

FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA: Geradores a Diesel

Murilo Nuud

Graduando em Engenharia Elétrica,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Nelson Victor Viana

Graduando em Engenharia Elétrica,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Osvaldo Kokura Junior

Graduando em Engenharia Elétrica,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Paulo Rogério Capucci

Graduando em Engenharia Elétrica,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Felipe Rodrigues Mendes de Araujo

Engenheiro de Controle e Automação – UniSalesiano; Especialista em Gestão de Projetos
– FGV; Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

Este artigo tem como finalidade analisar e avaliar a implementação de um sistema de alimentação elétrica alternativa, para alimentação emergencial em caso de queda ou falha, o mesmo também atuara em horários de pico. O projeto inicialmente será elaborado para atender apenas o bloco 1 na faculdade AEMS (Faculdades Integradas de Três Lagoas), caso se torne viável, será implementado para todo o prédio estudantil.

Palavra Chave: inovação;

INTRODUÇÃO

Atualmente, vivemos em uma era digital onde todos vivem conectados direta ou indiretamente, e dentro das universidades isso é altamente relevante pois quase tudo depende da eletricidade, iluminação: onde a maioria dos cursos administrados são noturnos e a iluminação é algo extremamente importante, ventilação: a cidade de Três Lagoas fica em um região muito quente, dentro das salas de aula, se torna quase impossível vivenciar uma aula com o desconforto, acaba limitando os alunos ao aprendizados, laboratórios: a instituição administra vários cursos que depende de seus laboratórios e aulas práticas, o que sem a energia nos tornaria quase impossível de se realizar.

Portanto, a introdução de um grupo gerador seria algo de extrema importância, o não limitaria seus alunos a perda de aulas em caso de quedas de energia, pois o grupo gerador atuaria imediatamente, e também pode ser usado para outros fins, como no caso de não ocorrer uma falta de energia, porém a qualidade das fases que chega seja inferior a 70%, o grupo gerador entra em ação evitando o desgaste e danos a aparelhos elétricos.

Com o crescimento das grandes metrópoles, os sistemas de suprimento de energia elétrica operados pelas concessionárias vem demonstrando sua vulnerabilidade, a ponto de blecautes deixarem mais de setenta milhões de pessoas, na região mais desenvolvida do Brasil, sem energia elétrica por mais de duas horas. Além dos acidentes provocados por descargas atmosféricas, que, por serem imprevisíveis, se tornam inevitáveis, existe a necessidade das interrupções para intervenções de manutenção nos diversos equipamentos que compõem os sistemas. Algumas interrupções, sendo pontuais, são pouco percebidas e os prejuízos sentidos apenas pelos consumidores mais afetados. (ARAUJO, 2008)

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Pereira (2016), grupo Diesel-gerador é o conjunto de motor um gerador de corrente Alternada, dotados de sistemas de controle e supervisão os quais são necessários para o funcionamento autônomo do mesmo a fim de suprir a falta de energia elétrica através do consumo de óleo diesel.

O funcionamento de um grupo gerador é baseado em um motor a diesel acoplado a um motor de corrente alternada no qual denominamos gerador, dotados de um componente para a supervisão e controle, o painel de controle.

A ignição, num motor a Diesel, é provocada pela compressão, que faz elevar a temperatura do ar na câmara de combustão de tal modo que esta atinja o ponto de auto inflamação do combustível. O óleo diesel, que se vaporiza menos que a gasolina, não é introduzido na câmara de combustão sob a forma de mistura com ar, mas sim injetado sob alta pressão por meio de um injetor. Na câmara de combustão, o óleo diesel inflama-se em contato com o ar aquecido por efeito da forte compressão. Uma bomba acionada pelo próprio motor fornece o óleo diesel a cada injetor em determinadas quantidades e sob elevada pressão. (FAZER FACIL, 2016)

O motor a diesel propriamente dito, é composto de um mecanismo capaz de transformar os movimentos alternativos dos pistões em movimento rotativo da árvore de manivelas, através da qual se transmite energia mecânica aos equipamentos acionados, como, por exemplo, no nosso caso, um gerador de corrente alternada, que denominamos alternador.

