

## GRUPOS GERADORES – SISTEMAS DE CONTROLE

O mercado brasileiro não era receptivo aos controles eletrônicos para grupos geradores até o advento da tecnologia digital neste segmento.

Havia um entendimento geral de que os controles para grupos geradores deveriam ser simples de operar e oferecer o máximo em termos de facilidades de manutenção. As inovações eletrônicas introduzidas pelos fabricantes eram limitadas, já que a maior parcela do volume das suas vendas era gerada por encomendas sob especificação, as quais recusavam componentes desconhecidos. Os montadores, buscando competitividade, ofereciam muitas alternativas, resultando daí que os clientes, usuários de muitos equipamentos, como as empresas de telecomunicações e outros, não conseguiam um nível de padronização aceitável para os seus equipamentos, como ainda ocorre atualmente. Na década de 70, começaram a surgir os primeiros controles eletrônicos montados no Brasil e como havia a proteção de mercado para a indústria nacional, praticamente nenhuma tecnologia importada era acrescentada aos produtos vendidos na época. Além disso, as primeiras unidades lançadas no mercado apresentavam desempenho medíocre e falhas constantes, acabando por cair no descrédito do consumidor. Existia ainda uma certa rejeição por parte das empresas de telecomunicações que, como maiores usuários de grupos geradores, eram formadoras de opinião, tornando os controles eletrônicos aceitáveis por outros clientes apenas em função de preço, uma vez que eram mais baratos. Apesar disso, muitas unidades foram vendidas e ainda estão em operação até hoje.

Somente em 1996 os controles eletrônicos para grupos geradores alcançaram o segmento de telecomunicações, quando a Embratel adquiriu a sua primeira *Unidade de Supervisão de Corrente Alternada* eletrônica, fabricada sob encomenda e com a supervisão dos engenheiros do Departamento de Energia da Embratel, resultando daí o equipamento padrão Telebrás.

As empresas de telecomunicações, diante da diversidade de produtos existentes no mercado, e com o objetivo de padronizar os grupos geradores utilizados por elas, elaboraram normas técnicas específicas para serem observadas pelos seus fornecedores, nascendo daí algumas nomenclaturas hoje bastante difundidas entre os usuários de grupos geradores, tais como:

USCA = Unidade de Supervisão de Corrente alternada

QTM = Quadro de Transferência Manual

QTA = Quadro de transferência Automática

QGD = Quadro Geral de Distribuição

QDCA = Quadro de Distribuição de Corrente Alternada e outras siglas aplicáveis aos dispositivos de corrente contínua.

Conceitualmente, há diferenças entre as práticas adotadas nos mercados americano e europeu. Nós, no Brasil, assimilamos os padrões europeus com maior facilidade, provavelmente porque as nossas normas técnicas derivam, em muitos casos, das normas européias e porque somos familiarizados com o sistema métrico. Assim, definimos os nossos sistemas em KVA, enquanto nos Estados Unidos, o padrão é definir as potências em kW, independentemente de fator de potência. Para nós, o entendimento é de que o QUADRO DE COMANDO do grupo gerador é um componente à parte, afeto à parte elétrica do sistema. Entendemos que o quadro de comando deve ser separado, onde todos os dispositivos de supervisão e controle são instalados, à distância do motor Diesel (Padrão Telecomunicações). Na maioria dos casos, não é aceitável o que se denomina de QUADRO

DE COMANDO INTEGRADO ou INCORPORADO, conceito já há muito difundido nos Estados Unidos e Europa.

Decorrente da prática ao longo do tempo, para a maioria dos usuários, QUADRO DE COMANDO AUTOMÁTICO ou USCA, inclui a Chave de Transferência Automática de Carga. Somente em casos excepcionais, em função das distâncias envolvidas na instalação, visando a economia de cabos, admite-se a utilização de QTA (Quadro de Transferência Automática) à distância, em separado da USCA.

A grande maioria das especificações técnicas elaboradas pelas empresas de engenharia para aquisição de grupos geradores, prevê a utilização de um único quadro de comando auto-suportado, onde se encontram controles, instrumentos e chave de transferência automática.

Somente a partir do advento dos controles digitais observa-se a tendência de mudança destes conceitos. Por entender que esta tecnologia é mais confiável, o consumidor tende aceitar mais facilmente o "*Quadro de Comando Integrado*". Há, ainda, a dificuldade de aceitação do fato de alguns dispositivos serem inerentes exclusivamente à Chave de Transferência (em armário à distância), como os sensores de tensão e frequência, por exemplo. Portanto, o conceito de montagem dos grupos geradores importados ainda encontra algumas resistências no mercado brasileiro, resultantes de práticas enraizadas no passado.

É de ressaltar, também, que durante muitos anos, os grupos geradores, na sua maioria, eram fornecidos sob encomenda fazendo com que os montadores não pudessem manter um padrão construtivo. Os produtos considerados "*de linha*" não correspondiam exatamente às exigências dos clientes. Ainda hoje, freqüentemente, vemos especificações técnicas que só podem ser atendidas com produtos fabricados especialmente, sob encomenda. São os que os fabricantes/montadores chamam de "*grupos geradores engenheirados*", que alguns até declinam de fornecer, por incluírem dispositivos pouco usuais e documentação técnica específica e complicada.

Outra característica do mercado brasileiro, em relação a controles, está diretamente relacionada ao conhecimento técnico do produto por parte do comprador/usuário.

Há uma parcela significativa de usuários, onde se concentra o maior volume de unidades vendidas (potências inferior a 500 KVA), que adquire pelo menor preço sem diferenciar o produto. O comprador/usuário não distingue entre este ou aquele tipo de controle, marca ou modelo de motor Diesel e alternador. Para atender estes clientes, são fabricados os alternadores industriais, com excitação estática e sem preocupações técnicas quanto à distorção harmônica, forma de onda e outras características. Todos os componentes utilizados são os de menor custo possível.

No outro segmento estão os clientes que tem algum conhecimento técnico ou se assessoram de consultores para fazer aquisição e instalação do seu grupo gerador, identificando suas reais necessidades e adquirindo a solução para o seu problema de energia e não somente um grupo gerador. Nestes casos, há uma especificação técnica com requisitos mínimos a serem atendidos pelo fornecedor do equipamento.


Atualmente, podemos encontrar no mercado brasileiro diversos controles para os grupos geradores comercializados. Dentre os principais, destacamos os seguintes:


#### **NOTA:**


As características estão sujeitas a alterações sem aviso prévio pelo fabricante e, em função de evolução tecnológica, podem estar desatualizadas.

Durante a elaboração deste levantamento, certamente, novos produtos estão sendo desenvolvidos e em breve serão disponibilizados, trazendo inovações de conceitos e de tecnologia.

- Detector e PowerCommand – Cummins Power Generation;
- EMCP II e EMCP II+ - Caterpillar;
- DEC340 – Decision Maker – Kohler;
- ST2000 – Stemac;
- SMART GEN – Atos Automação Industrial
- LSM2001 – Light Service;
- M50, M150, S2500, R3000, A400 e MICS *Process II* – SDMO;
- RGAM – LOVATO;
- USCAMAQ – Maquigeral;
- DPC-560 – Leon Heimer;
- Novos Produtos Woodward;
- MCSD – Atlas Copco e
- K30 Genset – KVA Automação.

