limites podem-se respeitar dando uma dimensão adequada à instalação de escape, quer dizer, diâmetro do tubo e tipo de silencioso.

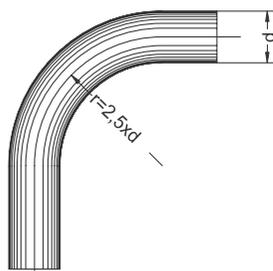
As tubagens deverão ser o mais curtas possíveis, e com o menor número de curvas. Quando estas sejam indispensáveis, deverão ser realizadas com um raio de curvatura muito amplo (de 2,5 a 3 vezes o diâmetro do tubo).



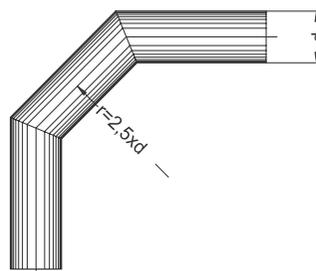
Para o **cálculo da longitude total da tubagem** (que é determinante para a contra pressão de escape), deverá se ter em conta as seguintes considerações:

Nas **curvas** há que determinar a sua longitude rectificada, segundo tabela e desenhos:

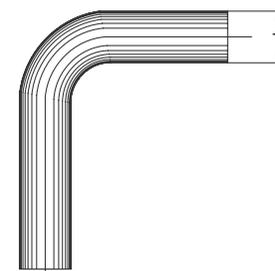
Diâmetro interior do tubo de escape do motor (mm)	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Longitude rectificada equivalente	0.5	0.7	0.9	1.2	1.7	2.2	2.8	4.0	5.4	6.7



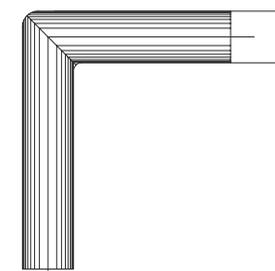
a $1x l_0$



b $4x l_0$



c $5x l_0$



d $10x l_0$

Os valores da contra pressão devida aos **silenciosos de escape** podem variar dentro dum amplo range, segundo o tipo de construção, segundo as dimensões e as características de atenuação:

- Se é o fornecido por HIMOINSA, multiplica-se a sua longitude por um coeficiente de segurança, de modo que a longitude total a considerar para a contra pressão será: $L=2 \times l$.

- Se é o fornecido por outro distribuidor recomenda-se consultar este valor da contra pressão devida ao silencioso.



Exemplo: A tubagem de escape é formada pelas partes que se enumeram abaixo:

- 5 metros de troços rectos.
- Duas curvas do tipo a).
- Três curvas do tipo c).
- Um silencioso de 1 metro de longitude

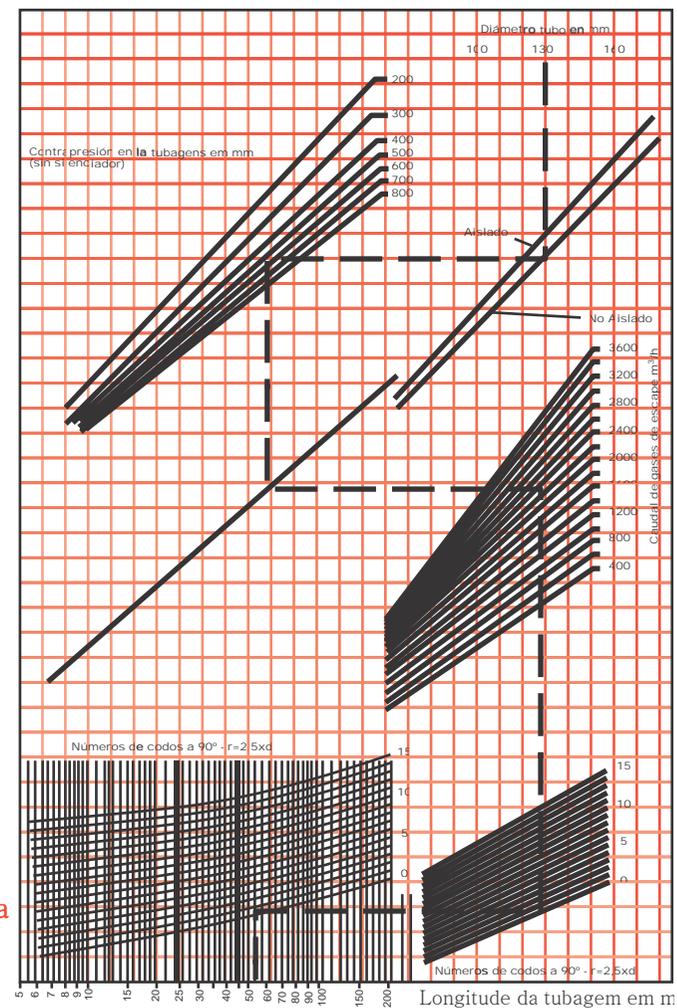
Se o diâmetro interno do tubo de escape do motor é de 80 mm, a longitude total da tubagem de escape calcula-se do seguinte modo:

