

# REFORMA E MANUTENÇÃO DE TRANSFORMADORES



# ENERGISA SOLUÇÕES

A Energisa Soluções é uma empresa especializada no desenvolvimento de soluções integradas para o mercado de energia elétrica e está sempre pronta para atender clientes Geradores, Transmissores, Distribuidores e Indústrias em suas mais diversas demandas.

Localizada em Cataguases/MG, a empresa conta com uma equipe de mais de 600 funcionários, formada por engenheiros, técnicos, mecânicos e eletricitas, aptos a atender uma ampla gama de serviços eletromecânicos e eletrônicos.

A Energisa Soluções faz parte do Grupo Energisa, um dos maiores grupos privados do setor elétrico brasileiro, com mais de um século de experiência em Geração e Distribuição de energia, sendo um dos grupos mais inovadores no setor elétrico nacional.

A Energisa Soluções possui o que sua empresa precisa para produzir muito mais.



# ÍNDICE

<b>REFORMA E MANUTENÇÃO DE TRANSFORMADORES DE FORÇA.....</b>	<b>5</b>
Um equipamento robusto que sofre desgaste com o uso.....	5
Soluções em reforma de transformadores.....	6
Escopo do serviço de reforma e manutenção de transformadores.....	7
A Energisa Soluções conta com uma estrutura completa para atender aos clientes, incluindo....	8
A Energisa Soluções coloca o serviço de reforma e manutenção no mercado com vários diferenciais.	8
<b>CONHEÇA MAIS SOBRE A ENERGISA SOLUÇÕES.....</b>	<b>10</b>
Manutenção industrial.....	11
Engenharia de Operação e Manutenção de Empreendimentos Elétricos.....	12
Automação e digitalização de subestações usinas hidrelétricas.....	14
Gestão de construção de linhas de transmissão e subestações.....	14
Eficiência energética.....	15
<b>ÁREAS DE SUPORTE.....</b>	<b>17</b>
Oficina eletromecânica.....	17
Laboratório de ensaios elétricos.....	17
Caldeiraria e pintura.....	17
Frota de apoio e corpo técnico.....	19
<b>OUTROS SERVIÇOS PRESTADOS PELA ENERGISA SOLUÇÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>DIFERENCIAIS DA ENERGISA SOLUÇÕES.....</b>	<b>22</b>
<b>ALGUNS CLIENTES.....</b>	<b>23</b>



# REFORMA E MANUTENÇÃO DE TRANSFORMADORES DE FORÇA

Com mais de 100 anos de experiência no setor elétrico, gerando, transmitindo e distribuindo energia para mais de 2,5 milhões de clientes em 4 estados do país, o Grupo Energisa, através da Energisa Soluções, oferece ao mercado toda sua *expertise* na gestão e operação de ativos elétricos.

Uma dessas linhas de negócios cuida da Reforma e Manutenção de Transformadores de Força, equipamentos que, pela sua importância e custo, precisam de mão de obra especializada para a realização de suas manutenções, sejam elas de caráter preditivo, preventivo ou corretivo.

## Um equipamento robusto que sofre desgaste com o uso

O transformador de força é o principal equipamento de uma subestação. Além de ter o maior valor agregado, é de difícil reposição em caso de falha. O transformador pode sofrer alterações de suas características originais em razão do tempo de uso e das condições operativas às quais o equipamento é submetido.

É um equipamento primordial para os segmentos de Geração, Distribuição e de Indústrias. Em caso de falha, pode provocar a interrupção total ou parcial do empreendimento, trazendo sérios prejuízos.

# Soluções em reforma de transformadores

A Energisa Soluções disponibiliza ao mercado sua experiência em reforma e manutenção de transformadores de força, adquirida ao longo dos anos com a prestação desse serviço para as cinco distribuidoras do Grupo Energisa nos estados da Paraíba, Sergipe, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A empresa tem capacidade para reformar e dar manutenção em transformadores com potência de até 30 MVA e classe de tensão de 138 kV.

Através de ensaios específicos, pode-se identificar a necessidade da reforma do transformador preliminarmente, o que evita a ocorrência de falhas. Uma vez diagnosticado o problema, o equipamento pode ser direcionado para a reforma, evitando os prejuízos decorrentes do sinistro e possibilitando a recuperação das suas características originais.

Mesmo que a falha já tenha ocorrido, a reforma do transformador também pode ser feita, mediante uma análise da extensão dos danos e identificação das partes danificadas que precisam de recuperação.