	<b>CUMMINS POWER GENERATION</b> <b>Sistema de Controle Detector12</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partida Automática Remota</li> <li>• Componentes de controle projetados para suportar os níveis de vibração típicos de grupos geradores</li> <li>• Controla Partida e Parada do Grupo Gerador</li> </ul>	
	<b>Descrição do Controle Detector 12 Lâmpadas (NFPA 110)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor do motor com 12 lâmpadas (Nível NFPA 110)</li> <li>• Contato de Alarme Comum</li> <li>• Termômetro da água</li> <li>• Controle do ciclo de partida</li> <li>• Voltímetro CC</li> <li>• Disjuntor do Campo</li> <li>• Sinais Individuais de Relé 1/2 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botão de Teste de Lâmpadas</li> <li>• Manômetro do óleo Lubrificante</li> <li>• Partida Remota, 12 V, 2 fios</li> <li>• Botão de Reset</li> <li>• Chave Operando/Desligado/Automático</li> <li>• Indicador de horas de operação</li> </ul>
<b>Características Standard</b>		<b>Características Opcionais</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenciômetro para Ajuste de até 5% da tensão</li> <li>• Amperímetro (Escala dupla)</li> <li>• Voltímetro CA (Escala dupla)</li> <li>• Freqüencímetro/Tacômetro em dupla escala</li> <li>• Instrumentos do motor</li> <li>• Parada por Alta Temperatura (Lâmpada Vermelha)</li> <li>• Alarme de Baixa Temperatura (Lâmpada Amarela)</li> <li>• Parada por Baixa Pressão do Óleo Lubrificante (Lâmpada Vermelha)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parada por Falha na Partida (Lâmpada Vermelha)</li> <li>• Parada por Sobrevelocidade (Lâmpada Vermelha)</li> <li>• Pré-alarme de Alta Temperatura da água (Lâmpada Amarela)</li> <li>• Pré-alarme de Baixa Pressão do Óleo Lubrificante (Lâmpada Amarela)</li> <li>• Indicador de Funcionamento (Lâmpada Verde)</li> <li>• Dois Contatos de Defeito Definidos pelo Cliente (Lâmpada Vermelha)</li> <li>• Chave Seletora de Fases para amperímetro e Voltímetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alarme Sonoro</li> <li>• Parada de Emergência</li> <li>• Alarme de Baixa Tensão da Bateria</li> <li>• Alarme ou Parada por Baixo Nível do Líquido de Arrefecimento</li> <li>• Conjunto de sinalização Remota de Defeito</li> <li>• Potenciômetro de Ajuste de Rotação</li> <li>• Temporizador de Partida/Parada</li> <li>• Parada Por Baixo Nível de Combustível</li> <li>• Alarme de Vazamento no Tanque de Combustível</li> </ul>

<b>CUMMINS POWER GENERATION</b>		
<b>Controle PowerCommand® com Proteção AmpSentry™</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulador automático de tensão e governador de rotação do motor integrados</li> <li>• A Proteção AmpSentry garante a integridade elétrica do alternador e do sistema de energia elétrica contra os efeitos resultantes de condições de excesso de corrente, pico/queda de voltagem, queda de frequência e sobrecarga</li> <li>• Componentes de controle projetados para suportar os níveis de vibração típicos de grupos geradores</li> </ul>	
	<b>Descrição do Controle Standard</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % de Corrente (amps.) - analógico</li> <li>• Freqüencímetro CA analógico</li> <li>• Voltímetro CA analógico</li> <li>• % de Carga (kW)</li> <li>• Controle do ciclo de partida</li> <li>• Tela digital de Indicação</li> <li>• Botão de parada de emergência</li> <li>• Controle de marcha lenta</li> <li>• Tecla de menu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pannel com iluminação traseira</li> <li>• Partida remota, 12 ou 24 V, 2 cabos</li> <li>• Tecla de reinicialização (Reset)</li> <li>• Chave do modo de Funcionamento Automático/Manual/Desligado</li> <li>• Pannel dianteiro vedado, porta com guarnição</li> <li>• Autodiagnóstico</li> <li>• Caixa para interconexões do cliente em separado</li> <li>• Seletor de fase do Voltímetro/Amperímetro</li> </ul>
<b>Funções Padrão de Proteção</b>		<b>Dados de Desempenho Padrão</b>
<b>Alertas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta Temperatura da Água do Radiador</li> <li>• Tensão CC Alta</li> <li>• Baixa Temperatura da Água do Radiador</li> <li>• Tensão CC Baixa</li> <li>• Baixa Pressão de Óleo Lubrificante</li> <li>• Sobrecorrente</li> <li>• Falha do Sensor de Pressão de Óleo</li> <li>• Contato Seco para comando de rejeição de Carga, em caso de sobrecarga</li> <li>• Falha do Sensor de Temperatura</li> <li>• Até 4 Falhas Definidas pelo Cliente</li> <li>• Bateria Fraca</li> </ul>	<b>Paradas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parada de Emergência</li> <li>• Falha na Partida</li> <li>• Alta Tensão CA</li> <li>• Temperatura Alta da Água</li> <li>• Nível Baixo do Radiador (alarme)</li> <li>• Baixa Tensão CA</li> <li>• Baixa Pressão de Óleo Lubrificante</li> <li>• Falha do Sensor Magnético</li> <li>• Sobrevelocidade do motor de partida</li> <li>• Sobrecorrente</li> <li>• Sobrevelocidade</li> <li>• Curto-circuito</li> <li>• Queda de frequência</li> </ul>	<b>Dados do Alternador CA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente por Fase</li> <li>• Quilowatts</li> <li>• Quilowatt/Hora</li> <li>• Fator de Potência</li> <li>• Voltagem entre Linhas</li> <li>• Voltagem entre a Linha e o Neutro</li> </ul> <b>Dados do Motor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltagem da Bateria</li> <li>• Temperatura do Refrigerante</li> <li>• Horas de Funcionamento do Motor</li> <li>• Contador de Partidas do Motor</li> <li>• Pressão de Óleo</li> <li>• Temperatura do Óleo</li> <li>• RPM</li> </ul>

<b>CATERPILLAR EMCP II</b>	
<b>(Electronic Modular Control Panel)</b>	
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funções de controle automático do motor com segurança programável para baixa pressão de óleo lubrificante, alta temperatura do fluido de arrefecimento, sobre-velocidade, falha na partida e botão de parada de emergência, acompanhados de indicação luminosa por LED's intermitentes;</li> <li>• Ciclo de partida ajustável de 1 a 60 segundos;</li> <li>• Chave de controle do motor (Automático/Manual/Teste);</li> <li>• Botão de teste do display.</li> <li>• Tempo de resfriamento do motor ajustável de 0 a 30 minutos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle energizado para funcionamento ou corte de combustível;</li> <li>• Visor de Cristal Líquido (LCD) com leitura de pressão de óleo do motor, temperatura do fluido de arrefecimento, rotações por minuto do motor, tensão DC do sistema, horas de operação do motor, códigos de falhas para diagnóstico do sistema, tensão AC, corrente e frequência no alternador principal;</li> <li>• Amperímetro e Voltímetro com chave seletora de fases;</li> <li>• Botão de parada de emergência (de soco, tipo cogumelo);</li> <li>• Potenciômetro de ajuste de tensão e</li> <li>• <b>Gabinete fechado NEMA 1, proteção IP 22</b></li> </ul>



## **CATERPILLAR EMCP II +**

(Electronic Modular Control Panel)

### **Indicação Digital (LCD)**

- Tensão AC – 3 fases (L-L e L-N);
- Corrente AC (3 fases e total);
- KW (total e por fase);
- KVA (total);
- KVAR (total);
- KWh (total);
- KVARh (total);
- Fator de Potência (médio e por fase);
- % do nominal (total);
- Frequência
- Tensão DC;
- Temperatura do fluido de arrefecimento;
- Pressão do óleo lubrificante;
- Rotação do motor (rpm);
- Horas de operação e
- Diagnóstico do sistema.