- a) para diâmetro interior do tubo de escape 80 mm, segundo a tabela, $l_0=1.2\text{m}$
- b) a longitude total dos troços tipo a) é, $1 \times l_0=1 \times 1.2=1.2\text{ m}$
como há duas curvas, $2 \times 1.2=2.4\text{ m}$
- c) a longitude total das curvas tipo c) é, $5 \times l_0=5 \times 1.2= 6\text{ m}$
como há três curvas, $3 \times 6=18\text{ m}$
- d) a longitude total do silencioso de escape é, $L=2 \times l_1 = 2 \times 1 = 2\text{m}$
- e) a longitude total da tubagem de escape é: $5+ 2.4+ 18+ 2= 27.4\text{ metros}$



- Para o cálculo do diâmetro da tubagem dos gases de escape pode-se utilizar o nomograma que se inclui abaixo:
- Para efeitos de cálculo, para o uso deste nomograma utilizaremos os seguintes valores de contra pressão:
 - 800 mm H₂O, para motores aspirados.
 - 400 mm H₂O, para motores sobrealimentados.
- Caudal de gases de escape em kg/h. Para passá-lo a m³/h há que dividir o dado pela densidade dos gases de escape. Solicite os dados à fábrica.

Normograma





7 Exemplo Temos a tubagem de escape do exemplo anterior, da longitude total 27,4 metros (uma vez considerada a longitude rectificada das curvas, e a longitude equivalente do silencioso de escape). A partir dos dados seguintes da instalação:

- 5 curvas a 90° (2 do tipo a) e 3 do tipo c))
- Modelo de grupo: HIW-210
- Regime de funcionamento: 50 Hz
- Motor: 8361 SRi 26 (sobrealimentado).
- Tubagem isolada.

a) Se entra pela parte inferior com a longitude total da tubagem (troços rectos + longitude rectificada das curvas), 27,4 metros, até cortar a recta correspondente ao número total de curvas da instalação, 5 curvas.

b) Se continua em direcção horizontal para a direita até cortar novamente com a recta correspondente ao número de curvas, 5 curvas.

c) Continuamos para cima até cortar com a recta correspondente ao caudal dos gases de escape, que segundo a tabela é 1120 kg/h. Para passá-lo de kg/h a m³/h divide-se o caudal expressado por kg/h pela densidade dos gases de escape. Como primeira aprox. podemos tomar a densidade dos gases de escape com um valor de 0.42 kg/m³.

$$1120 \cdot 0.42 = 2667 \text{ m}^3/\text{h}$$

d) Continuamos horizontalmente para a esquerda, ao cortar a recta continua-se em direcção vertical até cortar a recta correspondente à sobre pressão da tubagem, 400 mmH₂O.

e) Continuamos para acima até cortar a recta

f) Se continua para a direita até a recta correspondente à tubagem isolada. Ao cortar esta última recta fica determinado na parte superior direita o diâmetro da tubagem, 122 mm, deve-se tomar o diâmetro comercial imediatamente superior.