A repotenciação consiste em uma análise do projeto do transformador em reforma para avaliar a possibilidade de aumento de potência desse equipamento. É possível chegar a um acréscimo de até 50% em sua potência.

O processo de reforma e manutenção de transformadores de força é mais viável que a aquisição de um novo equipamento, analisando-se os valores e prazos. Nos casos de reforma completa da parte ativa, a vida útil do transformador reformado equivale à de um equipamento novo. Em média, os prazos de execução de reforma e manutenção equivalem a 30% do tempo necessário para aquisição e entrega de um equipamento novo; além disso, o serviço pode apresentar uma economia de 40 a 50%.

# Escopo do serviço de reforma e manutenção de transformadores

- Reforma: esse processo consiste na substituição da parte ativa do transformador, envolvendo as suas bobinas de alta e baixa tensão e o material isolante. Pode ser feita também a modernização da instrumentação e proteção do transformador, visando garantir maior confiabilidade do equipamento.

Essa reforma pode ser parcial ou total, dependendo da extensão dos danos. Feita a reforma, todos os ensaios exigidos pela NBR 5356 são realizados em laboratório próprio da Energisa Soluções.



# A Energisa Soluções conta com uma estrutura completa para atender aos clientes, incluindo:

- Modernos laboratórios, próprios e de parceiros (quando necessário), para testes e ensaios de transformadores de até 30 MVA e classe de tensão 138 kV.
- Laboratório de análise física, química e cromatográfica de óleo isolante.
- Máquinas termovácuo de 1.300 litros e 2.500 litros para tratamento de óleo isolante.
- Estufas para secagem de parte ativa com temperatura controlada.

# A Energisa Soluções coloca o serviço de reforma e manutenção no mercado com vários diferenciais:

- Experiência adquirida nas empresas do próprio Grupo Energisa.
- Aluguel de transformadores durante o período de reforma em oficina, garantindo a não interrupção da operação do empreendedor.
- Autonomia em relação ao mercado de fabricantes e pleno conhecimento das necessidades do mercado de energia.
- Oficina estruturada com os mais modernos equipamentos de laboratórios de testes, ensaios, tratamento e recuperação de óleo isolante.
- Equipe de técnicos e engenheiros capacitados para garantir a execução dos serviços dentro das normas ABNT e IEC.
- Desmontagem, retirada e transporte do equipamento a ser recuperado.
- Montagem e instalação do equipamento reserva e do recuperado nas instalações do cliente.





# CONHEÇA MAIS SOBRE A ENERGISA SOLUÇÕES

A Energisa Soluções é uma empresa 100% brasileira, já consolidada no mercado de operação e manutenção de ativos de energia, que conta com a experiência centenária do Grupo Energisa, o que garante aos clientes segurança e credibilidade. Com faturamento anual em 2011 de quase R\$ 80 milhões, a empresa atua em todo o território nacional, oferecendo os mais variados serviços para Geradores, Distribuidores, Indústrias e Comércio. Hoje é líder em operação e manutenção de usinas hidrelétricas no país.

Uma empresa que investe constantemente no desenvolvimento de seu corpo técnico e oferece tecnologia de ponta no segmento em que atua. Em 2011, seu sistema de gestão foi reconhecido pelo Prêmio Mineiro da Qualidade, em que foi classificada na Faixa Ouro por ter apresentado o melhor desempenho entre as empresas reconhecidas naquele ano.

Com foco em garantir alto padrão de qualidade em seus serviços, a Energisa Soluções é certificada na norma ISO 9001:2008 pela DNV (Det Norske Veritas), empresa certificadora de âmbito internacional e reconhecida no Brasil pelo Inmetro.

O portfólio de serviços da Energisa Soluções está concentrado em cinco linhas de negócios principais, além da Reforma e Manutenção de Transformadores de Força, que apresentamos nas próximas páginas.

# Manutenção Industrial

O Grupo Energisa possui mais de 100 subestações de grande porte e, através da Energisa Soluções, desenvolveu técnicas e procedimentos de manutenção, que garantem a melhor utilização dos seus ativos. Além disso, a Energisa Soluções conta com tecnologia de ponta, oficinas e laboratórios próprios, capazes de realizar praticamente todos os serviços necessários para garantir a integridade dos equipamentos das subestações de seus clientes.