### **Indicação luminosa**

- Baixa pressão do óleo lubrificante;
- Alta temperatura do fluido de arrefecimento;
- Sobre-velocidade;
- Falha na partida;
- Parada de emergência;
- Parada por defeito;
- Alarme de defeitos;
- 3 lâmpadas de reserva e 4 entradas programáveis pelo cliente para parada ou alarmes.

### **Controles**

- Partida e parada automática;
- Parada de emergência;
- Teste de lâmpadas
- Ciclo de partida;
- Controle de tensão;
- Tempo de resfriamento;
- Chave seletora de fase;
- Relé de demanda de carga e
- Relé programável sobressalente.

### **Proteção**

- NEMA 1, IP 22
- Porta/tampa protetora

### **Relés de proteção**

- Relés programáveis:
  - Sobre e sub-tensão;
  - Relé de potência inversa;
  - Sobre e sub-frequência e
  - Sobre-corrente.

### **OPCIONAIS:**

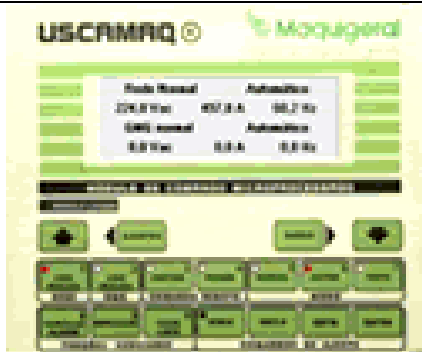
#### **Controles diversos**

- Governador eletrônico;
- Controle de rotação Isócrono;
- Divisor de carga (fornecido avulso);
- Módulos de alarme local – (com buzina e botão silenciador);
- Controle de frequência;
- Alarme comum (contato seco para qualquer tensão);
- Sinal de alternador gerando (contato seco);
- Auxiliar de partida a frio (éter);
- Módulo anunciador de alarme a distância;
- Link de comunicação digital para computador e
- Painel luminoso.

#### **Proteções**

- Baixo nível do fluido de arrefecimento;
- Temperatura do óleo lubrificante.





## **USCAMAQ** **MAQUIGERAL**

Disponível nas versões standard e STR, para transferência de carga em transição fechada em rampa. A versão standard oferece as funções de USCA microprocessada, é certificada pela Anatel para aplicações em telecomunicações, dotada de interface serial RS-232 e RS-485, protocolo de comunicação aberto e gerenciamento remoto via Internet.

A versão STR tem módulo de comando microprocessado com as funções:

- Transferência em rampa bidirecional sem interrupção das cargas;
- Tempo de transferência entre as fontes menor que 15 segundos;
- Comunicação serial RS-232 e RS-485;
- Supervisão remota através de PC com softwares comerciais;
- Protocolo de comunicação aberto (modbus opcional);
- Controle de demanda;
- Operação automática em picos de demanda (peak shave);
- Frequência 50/60 Hz e
- Transferência em baixa ou média tensão.



## **KOHLER DEC340 DECISION MAKER**

Não tem configuração padronizada. O cliente escolhe o nível de tecnologia que deseja adquirir. Oferece uma família de opções que permite configurar o controle conforme as necessidades da instalação. A partir de um sistema econômico básico até as mais sofisticadas funções de monitoramento à distância, as opções incluem funções para:

- Monitorar as funções do motor e todas as saídas do alternador;
- Armazenar e mostrar o histórico do sistema do grupo gerador;
- Monitorar grupos geradores, chaves de transferência automática e quadros de distribuição remotamente, comunicando-se por meio de software de computador pessoal e
- Rede para até 128 grupos geradores a partir de um sítio de monitoramento.

## Série SMART GEN – Atos Automação Industrial



### SUPERVISORA:

- Tensão Alta, Baixa e Falta de fase da rede e do GMG através da leitura do sinal analógico das três fases;
- Frequência Alta e Baixa do GMG através do sinal de rotação do alternador;
- Sobrecarga através do contato (NA ou NF) de térmico externo;
- Pressão Baixa de óleo lubrificante através de contato (NA ou NF) de pressostato externo;
- Temperatura alta da água de arrefecimento do motor através de contato (NA ou NF) de termostato externo;
- Sobrevelocidade através do sinal de rotação do alternador;
- Falha na partida (motor não parte após numero pré-programado de tentativas de partida);
- Falha na parada (motor não para depois de terminada temporização correspondente);
- Nível anormal de combustível através de contato (NA ou NF) de dispositivo externo.

### Modos de Operação

#### OPERAÇÃO AUTOMÁTICA

##### Rede Normal:

Se o grupo estiver desligado e com a tensão da rede normal, o mesmo permanece desligado sendo ativado o sinal para fechar o contator da rede.

##### Rede Anormal:

Se o grupo já estiver ligado e em carga, ao passar para automático o mesmo permanecerá ligado se a tensão de rede estiver anormal. Caso contrário é desativado o sinal de fechamento do contator do grupo e ativado o sinal de fechamento do contator da rede, o grupo entra na temporização de arrefecimento. Caso a tensão da rede fique fora da faixa permitida, a rede é retirada de carga imediatamente sendo então iniciada uma temporização de Confirmação de rede Anormal (TCRA). Finda esta temporização, é caracterizada a condição de **REDE ANORMAL**, sendo iniciada a seqüência de partida do grupo. São efetuadas 3 tentativas de partida com intervalo de 15 segundos entre cada tentativa. Caso o grupo não parta, é sinalizado **USCA ANORMAL**.

Após o grupo partir é iniciada uma temporização de Espera de Estabilização do grupo (TEG).

Ao final desta temporização, o grupo é colocado em carga. Quando a tensão da rede retornar a condição normal, é iniciada uma temporização de Retorno de rede Normal (TRRN).

Finda esta temporização, é transferida a carga do grupo para rede sendo iniciada uma temporização de Arrefecimento do grupo gerador (TARR).

Se durante a temporização de arrefecimento a tensão da rede voltar a ficar anormal, a carga é transferida da rede para o grupo sendo a temporização de

arrefecimento cancelada.

Finda a temporização de arrefecimento, o grupo é desligado.