O alternador quando tem seu eixo acionado por um motor, produz energia elétrica nos terminais e, ao contrário, recebendo energia elétrica nos seus terminais, produz energia mecânica na ponta do eixo, com o mesmo rendimento. No caso do grupo gerador, quando o motor esta partida, aciona o eixo desacoplamento do gerador, produzindo assim a energia elétrica, na saída de seus polos.

O acoplamento elástico feito entre os eixos do motor a diesel e o gerador, é muito importante pois além de interligar os dois, é capaz de absorver pequenos desalinhamentos radiais e axiais, bem como vibrações provenientes das variações de carga exigida pelo grupo gerador.

O painel de controle, faz as leituras das fazes, efetua a partida no motor, controla a oscilação entre as fases, e faz outros monitoramentos para bons funcionamento, nível de agua de refrigeração, nível de óleo lubrificante, temperatura do óleo, carga da bateria, coisas que possam comprometer o bom funcionamento do grupo gerador.

3 METODOLOGIA

Após o processo de dimensionamento de carga feito previamente, foi identificado uma necessidade de 100 KVA para a alimentação do bloco 1 (Instituição de ensino AEMS), e com essas informações fizemos o levantamento do melhor sistema, que atendesse toda as necessidades do prédio, respeitando a norma de qualidade e meio ambiente com um bom custo benefício.

Toda a instituição é alimentada pela energia que a concessionária fornece, passa por um transformador e é distribuído entre os blocos da faculdade, cada bloco, tem um quadro de distribuição, e é nele que faremos o processo de automatização da rede interna.

A automatização do bloco 1 será feita através de um grupo gerador de 100kva, este grupo gerador ficara em uma baia de controle, para não ter acesso por pessoas não autorizadas, em caso de vazamento de efluentes a baia faça a contenção e não aja contaminação do solo e até mesmo para que quando em funcionamento seu nível de ruído seja reduzido evitando atrapalhar os alunos.

Um painel de controle será devidamente instalado ao lado do quadro de distribuição que alimenta o prédio, esse painel será devidamente programado para que de partida no motor do gerador em casos como (i) queda de alguma das fazes

que alimenta o quadro de distribuição; (ii) queda de ambas as fases que alimenta o quadro de distribuição; (iii) oscilações contínuas entre fases e (iv) uma queda de fase maior que 70%

Após a partida do grupo gerador, o painel espera cerca de 6 segundos para liberá-lo na rede, para que esteja estabilizado e não comprometa seu funcionamento. Mesmo depois do grupo gerador em funcionamento o painel, continua interagindo entre as fases, quando que a energia elétrica da rede pública é restaurada para a residência, o controle do painel de transferência detecta essa condição e aguarda até que a tensão tenha um nível aceitável. Depois de aguardar pelo nível de tensão aceitável durante cerca de cinco minutos, o controle do painel de transferência envia um sinal aos contadores do painel de transferência para transferir a carga de volta à fonte da rede pública e desconectar a fonte do grupo gerador. Nesse ponto, o grupo gerador encontra-se "desconectado" e continuará funcionando por mais cinco minutos até arrefecer adequadamente. Após o ciclo de arrefecimento, o grupo gerador é automaticamente desligado e reajustado para o modo de espera (standby).

Após a avaliação das necessidades do local, foi encontrado um grupo gerador compatível, seguem as especificações (1) Potência Primária KW/Kva: 76.8/96; (2) Potência em Espera KW/Kva: 86.4/108; (3) Motor Tipo de combustível: Diesel; (4) Consumo de combustível (L/H) $\cong$ 20 L/H; (5) Tipo de refrigeração: Água, 40°C, Radiador padrão; (6) Número de cilindros: 6; (7) Aspiração: Turbo compressor; (8) Cilindrada (L) 6.49; (9) Relação de compressão 17:1; (10) (KW/rpm) 96/1800; (11) Sistema de partida: Elétrica; (12) Sistema de excitação: Auto excitação; (13) Motor de partida: DC24V, AC24V; (14) Alternador modelo: SZN224G; (15) Potência: 100KVA; (16) Corrente (A) na tensão 220V trifásico, (17) Tensão 220V/127V 3 fases; (18) Excitação: Auto excita, auto regulação de tensão, Isolação: H Não escovado; (19) Regulação de tensão AVR (Regulador de tensão automático); (20) O tempo de tensão constante ≤ 1.5 sec; (21) Taxa de regulação de frequência constante $\leq 3\%$; (22) Taxa de regulação de frequência instantâneo $\leq \pm 10\%$; (23) O tempo da frequência constante 3 seg e (24) Dimensões: Altura 1,70m, Comprimento 2,80m, Largura 1,16m – Peso 1.600 Kg.