Por ser de tamanha importância para o empreendimento, é fundamental que a subestação e seus respectivos equipamentos estejam funcionando adequadamente em tempo integral, pois qualquer interferência pode provocar a interrupção total ou parcial da planta industrial, trazendo inúmeros prejuízos. Todos apresentam uma vida útil longa, desde que passem por manutenções periódicas que garantam sua integridade e minimizem possíveis problemas.

O custo de uma manutenção eficiente equivale a menos de 2% do investimento da subestação. Portanto, é altamente vantajoso mantê-la em perfeitas condições de operação, pois, em caso de interrupção da subestação, além dos prejuízos decorrentes da recuperação dos equipamentos danificados, ainda haverá perdas com a paralisação da produção. Isso porque alguns equipamentos que integram uma subestação são de custo elevado, inviabilizando o estoque de peças reservas, o que reforça a necessidade de manutenção periódica para que operem em plenas condições.

Além disso, em muitas situações, os equipamentos são projetados especificamente para atender a uma determinada planta industrial, de acordo com as particularidades da instalação, situação que torna a reposição ainda mais demorada. O prazo médio para aquisição de certos equipamentos novos supera 120 dias.

A Energisa Soluções realiza manutenção preditiva, preventiva e corretiva em subestações. Conta com infraestrutura e equipes disponíveis para atendimentos emergenciais, na rapidez necessária que o mercado exige. E também com uma rede de parceiros e fornecedores capazes de suprir com rapidez as demandas de materiais e serviços específicos exigidos pelo mercado, além de possuir em seu estoque equipamentos sobressalentes, que podem ser disponibilizados aos seus clientes em casos emergenciais. A empresa está estruturada para realizar manutenções com o sistema energizado (Linha Viva), reduzindo a necessidade de desligamento das unidades para manutenção.

Os laboratórios de ensaios elétricos estão capacitados para realizar todos os ensaios exigidos por normas técnicas, bem como o tratamento e regeneração de óleo. Com essa estrutura diferenciada, a Energisa Soluções está apta a realizar todos os tipos de manutenções em subestações e equipamentos eletromecânicos e elétricos, com foco nas atividades preditivas e preventivas.

# Engenharia de Operação e Manutenção de Empreendimentos Elétricos

Nessa linha, o principal foco da Energisa Soluções está na prestação de serviços de Operação e Manutenção de usinas, incluindo fabricação e recuperação de equipamentos elétricos, eletromecânicos e hidromecânicos. Líder nesse segmento de mercado, atualmente a empresa é responsável pela operação e manutenção de mais de 130 usinas hidrelétricas e termelétricas, pertencentes a grandes grupos nacionais.

A Energisa Soluções possui uma excelente infraestrutura de manutenção e está pronta para dar suporte aos clientes em ações planejadas ou emergenciais. A empresa atua na operação remota e local dos empreendimentos sob sua responsabilidade. Para tanto, conta com um moderno Centro de Operação, localizado em Cataguases/MG, que monitora o rendimento operacional das usinas em tempo real, 24 horas por dia.

Além disso, esse centro é responsável pelo planejamento e otimização da operação, garantindo os melhores resultados para os empreendimentos. O Centro de Operação tem capacidade para controlar simultaneamente dezenas de empreendimentos de geração através do sistema de automação SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition* - Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados), proporcionando otimização das equipes e consequente redução de custos para o cliente, que pode acompanhar de forma *on-line* os resultados e o desempenho operacional de sua usina ou subestação.

Cuida também de toda a gestão dos empreendimentos, emitindo relatórios e análises que apoiam o empreendedor nas tomadas de decisões. Atua junto aos órgãos e instituições que fiscalizam e se interligam com o empreendimento, trazendo confiabilidade nas informações prestadas.



# Automação e Digitalização de Subestações e Usinas Hidrelétricas

A Energisa Soluções oferece ao mercado sua experiência no desenvolvimento de estudos e projetos, além da própria execução dos serviços e do comissionamento, envolvendo a digitalização e automação de subestação e usinas hidrelétricas. Suas soluções possibilitam a operação automatizada de equipamentos, monitoração pró-ativa, operação remota, maior robustez das proteções, diagnóstico mais preciso para as atividades de manutenção, aumento da confiabilidade e da segurança do sistema.

## Gestão de Construção de Linhas de Transmissão e Subestações

Na gestão das obras de linhas de transmissão e subestações, a Energisa Soluções cuida da implantação dos estudos, projetos e montagens de empreendimentos nas tensões de até 138 kV. Atualmente, atua em mais de mil quilômetros de linhas de transmissão e em mais de 60 subestações. A empresa gerencia a execução da obra (mão de obra) e/ou do fornecimento de materiais e equipamentos, proporcionando solução *turnkey*.