O Smart Gen permite que o operador efetue o ajuste de algumas destas temporizações.

O valor "default" de cada temporização é mostrado abaixo :

Tempo de Arrefecimento: 180 segundos;

Tempo de Confirmação de Rede Anormal: 5 seg

Tempo de Retorno de Rede Normal: 60 segundos;

Tempo de Estabilização: 30 segundos;

Tempo de Espera de Parada do GMG: 30 segundos;

#### OPERAÇÃO MANUAL:

Ao se ativar o modo de operação manual através do teclado do painel frontal, o Smart Gen entra no processo de espera de comando do operador.

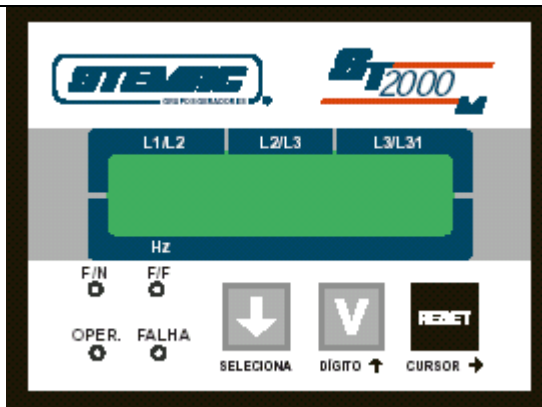
Neste modo de operação o operador tem total controle sobre o sistema, podendo ligar ou desligar o grupo, colocar rede ou GMG em carga.

Os sensores ficam ativos, retirando a rede de carga automaticamente caso esta fique anormal, e desligando o grupo caso este apresente algum defeito.

#### Reposição de alarmes:

Tanto em modo Manual ou Automático, caso aconteça alguma falha grave por ex. temperatura alta, o grupo será desligado.

Para que o grupo possa partir novamente é preciso que a falha tenha sido eliminada, e que o operador pressione a tecla de Reposição de Alarmes, dando assim ciência do ocorrido . A partir deste momento o SmartGen aceitará comando de partida do grupo (modo Manual) ou partirá o grupo automaticamente (modo automático) .



## **STEMAC ST2000** **Opção MANUAL**

Sistema de controle microprocessado para grupos geradores de operação manual, com medições de tensão, corrente e frequência; proteção contra sobrecorrente com atuação sobre a bobina de disparo do disjuntor principal.



## **STEMAC ST2000** **Opção AUTOMÁTICO**

Disponível nas opções ST2000A, ST2000B, ST2000S, ST2000P e ST2000C. Para aplicações em telecomunicações, a STEMAC oferece a unidade “Stelecom”, para atender os requisitos das normas Telebrás.

Na versão ST2000A, encontram-se:

- Supervisão de rede;
- Partida, parada e transferência automática;
- Indicação digital de tensão (L-L e L-N), frequência, número de partidas, horas de operação, temperatura do fluido de arrefecimento do motor, horas para manutenção e tensão de bateria;
- Proteção contra alta temperatura, baixa pressão de óleo, tensão/frequência anormais, falha na partida/parada;
- Controle do pré-aquecimento;
- Funcionamento manual/automático/teste e
- Comunicação serial (opcional).

A opção ST2000B, além das funções acima, inclui indicação digital para potência ativa e fator de potência e proteções contra sobrevelocidade, sobrecorrente e sobrecarga.

A opção ST2000S, além das funções encontradas nas anteriores, acrescenta:

- Indicação digital de potência reativa e Watt-hora;
- Proteção contra baixo nível do combustível (opcional);
- Seis entradas/saídas analógicas e digitais configuráveis pelo cliente e comunicação serial opcional.

A opção ST2000P tem a mesma configuração da opção ST2000S acrescida das funções de:

- Operação automática em horário de ponta, paralelismo com outras unidades e/ou com a rede;
- Transferência ininterrupta em rampa;
- Controle de demanda (rejeição/inclusão de cargas);
- Operação automática em picos de demanda (peak shave) e
- Regulagem eletrônica digital de velocidade

A opção ST2000C é destinada a sistemas de paralelismo e conta com:

- Funcionamento em manual/automático/teste;
- Operação gerenciada através de PLC mestre para paralelismo com outras unidades, paralelismo com a rede e transferência de carga em rampa (para uma ou mais chaves de transferência e/ou entradas de rede);
- Comunicação serial;
- Controle automático do pré-aquecimento;
- Regulagem eletrônica digital de velocidade e
- Possibilidade de controle de quantidade de grupos e demanda, bem como monitoramento remoto.



## LSM 2001 – LIGHT SERVICE



**MÓDULO DE SUPERVISÃO LSM2001**



**MÓDULO DIGITAL DE MEDIÇÃO DE GRANDEZAS MMG2001**

Na frontal da USCA existe um módulo de medição com as seguintes funções e comandos:

- Tensão de Linha da Rede.
- Tensão de Linha de Grupo.
- Freqüência do Grupo.
- Corrente de Carga R.S.T.
- Tensão de Bateria.

- Comando Teste de Led's e Display.
- Comando Manual de Seleção de Grandeza.
- Barra mínima para a operação do conjunto contendo:
  - Indicação de tensão presente do Grupo.
  - Indicação de tensão presente da Rede.
  - GMG alimentando.

### BOTONEIRAS:

- Interruptor geral tipo cogumelo

### SINALIZAÇÕES E COMANDOS:

O **LSM2001** é um módulo de comando e supervisão frontal a "USCA" que tem como função comandar e supervisionar o Grupo Gerador.

### MENSAGENS VIA TELA DE CRISTAL LÍQUIDO:

- a) Falha Partida.
- b) Tensão anormal do Grupo.
- c) Pressão Baixa.
- d) Temperatura Alta.
- e) Sobrevelocidade.
- f) Falha na Parada.
- g) Fluxo de Água Industrial (opcional).
- h) Nível de Água (opcional).
- i) Sobrecarga/Sobrecorrente de neutro.
- j) Freqüência Anormal do Grupo.
- k) Vago.
- l) Vago.
- m) Falha no Retificador.