Seguem as especificações do painel de escolhido para as necessidades do projeto bem como suas funções (i) Detecta imediatamente uma interrupção no

fornecimento de energia da rede elétrica e transfere a responsabilidade de geração de energia para o gerador; (ii) O painel de transferência detecta quando a energia é restaurada e transfere a carga de volta à fonte de energia da rede pública, sinalizando ao gerador que o mesmo deve iniciar o processo de arrefecimento e desligamento; (iii) O painel de transferência monitora a tensão que chega da rede pública de energia elétrica; (iv) O painel de transferência detecta quando a energia elétrica da rede pública é interrompida ou fica abaixo de níveis aceitáveis (queda de tensão), e envia um sinal de partida ao gerador; (v) O painel de transferência desconecta automaticamente os circuitos elétricos, da energia da rede pública, e os reconecta ao gerador; (vi) O gerador continua a fornecer energia elétrica para o prédio até que a energia da rede pública seja restaurada; (vii) O painel de transferência detecta quando a energia da rede pública é restaurada, desconecta automaticamente o gerador dos circuitos do prédio e reconecta à energia elétrica da rede; (viii) O sistema de geração de energia reajusta-se automaticamente para a próxima interrupção de energia/queda de tensão; (ix) O painel de transferência a ser instalado, conta com um sistema automatizado de leitura, responsável por receber sinais analógicos coletados pela supervisão da rede elétrica, do gerador e do motor, e transformá-los em sinais digitais. Com esse sistema pode ser acompanhado o desempenho da rede por completo remotamente e (x) O software a ser usado será o k30, onde segue um padrão fechado pelo fabricante, onde a única informação passada é que o mesmo segue um padrão de linguagem de programação tipo C.

Através de uma inspeção técnica do local, feito em consenso com um especialista em dimensionamento de grupo geradores, e um técnico de meio ambiente foi indicado o melhor lugar para a acomodação do grupo gerador, que nem ficasse muito longe do bloco 1, e não atrapalhasse os alunos em suas rotinas, pelo seu barulho quando em funcionamento.

A baia de contenção será um lugar feito de concreto para acomodação do grupo gerador, ela vai minimizar o barulho emitido pelo menos, restringir o acesso a pessoas não autorizadas, em caso de vazamento de óleo do motor, combustível ou até mesmo água do radiador, a baia limitará os fluentes para que não aja contato direto com o solo. A baia de contenção terá 4 metros de comprimento por 2 de largura, seu teto terá 2.4 m com uma saída de ar, para os poluentes emitidos pelo

motor do compressor, feita em concreto usinado 30mpa, e coberto por telhas modelo Eternit.

Quanto ao cabeamento, será implementado dois tipos de cabos, o de alimentação e o serial entre o painel de distribuição e o grupo gerador.

Os cabos de alimentação, saem da parte inferior do gerador, os mesmos vão pelo solo a 500 mm do piso, eles são passados por dentro de um sistema de isolamento chamado canaflex de 4". São 4 cabos de 120mm, com capacidade máxima de condução de até 270 A, desses cabos 3 serão fase (preto) e 1 neutro (azul) para alimentação geral do bloco1.

A instalação do painel de transferência será efetuada pelos próprios técnicos da distribuidora, por se tratar de um painel automatizado e seu software possuir um sistema único de leitura o mesmo necessita de uma mão de obra especializada no ato da instalação, para não haver falhas em seus processos de leitura ou atuação.

O gerador será transportado por um caminhão munck, que descarregará o grupo gerador dentro da baia onde ficará armazenado. Uma equipe técnica, especializada em instalação e manutenção virá para a ligação dos cabos e comissionar o grupo gerador.

Após o término da instalação, todo sistema passará por uma fase de testes para averiguar se está em perfeito estado de funcionamento.