# Eficiência Energética

Com a larga experiência adquirida ao longo dos anos em projetos de Eficiência Energética para Distribuidoras, através do PEE - Programa de Eficiência Energética/ANEEL, a Energisa Soluções oferece esse serviço também para os segmentos de indústria e comércio. As soluções em eficiência energética englobam técnicas e métodos para definir ações que visam melhorar o desempenho energético e reduzir as perdas nos processos de transporte, armazenamento e distribuição de energia, além de ações para reduzir os insumos industriais, incluindo água e cogeração.







# ÁREAS DE SUPORTE

## Oficina eletromecânica

A Energisa Soluções possui uma moderna oficina com estrutura de mais de 8 mil m<sup>2</sup> que oferece total suporte à manutenção mecânica, elétrica e eletrônica de equipamentos.

Com grandes investimentos na qualidade de pessoal e em equipamentos de alta tecnologia, o complexo, situado em Cataguases/MG, garante serviços de qualidade, com total segurança e excelente custo-benefício.

A oficina é equipada com ponte rolante de 60 toneladas, montada em sua própria estrutura, permitindo manobras em equipamentos de grande porte.

Já o laboratório de testes diagnostica problemas nas peças antes de entrarem em reparo e verifica se, após a manutenção, elas estão aptas para retornarem à operação.

Confira alguns dos serviços oferecidos:

- reforma/fabricação de hidromecânicos, tais como turbinas, caixas espirais, mancais, comportas, válvulas, etc.;
- manutenção de equipamentos elétricos (disjuntores, TPs, TCs, religadores);
- ensaios elétricos em laboratório.

## Laboratório de ensaios elétricos

A Energisa Soluções possui em sua oficina moderno laboratório de ensaios elétricos capaz de realizar todos os tipos de ensaios nos mais diversos equipamentos, tais como chaves seccionadoras, para-raios, disjuntores, TPs, TCs e transformadores de força.

## Caldeiraria e pintura

Como apoio às atividades de manutenção, a Energisa Soluções possui ampla e completa área de caldeiraria, jateamento e pintura, possibilitando recuperar partes externas dos equipamentos que estão passando por manutenção.



# Frota de apoio e corpo técnico

FROTA DE APOIO À MANUTENÇÃO - VEÍCULOS		
Classificação	Tipo	Quantidade
Leve		80
Médio		56
Pesado		10
Especiais		
	Prancha 2 eixos	1
	Prancha 3 eixos	1
	Tanque de óleo	1
	Subestação Móvel	2
<b>TOTAL</b>		<b>151</b>

## Legenda:

- Leve - veículos pequenos com capacidade para 5 pessoas e/ou capacidade de carga de até 500 kg. Ex.: Uno, Strada, Palio, Palio Weekend.
- Médio - pickups com capacidade de carga de até 1.000 kg. Ex.: Hilux, S-10, Amarok.
- Pesado - utilitários com tração 6x4 e capacidade de carga a partir de 1.000 kg. Ex.: caminhões - cavalo mecânico 2631 Ford, MB 2644.
- Prancha de 2 eixos, também chamada de carreta, é acoplada a um cavalo mecânico e a capacidade de carga é de 10 toneladas, com comprimento de 10 metros
- Prancha de 3 eixos é do modelo rebaixada, com capacidade de carga de 25 toneladas, 6 metros de comprimento por 2,80 metros de largura.
- Tanque de óleo - capacidade de 20 m<sup>3</sup> (20.000 litros).
- Subestação Móvel 1 - capacidade de 10 MVA (adapada em 1 prancha de 3 eixos).
- Subestação Móvel 2 - capacidade de 25 MVA (são 2 pranchas de 2 eixos).

CORPO TÉCNICO ENERGISA SOLUÇÕES				
Engenheiros	Supervisores	Técnicos	Eletricistas	Mecânicos
27	36	184	101	49
Dados 1º semestre 2012				

# OUTROS SERVIÇOS PRESTADOS PELA ENERGISA SOLUÇÕES

- Operação do sistema elétrico até 230 kV.
- Serviços eletromecânicos de montagem, recuperação e manutenção dos equipamentos até 230 kV de usinas e subestações.
- Serviços de inspeção visual e termográfica terrestre e aérea em subestações.
- Instalação e manutenção dos sistemas de automação de subestações, usinas e indústrias.
- Estudo, comissionamento de equipamento e manutenção do sistema de proteção em subestações, usinas e indústrias.
- Serviço de inspeção visual termográfica e aérea em linhas de transmissão.
- Gestão de serviços de montagem e comissionamento de subestações e linhas de transmissão até 230 kV.
- Inspeção em instalações de medição para faturamento, coleta e apuração de indicadores individuais e coletivos de continuidade de energia elétrica.