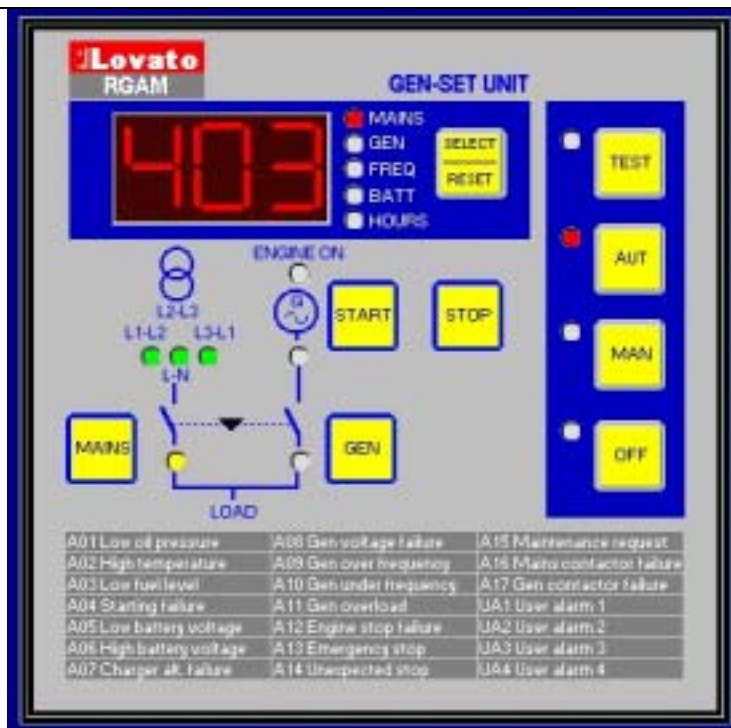
- n) Emergência Acionada.
- o) GMG em Automático.
- p) GMG em Manual.
- q) GMG Operando.
- r) GMG em Resfriamento.
- s) Relógio.
- t) Vago.
- u) Indicação de Grupo Parando.
- v) Indicação de Troca de Óleo Lubrificante e Filtros do Lubrificante e Combustível (250 hs).
- w) Indicação de Troca ou Limpeza do Filtro de Ar (500 hs).
- x) Potência Inversa.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Dimensões.....96 x 96mm
- Alimentação..... 12 Vcc ou 24 Vcc
- Relógio de tempo real
- Saída a transistor com proteções.
- Entradas OPTO-ACOPLADAS
- Listagem de eventos e alarmes com data e horário
- Conexão externa por meio de conector e pinagem ajustável
- Teclado de contato por membrana
- Frontal em policarbonato
- Display em cristal líquido com:
  - Duas linhas com 16 caracteres cada
  - Display iluminado, verde.

### COMANDOS VIA MÓDULO LSM2001:

- Partida Manual.
- Parada Manual.
- Reposição de defeitos.
- Silencia Alarme



## RGAM - LOVATO

Controle microprocessado para grupos geradores, produzido pela LOVATO electric – da Itália – e vendido no mercado brasileiro aos diversos montadores que não dispõem de tecnologia própria. É totalmente programável e disponível em 12 ou 24 Volts e em três versões:

- RGAM – Standard;
- RGAM 12RC ou 24RC – Versão com porta serial RS-485, em 12 ou 24 VDC e
- RGAM SW – Versão completa, com microcomputador e software para operação remota através de porta de comunicação RS-232/RS-485 ou modem (comum ou GSM).

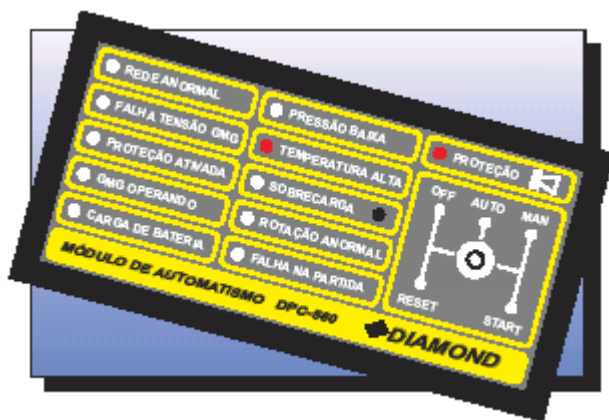
Inclui as funções de supervisão de funcionamento do grupo gerador e da rede e nas versões com recursos de comunicação inclui a função Autocall, para serviços de mensagens SMS (Short Message Service) e e-mail via Internet.

Supervisiona as três fases da rede e comanda a partida do grupo gerador e transferência automática de carga em caso de falha da rede.

Leitura digital de tensão, frequência e corrente da rede e do grupo gerador, tensão da bateria e horas de operação. Dimensões de 144 x 144 mm e peso aproximado de 1,1 kg.

É dotado de controles e alarmes para as seguintes funções:

- Baixa pressão de óleo lubrificante;
- Superaquecimento do motor;
- Baixo nível de combustível;
- Falha na partida;
- Tensão da bateria baixa;
- Tensão da bateria alta;
- Falha no alternador de carga da bateria;
- Falha de tensão do alternador;
- Frequência do alternador alta;
- Frequência do alternador baixa;
- Sobrecarga no alternador;
- Falha de parada do motor;
- Parada de emergência;
- Parada inesperada;
- Manutenção requerida;
- Falha no contator/disjuntor principal do alternador e
- Quatro alarmes definidos pelo cliente.



## LEON HEIMER DPC-560

Módulo de controle digital para instalação no quadro de comando. Controla partida, parada, transferência e retransferência. Como padrão, é instalado na porta frontal do quadro de comando, onde também se encontra a chave de transferência.

### Tem funções de proteção com sinalização luminosa e alarme contra:

- Rede anormal;
- Falha de tensão do grupo gerador;
- Pressão de óleo baixa;
- Temperatura alta;
- Sobrecarga;
- Rotação anormal e
- Falha na partida.

### Comandos externos para:

- Desligado, automático, manual, partida e reposição (reset).

### Avisos luminosos para:

- Carga de bateria;
- Proteção ativada;
- Grupo gerador operando.

### OPERAÇÃO AUTOMÁTICA

Quando estiver no modo automático e receber um sinal proveniente de um detector de tensão de rede anormal, será inicializada uma seqüência que começa com um retardo de partida para impedir que falsos sinais do detector atuem indevidamente. Em seguida, após a confirmação de condições iniciais o Solenóide de Combustível é ativado e o motor de partida é acionado por um ciclo pré ajustado. Caso o motor falhe após 3 tentativas de partida, a seqüência irá terminar e o defeito FALHA NA PARTIDA será mostrado no display. Quando o motor funcionar, o motor de partida é desengatado e bloqueado por uma frequência pré-ajustada da saída do alternador, nesta condição o temporizador de estabilização é ativado, permitindo que as condições de Pressão de Óleo, Alta Temperatura do Motor, Falha de Carga, Rotação Anormal e Sobrecarga sejam estabilizadas sem iniciar o processo de falha. Após transcorrido o tempo de estabilização é efetuada a transferência de carga da rede para o grupo. Após o tempo de confirmação de retorno de rede estabilizada a carga é transferida para a rede e inicializado o ciclo de parada a partir de um retardo de parada seguido de temporização de resfriamento que

após terminado o solenóide de combustível é desativado levando o grupo à parada. Caso a rede falhe durante o período de resfriamento do motor, o conjunto voltará a alimentar a carga.

### OPERAÇÃO MANUAL

Neste modo o grupo irá efetuar o ciclo de partida da mesma forma que em modo automático, independente da condição da rede, porém não assumirá carga a não ser que o módulo receba um sinal de rede anormal. Caso a rede normalize o grupo irá continuar funcionando até que seja selecionado o modo automático então o ciclo de parada será inicializado com o devido resfriamento.