Para que sejam possíveis as etapas anteriormente citadas, é necessário um investimento de capital o qual será detalhado.

Para o início das atividades se faz necessário uma licença expedida pelo corpo de bombeiros da cidade, para avaliação do local, para riscos de incêndio futuro valor R\$ 380,00.

Para a preparação do local a ser instalado o grupo gerador e do local do painel de controle, onde terá um gasto um pouco elevado com alvenaria (tijolo, areia, pedra, cimento, azulejo, telha, entre outros) toda a parte de construção civil e reforma das partes afetadas pelo projeto. Gasto estimado de R\$ 15.000,00.

O investimento com o gerador elétrico movido a diesel será de R\$ 51.000,00 mais R\$ 3300,00 de frete de São Francisco do Sul/SC à Três Lagoas/MS.

Na viabilidade da instalação ficou definido que seria necessário 280 m de cabo de cobre flexível 120 mm, com isolação para 750 volts, perfazendo um montante de R\$ 24.000,00.

O painel de controle e transferência do gerador tem um valor de R\$ 32.000,00. Um valor um pouco elevado por se tratar de um painel, completamente automatizado e com software para atuação remota.

Instalação completa de Grupo Gerador de 100 kVA, incluindo Unidade de Supervisão e Controle Automática (USCA), painel de transferência automática (PTA), R\$ 12.000,00.

Após a instalação é necessária a criação do plano de manutenção do grupo gerador com a finalidade de conservação e bom funcionamento do equipamento.

O grupo gerador necessita de uma revisão semanal para averiguação de níveis de água, óleo, barulhos ou alguma anomalia do sistema, um técnico devidamente treinado faz essas checagem e preenche um relatório, avaliando assim seu funcionamento, o técnico força uma partida no grupo gerador e o deixa funcionando por um tempo médio de 30 minutos, para ver está tudo funcionando perfeitamente, cada 2 meses ou 500 horas trabalhada consecutivas, o mesmo técnico efetua a troca do óleo, esvazia o compartimento de água e o enche novamente, acrescentando um aditivo se necessário efetua a troca das correias e atualiza o sistema de gerenciamento do grupo gerado. O técnico faz uma média de tempo de funcionamento do grupo gerador para programar seu abastecimento durante o mês. O gasto com esse serviço, sai em torno de R\$ 800,00 mensais podendo variar se vier a quebrar alguma peça ou dar problema em algo do sistema.

O grupo gerador a ser usado tem uma capacidade de armazenamento de 600 litros de óleo diesel, com um consumo médio de 20 litros por hora trabalhado, nos dando uma média de 30 horas de funcionamento, por ser um grupo gerador para emergência, não terá um funcionamento contínuo evitando o desperdício de combustível sem necessidade. Por ocorrer muita incidência de chuvas com queda contínua de energia na cidade de Três Lagoas, para encher o tanque necessitamos de R\$ 1.800,00, prevendo o valor do óleo diesel a R\$ 3,00.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a instalação de um gerador a diesel, para suprir a demanda do bloco 1, será necessário um investimento inicial de R\$ 139.680,00. O consumo mensal do gerador será apenas com a manutenção preventiva periódica, R\$800,00. O

consumo dependerá diretamente das interrupções da concessionária de energia local.

Como se trata apenas de um bloco da faculdade, caso seja aprovado a alimentação dos outros blocos similares, basta multiplicar os valores.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, DIEGO CARDOSO DE. **Motores e geradores elétricos**: Princípios de Funcionamento, tipos, ligações e finalidades. Londrina: [s.n.], 2008. 23 p.

FAZER FACIL. **Motor a diesel, princípio de funcionamento**. Disponível em: http://www.fazerfacil.com.br/carros/motor_diesel.htm>. Acesso em: 15 abr. 2016.

PEREIRA, José Claudio. Motores e Geradores. **Perfectum**, Rio de Janeiro, mar. 2013. Disponível em: <<http://www.joseclaudio.eng.br/geradores/PDF/diesel2.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

START. **Geradores de emergência**. Disponível em: <<http://www.geradoresdeenergiaelettrica.com.br/loja/categoria/gerador-de-emergencia/>>. Acesso em: 23 abr. 2016.