A tubagem de escape, não deverá ter nunca um diâmetro inferior à do colector de escape do motor e também, os troços rectos devem ter uma certa inclinação para evitar o retorno de condensação, segundo se indica no plano de montagem do grupo na sala.

Quando o diâmetro da tubagem é maior, a união com o motor deverá dispor de um elemento cónico **de empalme que tenga** uma conicidad no superior a los 30° para evitar excessivas percas de carga.

B. Dimensionamento das tubagens de escape nos Grupos Estático

Consultar com o Departamento de Engenharia da HIMOINSA. Na saída do grupo há uma contra pressão devida às tubagens do interior, é necessário conhecer este valor para não exceder a contra pressão recomendada ao desenhar o resto da instalação.

■ Silencioso de escape

O silencioso de escape normalmente incorpora-se no trajecto da tubagem que fica dentro da sala de montagem do grupo. Quando seja possível, poderá ser alojado no grupo.

O silencioso utilizado em aplicações industriais produz uma atenuação do ruído, na ordem de 15 a 20 decibéis.

Para atenuar o ruído produzido pelas ressonâncias de pulsações de gás nas tubagens, pode-se variar a posição do silencioso, reduzindo a longitude do tubo que chega até ao motor. Por exemplo, para uma tubagem de 10 metros, a posição óptima seria na metade da distância com relação à saída.

Em caso de instalações particulares, como por exemplo, hospitais, ou áreas residenciais, onde se necessita uma maior atenuação do ruído, podem-se utilizar silenciosos especiais, com atenuação de 25 a 30 decibéis, e quando seja possível utilizar também, câmaras especiais de calma.



■ Ventilação

A ventilação da sala de máquinas na qual se encontra instalado o G.E. é de fundamental importância para o bom funcionamento e duração do mesmo.

A sala de máquinas deve ter as seguintes características:

- Permitir a dissipação do calor emanado durante o funcionamento do grupo por irradiação e convecção.
- Garantir o fluxo correcto do ar de alimentação, e na quantidade necessária para a combustão do motor.
- Permitir a refrigeração do motor através do radiador, mantendo dentro das margens de segurança a temperatura ambiente de funcionamento, para garantir uma boa aspiração de ar de alimentação.

Uma solução de ventilação válida para a maior parte dos casos, é a que se indica nos gráficos do capítulo de INSTALAÇÃO, nas que o ventilador do motor aspira o ar de refrigeração desde a sala de máquinas até que o ar quente se expulsa através do túnel de expulsão colocado entre o radiador e a janela da sala.

A janela de expulsão deverá ser maior ou igual que o radiador no caso de equipamentos estáticos standard, e maior ou igual que a grelha de expulsão no caso de equipamentos insonorizados. Há que evitar que o ar quente à saída do radiador volte a entrar na sala de motores, cuidando que as condutas que expulsam este ar sejam estanques. Assim, se renova constantemente o ar ambiente da sala de máquinas, sendo as dimensões das aberturas de entrada suficientes para a refrigeração e a combustão.

O ar fresco para obter um fluxo de ar correcto, deverá ser introduzido por meio de aberturas obtidas na parte inferior da parede da sala de máquinas, aconselha-se que seja na parede oposta à que aloja radiador, de maneira que o fluxo de ar resvale sobre todo o grupo, antes de ser expulso através do ventilador.



Tem que se verificar que na sala de máquinas não haja zonas onde o ar não circule. Isto sucede com maior frequência em locais com vários motores, em tal caso, e na medida do possível, cada grupo deverá ter a sua própria abertura para a entrada de ar.

Os detalhes sobre o caudal de ar que requer os diferentes tipos de grupos HIMOINSA, está disponível em caso de ser necessário solicite este dado à fábrica.

Por razões de segurança, nos locais onde se encontrem instalados grupos em serviço contínuo, ou em lugares em que a temperatura ambiente é elevada aconselha-se a instalação de um ventilador extractor auxiliar, cuja potência deve ser suficiente para conseguir uma adequada ventilação. A instalação do dito ventilador extractor, será na parte superior do local, o mais próximo ao radiador.