### PROTEÇÕES

Há um LED comum no painel frontal que acende para indicar parada e condições de falha que não tenham seus próprios LED como exemplo o interruptor de pressão de óleo defeituoso, etc. As proteções são indicadas no painel frontal e desligam imediatamente o grupo gerador a reposição é dada com o seletor na posição OFF, neste caso a falha deverá ser removida

### Especificações Técnicas:

- Frequência de operação – 50 ou 60 (Selecionável por Software)
- Entrada de Supervisão de Frequência: de 10 a 130 Vac.
- Temperatura de Operação: -10 °C (14 °F) a 60 °C (140 °F).
- Alimentação: de 12 à 38 Vcc.
- Dimensões (A x L x P): 50 mm x 98 mm x 130 mm (excluindo a chave seletora).
- Falha de Carga de Bateria: de 0 à 35V (ajustável por software).
- Saídas: Coletor aberto de transistor NPN, 100 mA máximo.
- Peso Líquido: 0,30 Kg



**SDMO**  
**MICS Process II**

O controle **MICS Process II** é standard na linha POWER 2000 e opcional para as outras linhas de produtos SDMO.

O controle básico inclui as teclas F1 a F6 (esquerda) programáveis de acordo com as necessidades do cliente. O painel de controle é constituído pelas teclas 1 a 13 (centro) com as funções:

- 1 – Modo Automático
- 2 – Modo Manual
- 3 – Modo Fora de Serviço
- 4 – Partida do Motor
- 5 – Parada do Motor
- 6 – Carga de teste
- 7 – Comando para fechamento do disjuntor principal
- 8 – Comando para abertura do disjuntor principal
- 9 – Teste com Carga
- 10 – Silenciar alarme
- 11 – Reposição (reset)
- 12 – Teste dos LED's
- 13 – Mostrar eventos no display

O teclado numérico seleciona os parâmetros e as teclas ao lado são de visualização (navegação) do display.

O painel anunciador (direita) tem 12 indicadores luminosos (LED's) programáveis pelo cliente. O controle é modular, permitindo a adição de duas placas com as funções conforme a seguir:



**Módulo CARNAC – (Opcional):**

**Proteções adicionais:**

- Corrente, tensão, frequência, potências ativa e reativa, controle de isolação e micro-interrupções (relés de mínima impedância, variação de frequência e vetor de pulso).

**Comunicações:**

- Barramento de comunicação serial (CAN – Controller Area Network) padrão ISO, protocolo ICs, desenvolvido pela ROBERT BOSCH.



**Módulo CARANTEC – (Opcional):**

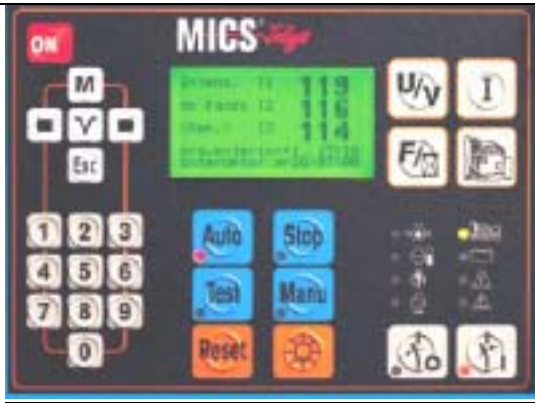
**Medição**

- Frequência, tensão, potência ativa total e por fase, potência reativa total e por fase, fator de potência total e por fase, medição de energia ativa, medição de energia reativa, indicação das defasagens de fases, tensão e frequência.

**Regulação**

- De tensão, nos alternadores Leroy-Somer, Stamford Newage, AVK, ABB, Siemens, Magnetek e KATO.
- De potência, nos motores equipados com governadores dotados de atuadores MDEC, MDEC III, GAC, Woodward, Barber Colman, Heinzmann, American Bosch, Etc..





**SDMO**  
**MICS® TELYs**

Para os grupos geradores de menor porte e potências acima de 40 KVA, a SDMO está oferecendo o controle microprocessado MICS® TELYs, com até 150 parâmetros configuráveis, tensão de 208 a 600 Volts, dotados das funções de supervisão e controle do grupo gerador, porém de construção menos sofisticada e menor custo do que o **MICS Process II**.

Para os grupos geradores das linhas PACIFIC, MONTANA, ATLANTIC e NEVADA a SDMO oferece os controles M50, M150, S2500, R3000 e A400, cujas figuras podem ser vistas a seguir. São controles opcionais, com funções de supervisão e controle pré-definidas, aplicáveis em função de marca e modelo do motor, a escolha do cliente, conforme suas necessidades. Os modelos M50 e M150 são controles manuais. A partir do controle S2500, a SDMO emprega tecnologia digital e a partida automática é opcional no S2500 e standard nos demais modelos, que podem ser implementados com diversos opcionais, cobrindo todas as necessidades de monitoramento do grupo gerador.

**M50**



**M150**



**S2500**



**R3000**



**A400**





Além dos controles vistos anteriormente, a WOODWARD, no decorrer do ano de 2001, disponibilizou para os montadores de grupos geradores a sua nova família de controles digitais que, é de se esperar, irá contribuir para que alguns montadores optem por utilizar estes produtos em detrimento da fabricação própria.



**WOODWARD**  
**GCP-11**

Controle digital para unidades isoladas, provê completo controle sobre o motor e alternador bem como controle lógico sobre um contactor principal. Supervisiona partida e parada do motor e protege contra sobrevelocidade, temperatura, pressão, tensão, corrente, freqüência, sobrecarga e outras falhas. Inclui 12 entradas digitais, 2 entradas de sinal do motor, 1 entrada para pick-up magnético e 9 saídas de relé configuráveis pelo cliente.



**WOODWARD**  
**GCP-12**

Controle digital para grupos geradores com as mesmas funções do GCP-11, para aplicações em grupos geradores de emergência. Acrescenta as funções de supervisão da rede e controle automático para dois contactores principais (rede e grupo). Além das funções de proteção do GCP-11, monitora tensão e freqüência da rede e do grupo gerador. Inclui 12 entradas digitais, 2 entradas de sinal do motor e 8 saídas de relés configuráveis pelo cliente.



**WOODWARD**  
**GCP-20**

Controle digital para grupos geradores de emergência, mas com as funções de atuação sobre o governador de rotações e o regulador de tensão para propiciar transferência de carga sem interrupção entre grupo gerador e rede e vice-versa. Monitora rede e grupo gerador e protege contra falhas de tensão, corrente, freqüência, potência ativa e reversa, desbalanceamento de carga e sobrecarga. Inclui 14 entradas digitais, 4 entradas de sinal do motor, 1 entrada de pick-up magnético e 4 saídas de relé configuráveis pelo cliente. Como opcionais, oferece controle remoto analógico de tensão e freqüência (rotação do motor).



**WOODWARD**  
**GCP-21**

Controle digital para grupos geradores com as funções dos modelos anteriores, porém, adicionalmente, com a capacidade operação em paralelo com a concessionária, podendo ser utilizado em aplicações de peak shaving. Inclui proteção de seqüência de fases, um total de 14 entradas digitais, 4 entradas de sinal do motor, 1 entrada de pick-up magnético e 4 saídas de relés configuráveis pelo cliente. Como opcionais, oferece entradas e saídas adicionais, bem como ajuste remoto de tensão e freqüência.



**WOODWARD**  
**GCP-22**

Controle digital para grupos geradores, como o modelo GCP-21, porém dotado da capacidade adicional de controlar dois contatores principais, detecção de falha da concessionária e controle de chave de transferência automática. Inclui também a capacidade de transferência com transição fechada em rampa.