■ Instalações de combustível

Os grupos electrogeneos que a HIMOINSA fornece, estão montados de serie com INSTALAÇÃO de combustível completa, ao ter o depósito montado na base do grupo.

O tanque está ligado por meio de tubos flexíveis ao motor, para assegurar a autonomia de funcionamento segundo cada modelo.

Para autonomias superiores, e para satisfazer pedidos especiais, é necessário colocar um tanque especial montado em separado. Será necessário realizar a ligação do motor ao novo tanque, e previamente realizar a **interposição** das ligações flexíveis e novas tubagens adequadas devidamente fixadas. Para que a bomba de injeção do motor seja capaz de aspirar combustível do novo tanque este se de situar a:

- Menos de 20 metros do motor, estando ambos ao mesmo nível.
- Menos de 5 metros de profundidade.

As ligações normais são:

- Para a entrada do combustível a bomba de injeção do motor.
- Para o retorno do excesso de combustível desde a bomba de injeção.
- Para o retorno drenagem dos injectores.



É essencial que as ditas tubagens sejam de tipo sem soldaduras, e podem ser de aço, ferro ou ferro fundido. Não usar tubagens de aço galvanizado.

Têm que se colocar ligações flexíveis para isolar as partes fixas da sala com o novo tanque, evitando assim as possíveis vibrações induzidas pelo motor. Segundo o tipo de motor estas podem ser realizadas com:

Troços, de longitude adequada, de tubo de borracha reforçado com inserções flexíveis resistentes ao gasóleo. Para as ligações com o terminal utilizar-se-ão porta borrachas com bordas e fecho com abraçadeiras com fecho.

Tubos flexíveis de tipo de baixa pressão, adequados para o gasóleo, protegido com malha metálica e com os terminais roscados para fecho hermético.

Há que evitar ligações de resina sintética.

Nas áreas complementares da instalação dever-se-á dedicar a máxima atenção aos seguintes pontos:

- Fixar as tubagens por meio de estribos, com intervalos regulares de modo que se eviem as vibrações e inflexões devidas ao peso das tubagens, especialmente as de tubo de cobre.
- Evitar fazer cortes; os que se façam devem ser com fecho hermético, sobretudo em partes em condições de depressão (entrada do combustível em aspiração), para evitar as infiltrações de ar que dificultam o arranque.
- As tubagens de aspiração de baixo nível de combustível, devem colocar-se a uns 20 a 30 mm de fundo, para evitar a possível desactivação do circuito por infiltrações de ar. Além de que estas devem estar convenientemente distanciadas entre elas, de maneira que o fluxo de volta do combustível não afecte moleste directamente a entrega com as impurezas do gasóleo proveniente do fundo do tanque ou com mistura de ar.
- Limpeza escrupulosa das tubagens utilizadas.



■ Ligações eléctricas

Os grupos estão já preparados para os usuários ligarem.

Ao efectuar as ligações, é necessário respeitar as condições indicadas nos esquemas que se fornecem com o grupo.

Grupos de arranque manual

Os cabos dos usuários deverão estar ligados aos bornes da linha que no caso dos grupos de versão estático standard se encontram no interior do quadro eléctrico, nos bornes carril ou na parte inferior do disjuntor que já está dentro do quadro ou na caixa (ver diagramas eléctricos incluídos no manual do quadro). Nos grupos insonorizados a ligação aos bornes de linha é facilmente acessível, estando preparados para tal efeito e protegidos com uma placa de acrílico.

Grupos de arranque automático

Os cabos que chegam do grupo, da rede exterior, e do usuário, ligam-se aos respectivos bornes, que estão no painel de comando.

Os cabos de potência do grupo, serão ligados ao grupo, directamente nos bornes do alternador. A ligação dos serviços auxiliares entre grupo e quadro de comando, será realizada com um cabo múltiplo e utilizando os pins dos conectores múltiplos fornecidos com o grupo.

Dimensões dos cabos

A escolha e as dimensões dos cabos são a cargo e responsabilidade do instalador que realiza a INSTALAÇÃO.

Colocação dos cabos

Os cabos de potência, tanto para os grupos manuais e automáticos, deverão estar colocados sobre calhas adequadas, túneis ou em calhas porta-condutores de protecção. Não incluir na mesma calha cabos de 400 V e cabos de 12V (ou 24V).



■ Ligação a terra

As peças metálicas das instalações que estão expostas ao contacto com as pessoas, e que por defeito de isolamento ou por outras causas, poderiam chegar a entrar em contacto se com tensão, devem estar ligadas a um dispersor de terra.

Os grupos e quadros estão previstos com o seu correspondente borne de ligação à terra.

A ligação de estes com o dispersor de terra deverá efectuar-se com condutores de cobre nú com uma secção mínima de 16 mm^2 , ou em alternativa de ferro galvanizado de 50 mm^2 de secção. A resistência do dito condutor, incluindo a resistência de contacto não deve superar os 0,15 Ohm.

■ Aquecimento

No caso de grupos de arranque automático, a sala de máquinas na qual estão instalados têm que estar convenientemente acondicionada durante a estação fria de maneira que a temperatura ambiente, não desça abaixo de $10-15^\circ\text{C}$, condição necessária para um arranque rápido do motor.

Nestes grupos instalou-se inclusivamente, aquecedores eléctricos com controle termoestático de 500 a 1.500 w, segundo o tipo de grupo, que mantém a temperatura da água, em valores aceitáveis para um arranque inesperado e que um arranque em carga, não cause inconvenientes para o motor.



6. ANTES DO ARRANQUE

Estas operações têm que se realizar nas seguintes situações:

- Antes do arranque do equipamento
- Depois da INSTALAÇÃO do grupo
- Depois de uma revisão geral
- Quando se tenham efectuado operações de manutenção
- Quando o grupo esteja inactivo por muito tempo.

Durante estas operações, assegure-se de que o grupo não possa arrancar involuntariamente, que esteja bloqueado e as baterias de arranque desligadas.

Nível de agua no radiador.

Se em algum momento falta agua, deve-se repor com uma mistura que como máximo contenha 50% de líquido anticongelante/inibidor de corrosão tipo Paraflu II e o resto de água limpa.

Nível de óleo lubrificante no cárter.

O tipo de óleo que se deve usar é: ACEA E3/API CF4/MIL L2104E/F para motores sobrealimentados, ACEA E2/API CJ4/MIL L2104E/F para motores aspirados. Encher o cárter com óleo, até à marca superior da vareta graduada, sem passar. Com o motor frio, depois de um breve tempo de funcionamento, voltar a controlar o nível do óleo lubrificante, e se for necessário, juntar a quantidade que falte.

Nível do depósito de combustível.

Se o nível de combustível é inferior ao mínimo necessário para o arranque do grupo, é necessário juntar até conseguir encher o depósito.

**Normas eléctricas.**

Antes de colocar o grupo em funcionamento, devem-se verificar as ligações eléctricas, as baterias de arranque, a ligação de terra. Fixar bem os bornes e colocar na posição de aberto todos os interruptores.

Sentido cíclico das fases

Nos grupos de arranque automático ou nos manuais de reserva para as linhas de produção externas, deverá controlar que o sentido cíclico das fases do alternador corresponda ao sentido cíclico das fases do produtor externo. Para evitar assim inversões de rotação dos motores e outros inconvenientes.

Verificação do estado de filtro de ar.

Não deve ter obstruções nem porosidades que impeçam uma boa filtragem do ar. No caso de apresentar detritos deve-se proceder à operação de manutenção do mesmo.

Verificação do estado do radiador/intercooler (ar/ar).

Deve-se verificar que a superfície de entrada de ar nos radiadores está livre de sujidade.

Verificação do nível de líquido das baterias.

Uma vez que as baterias estejam repousadas e frias deve-se verificar que o nível de líquido está compreendido entre os limites mínimos e máximo.