**WOODWARD**  
**GCP-31 e GCP-32**

É o controle eletrônico digital mais poderoso da família GCP Woodward. As unidades GCP-31 e GCP-32 são similares aos controles GCP-21 e GCP-22, porém com a adição das funções de divisor de carga, capacidade de alimentação de reativos e para operação de unidades múltiplas, em paralelo. Também adicionam um sincronoscópio no painel frontal. Como padrão, disponibilizam 16 entradas digitais, 7 entradas de sinal do motor ou alternador, 1 entrada de pick-up magnético e 7 saídas de relés configuráveis pelo cliente. Opcionalmente, pode incluir entradas e saídas adicionais, ajustes remotos, grupo gerador remoto e ajustes analógicos de tensão e freqüência remotos. Também disponível relógio em tempo real e histórico de eventos.



**WOODWARD**  
**Relés multifunção MFR-1**

Uma família composta por 5 modelos de relés com as funções de proteção de rede e geração distribuída. Cada um dos 5 modelos disponíveis protege contra determinada falha, monitora e exibe os sinais de corrente alternada da rede ou do grupo gerador. Inclui um relé de alarme ANSI 74, 3 saídas de contatos secos e são facilmente configuráveis via interface RS-232.

O modelo MFR-13/GP protege o grupo gerador contra sub e sobre-tensão, sub e sobre-freqüência, potência inversa, sobrecarga, desbalanceamento de carga, perda de excitação, fator de potência e sobre-corrente independente de tempo.

O modelo MFR-15/SYN oferece proteção similar ao modelo MFR-13/GP, mas adiciona controles de sincronização para atuar um contactor nos casos de potência ativa, fator de potência e divisão de cargas ativa e reativa. Tem ponto de ajuste externo e 3 saídas analógicas configuráveis.

Modelo MFR-12/CP – proteção para o alternador contra sobre-corrente independente de tempo, corrente de tempo inverso e falta de terra calculada.

Modelo MFR-11/MP – Proteção da rede contra sub e sobre-tensão, sub e sobre-freqüência falta assimétrica de fase.

Modelo MFR-11/G59 – inclui as proteções do modelo MFR-11/MP e adiciona proteção de seqüência de fase.



**WOODWARD**  
**SPM-D**  
**SINCRONIZADOR DIGITAL**

O sincronizador incorpora controle lógico para um contactor, exibição de dados de corrente alternada no painel frontal, um teclado do usuário, um sincronoscópio interno e configuração via interface RS-232. Também tem proteção da concessionária para sub e sobre-corrente, sub e sobre-freqüência e seqüência de fases. Proteção do alternador para sobre e sub-tensão, sobre e sub-freqüência, sobrecarga, potência inversa e carga reduzida.



**WOODWARD  
EGCP-2 e EGCP-3  
(Engine Generator Control Package)  
CONTROLADOR DIGITAL PARA GRUPOS  
GERADORES**

O EGCP-2 é um controlador digital para grupos geradores feito para trabalhar com um regulador de tensão de ajuste remoto e um regulador de velocidade Woodward. Disponível para geradores que operem com motores Diesel ou gás. Executa controle do motor, sincronização do grupo, seqüenciamento automático, controle de carga ativa real (kW), controle de carga reativa (KVA<sub>r</sub>), proteção do gerador, proteção do motor e comunicação serial Modbus.

**Controle do Motor**

- Controle para pré-aquecimento do motor;
- Controle da válvula de combustível;
- Controle de partida;
- Controle de marcha lenta/nominal;
- Monitoração de pressão de óleo;
- Monitoração da temperatura da água de refrigeração;
- Monitoração da tensão da bateria e
- Monitoração da proteção de sobre-velocidade.

**Sincronismo**

- Processamento digital dos sinais imune à interferência de harmônicos, ajuste de fase de tensão e de tempo de sincronismo;
- Identificação de barra desenergizada e sincronismo automático;
- Sincronização com outros geradores e com a concessionária;
- Programação de várias tentativas de sincronismo com tempo ajustável e
- Operação manual com ajuste de tensão e velocidade para sincronismo.

**Controle de Potência Ativa (kW)**

- Cálculo de potência real (RMS);
- Rampa de tomada e retirada de carga programável;
- Operação em isócrona ou base de carga com até 8 geradores em paralelo dividindo carga;
- Controle em base de carga com máxima eficiência de controle de combustível;
- Controle em base de importação e exportação para operação em paralelo com a concessionária;
- Transferência de carga suave e sem interrupção com a concessionária;
- Possibilidade de ajuste externo para operação em carga de base ou controle de processo com taxas de variação independentes e
- Operação em *droop* disponível para operação e controle de carga manual.

**Controle de Potência Reativa (KVA<sub>r</sub>)**

- Divisão de carga reativa entre os geradores para operação isolada;
- Controle de fator de potência através da referência interna e
- Controle de potência reativa ajustável através de sinal externo.

**Seqüência automática de partida**

- Partida automática baseada na demanda de carga ou processo;
- Configuração de partida e parada conforme necessidade de carga temporizada e
- Seqüência de prioridade de geradores configurável via painel do EGCP ou remotamente por computador PC.

**Proteção do gerador**

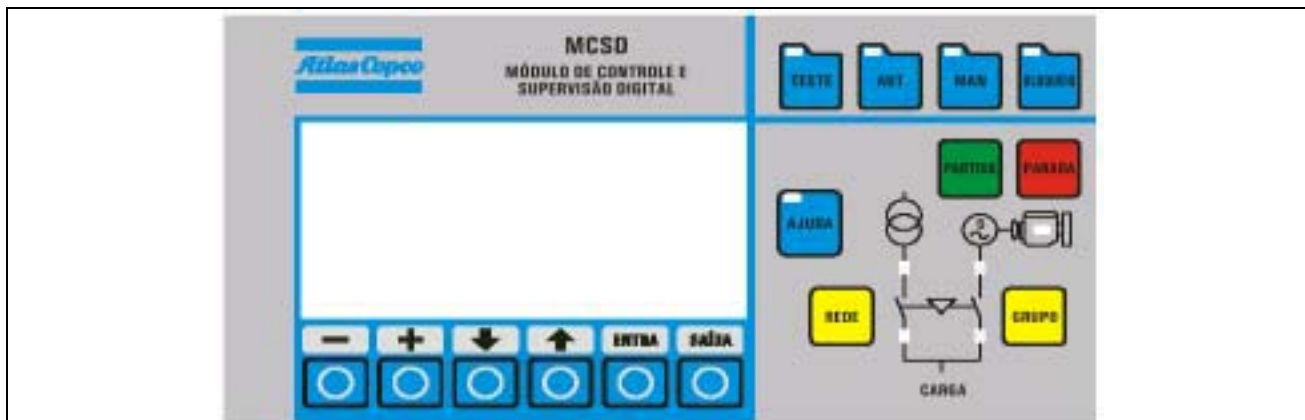
- Proteção de subtensão (27);
- Proteção de sobretensão (59);
- Proteção de sub e sobrefreqüência (81);
- Proteção de potência reversa (32P);
- Proteção de perda de excitação;
- Proteção de sobrecorrente;
- Proteção de perda da concessionária;
- Proteção de escorregamento de velocidade e freqüência e
- Proteção de surto de potência no gerador

**Proteção do Motor**

- Proteção de baixa e alta temperatura da água de refrigeração;
- Proteção de baixa e alta pressão do óleo;
- Proteção de sobrevelocidade e
- Proteção de falha na partida.

**Comunicação**

- Protocolo aberto ModBus ou DDE comunicação através de porta serial padrão RS-422 e
- Rede de comunicação remota de *upload/download* via computador PC interface programável.



#### Comandos via módulo Digital por meio de botões.

Auto / Manual / teste sem carga ; Partida manual; Liga / Desliga carga Grupo Gerador; Botão de bloqueio; Reposição de defeitos; Botão de navegação e programação;	Teste com carga quando programado; Parada manual; Liga / Desliga carga Rede; Habilita Horário de ponta c/ interrupção; Botão de HELP (instrução de menu);
--	---

#### Alarmes por meio de cristal líquido.

Pré-alarme temp. do motor Defeito nos sensores; Baixa pressão do óleo do motor; Pré-alarme nível de combustível; Defeito no sensor de nível de combustível; Tensão de bateria baixa; Avaria no alternador carregador de bateria; Alta velocidade do motor "W"; Parada de emergência; Falha na parada; Alta frequência do gerador; Alta tensão do gerador; Curto-circuito no gerador; Seqüência de fase do gerador invertida;	Alta temp. do motor ; Pré-alarme pressão do motor; Defeito no sensor pressão do óleo; Baixo nível de combustível; Tensão de bateria alta; Bateria insuficiente; Baixa velocidade do motor "W"; Falha na partida; Parada não prevista; Baixa frequência do gerador; Baixa tensão do gerador; Assimetria nas fases do gerador; Sobrecarga no gerador;
---	---

#### Sinalização via indicação luminosa (LED).

Grupo Gerador em manual; Grupo Gerador em teste; Botão de HELP ativado;	Grupo Gerador em automático; Grupo Gerador bloqueado;
---	--

#### Grandezas medidas via tela de cristal liquido.

Tensão entre fases do Grupo Gerador; Frequência do Grupo Gerador; Tensão entre fase e neutro da Rede; Corrente das fases do Grupo Gerador; Potência reativa do Grupo Gerador; Tensão de bateria; Horas de funcionamento do Grupo Gerador; Nível de combustível; Pressão do motor; Horas faltantes para manutenção; Horas de aluguel;	Tensão entre fase e neutro do Grupo Gerador; Tensão entre fases da Rede; Frequência da Rede; Potência ativa do Grupo Gerador; Fator de potência do Grupo Gerador; Rotação do Grupo Gerador; Contator de partidas; Temperatura do motor; Relógio em tempo real; Listagem de eventos com data e hora;
--	--

#### Barra mínima para operação do conjunto contendo.

Indicação de tensão presente do Grupo Gerador; Grupo Gerador alimentado; Grupo Gerador operando;	Indicação de tensão presente da Rede; Rede alimentando;
--	--

#### Características Técnicas.

Endereço Porta serial com campo de regulagem de 1 – 99; Baud – Rate RS232 campo de regulagem 1200 – 38400; Baud – Rate RS485 campo de regulagem 1200 – 38400; Canal modem campo de regulagem RS232 / RS485; Rede de comunicação remota de upload / download via computador PC interface programável; Comando e supervisão remota via Software próprio;	Alimentação automática de 9 a 33 Vcc; Grau de proteção – IP64; Teclado de contato por membrana; Frontal com policarbonato; Dimensões – 196,5 x 106,5 x 120 mm; Peso aproximado – 750 gr;
---	---

#### Display em Cristal Líquido (LCD).

Display iluminado Verde; Página Informativa com 8 linhas com 32 caracteres cada; Visualização em formas gráficas ou alfanuméricas de dados e informações;
---

#### "Auto call"

A função de chamada automática (auto call) permite ao Grupo Gerador de conectar-se automaticamente ao PC, através de modem Normal ou GSM, para todo evento e/ou alarme programado.  
O modem GSM permite transmitir mensagens de eventos por sistema SMS (sistema de telefonia celular) ou por E-mail.





## KVA Automação

### K30 GenSet

**Módulo eletrônico de controle e proteção para grupos geradores**

#### Principais características:

- Supervisão completa da rede elétrica e do grupo gerador, monitorando simultaneamente as tensões e corrente das três fases do gerador e da rede, para, em caso de falta da rede comercial, efetuar o procedimento de partida do grupo gerador e a transferência da carga, e, após o retorno da rede, fazer o procedimento inverso, ou seja: Transferir a carga novamente para a rede comercial, resfriar o grupo e parar o motor. O tempo para cada uma das ações citadas pode ser alterado individualmente, a fim de atender à necessidades específicas.
- Monitoramento da tensão da(s) bateria(s) com exibição no display.
- Monitoramento da pressão do óleo e da temperatura da água do motor quando em funcionamento através do pressostato e do termostato do motor respectivamente.

#### Indicação em um display alfanumérico de 20 caracteres por 2 linhas de:

- Modo de funcionamento (Automático, manual, teste ou desligado);
- Tensão das três fases da rede;
- Freqüência e tensão das três fases do gerador;
- Corrente das três fases em carga.
- Data ou horas de funcionamento da próxima manutenção preventiva do grupo gerador;
- Tensão da(s) bateria(s);
- Relógio com calendário;
- Horímetro;

#### Parada imediata do grupo gerador em caso de falhas e exibição da falha no display, nos seguintes casos:

- Falha na partida;
- Alta temperatura do motor;
- Sobre-carga;
- Sobre-Freqüência;
- Tensão anormal do gerador;
- Baixa pressão do óleo lubrificante;
- Sub-freqüência;

#### Para melhor adaptar-se às diversas necessidades de cada um, os seguintes parâmetros podem ser alterados pelo usuário:

- Tensão máxima e mínima aceitável para a rede comercial;
- Tensão máxima e mínima do grupo gerador;
- Freqüência máxima e mínima do gerador;
- Tempo de espera para partir o grupo após a falta da rede;
- Número de tentativas de partida;
- Tempo de cada tentativa de partida;
- Tempo de espera em pré-aquecimento antes de transferir a carga para o grupo;
- Carga máxima do gerador;
- Tempo de pré-resfriamento do motor;
- Tempo de acionamento do solenóide de parada (estrangulador), se usado;
- Tempo para retransferir a carga para a rede após o seu retorno;

- ✓ Alimentação: 12 ou 24 Vcc com seleção automática da voltagem.
- ✓ Garantia de um ano, com substituição imediata do módulo defeituoso.
- ✓ Funcionamento em modo automático, manual.
- ✓ Partida periódica programada sem alimentar carga
- ✓ Partida em hora sazonal.
- ✓ Saída RS232 para telecomando remoto.
- ✓ Opera em 220V, 380V ou 440V (supervisão trifásica), sem necessidade de TP
- ✓ Relação do transformador de corrente (TC) aplicado (xxxx/5 A);