7. CONDIÇÕES DE GARANTIA

7.1.A garantia cobre

- Substituição, reparação das peças avariadas por verificado defeito de origem do material, elaboração e/ou montagem, durante as normais horas de trabalho.
- A decisão sobre a necessidade de substituir ou reparar as peças avariadas será tomada unicamente por Himoinsa, S.L. ou oficinas autorizadas.
- A garantia fora do território nacional inclui exclusivamente o fornecimento gratuito franco estabelecimento Himoinsa, das peças que se demonstrem não ser mais utilizáveis por comprovado defeito do material. A garantia se entrará em vigor após prévio exame dos materiais avariados por parte de Himoinsa, uma vez em seu poder.
- As despesas de viagem, comida e deslocações de pessoal que efectuem os serviços em garantia será sempre a cargo do cliente, igualmente as despesas para que o motor esteja acessível, incluindo sua desmontagem e montagem se for necessário.
- Os gastos de transporte ida e volta, e embalagem tanto das peças defeituosas como das substituídas serão sempre por conta do cliente. Caso necessitem de reclamar deverá fazê-lo com a agência de transportes directamente dentro de um prazo de 10 dias, que é o prazo de reclamação geral nestes casos.
- A denúncia dos defeitos terá que efectuar-se por escrito a Himoinsa dentro do período de 8 dias a partir da data da avaria, indicando sempre o nº de serie da máquina.
- Todas as baterias estão isentas de garantia.



7.2. Validade da garantia

O período de garantia começa a partir da data de emissão da factura. No caso de adquirir um grupo electrogeneo mediante um distribuidor é obrigação deste último notificar a Himoinsa, de forma imediata, a mudança da data de garantia para evitar perca da mesma:

A garantia será válida sempre que se dê os seguintes casos dentro de um período não superior a 12 meses (1.500 / 1.800 r.p.m.) e 6 meses (3.000 / 3.600 r.p.m.) desde a compra do grupo electrogeneo:

- Que se tenham utilizado acessórios originais tal e como se indica nos manuais de serviço.
- O cliente tenha usado e mantido os produtos adequada e cuidadosamente de acordo com as instruções do nosso manual de serviço.
- Himoinsa reserva-se o direito de inspeccionar o produto, sua montagem e se for necessário enviar à casa matriz o dito material.

7.3. Perca da garantia

A garantia perde a sua vigência quando:

- O cliente não tenha cumprido com os compromissos de pagamento estabelecidos.
- Os equipamentos tenham sido utilizados de maneira não conforme com as condições do fabricante, erros de ligação, sobrecarga, uso de combustível, lubrificante ou água de arrefecimento inadequada, inobservância das normas de manutenção inclusive nos períodos de não utilização, etc.
- Os equipamentos tenham sofrido modificações ou reparações sem autorização de fábrica. Em nenhum de estes casos o usuário pode pretender a resolução do contrato ou o reembolso dos danos.



CERTIFICADO DE GARANTÍA

Referencia grupo electrogeneo _____

Modelo _____

Nº do motor _____

Entregado dia: _____

Está em garantia a partir desta data.

AGENTE _____

Cliente _____

Data _____

Assinatura do cliente

HIMOINSA, S.L.

N.º F. P. 30540222

Fábrica: Ctra. Murcia - San Javier, Km. 23

Teléf. 968 / 19 128 • Fax 968 / 19 12 17

30730 SAN JAVIER (Murcia)

Carimbo e assinatura



AVISO

AVISO DE ARRANQUE DO EQUIPAMENTO

Modelo -----
Nº do motor -----
Data de Arranque -----

Cliente -----
Data -----
Assinatura do cliente
Carimbo e assinatura

Talón a devolver a **HIMOINSA** fechado y firmado en los 15 días siguientes a la puesta en servicio del equipo.
Talão a devolver a **HIMOINSA** preenchido e assinado nos 15 dias seguintes ao arranque do equipamento.

(Ver direcção de envio na contracapa)





talão
certificado de garantia



HIMOINSA

Ctra. Murcia - San Javier, Km. 23,6 | 30730 SAN JAVIER (Murcia) | Spain
Tel. +34 968 19 11 28 | Fax +34 968 19 04 20
info@himoinsa.com | www.himoinsa.com