Para conhecer detalhadamente as soluções que a empresa pode oferecer para agregar mais valor ao seu empreendimento, solicite a visita de um representante da área comercial ([comercial@energisasolucoes.com.br](mailto:comercial@energisasolucoes.com.br)). A Energisa Soluções terá a satisfação de desenvolver uma proposta de trabalho direcionada às necessidades específicas de seu negócio.



# DIFERENCIAIS DA ENERGISA SOLUÇÕES

- Gestão de Projetos e Serviços feita por profissionais com certificação PMP, através da metodologia do PMBOK, o que traz mais segurança no cumprimento dos prazos e custos acertados com o cliente, além da garantia de maior qualidade.
- Escala e capacidade de mobilização de equipes multidisciplinares, capazes de atender em curto espaço de tempo às mais variadas demandas de clientes.
- Sistema de Gestão Integrado de Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Grupo Energisa aplicado nos serviços contratados.
- Profissionais treinados de forma permanente com a metodologia das empresas do Grupo Energisa voltada para a área de manutenção, utilizando treinamentos “*In Company*”, em instituições externas e EAD (Ensino a Distância).
- Utilização de frota de veículos própria, com idade e características alinhadas a cada tipo de serviço executado.
- Escala do Grupo Energisa na aquisição de materiais, equipamentos, veículos e ferramentas repassada aos clientes da Soluções.
- Sistema de gestão agraciado em 2011 na categoria Ouro do Prêmio Mineiro da Qualidade.
- Ampla rede de parceiros estratégicos, capaz de atender os clientes de forma rápida e completa nos mais variados aspectos e necessidades relacionados aos serviços de engenharia e manutenção. Estreita observância aos requisitos legais que dizem respeito à segurança de seus trabalhadores, aos aspectos trabalhistas e fiscais de seus contratos, proporcionando tranquilidade e segurança aos clientes.
- Excelente clima organizacional, avaliado e revisto a cada dois anos por meio de pesquisa de empresa líder no segmento de Recursos Humanos.
- Moderna oficina, com mais de 8.000 m<sup>2</sup>, que suporta todas as atividades de manutenção e recuperação de equipamentos, não passíveis de serem executadas em campo.
- Empresa auditada pela Det Norske Veritas (DNV), reconhecida no Brasil pelo Inmetro, garantindo certificação pela norma ISO 9001:2008.
- Por ser parte de um Grupo que exige qualidade, segurança e cumprimento de prazos de seus contratados, a Soluções traz para seus clientes essas características essenciais para uma relação duradoura e baseada na confiança mútua.
- Profissionais com baixo nível de *turnover* (menor que 0,5%), trazendo mais experiência, eficiência e segurança na prestação de serviços.
- A Soluções conta com a solidez e a experiência de mais de 100 anos no setor elétrico do Grupo Energisa.

# ALGUNS CLIENTES

- ÁPIA - EDIFICAÇÕES E EMPREENDIMENTOS
- AURORA TÊXTIL
- BECTON DICKINSON
- BRASIL PCH
- BROOKFIELD ENERGIA RENOVÁVEL
- CEB - COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA
- CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS
- CIMENTO TUPI
- COMPANHIA INDUSTRIAL CATAGUASES
- CONSÓRCIO BAGUARI
- CONSÓRCIO GUILMAN AMORIM
- CONSÓRCIO SERRA DO FACÃO
- CPFL - ENERGIAS RENOVÁVEIS
- DENGÉ
- DOBREVÊ
- DME
- ENERGISA GERAÇÃO
- ENERGISA MINAS GERAIS
- ENERGISA NOVA FRIBURGO
- FURNAS
- GRUPO ECIL
- GRUPO EDP
- INPA - INDÚSTRIA DE EMBALAGENS
- ITATIAIA
- HIDRELÉTRICA CACHOEIRÃO
- MODECOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO
- ORTENG
- PETROBRAS
- PIF PAF
- RETIRO BAIXO ENERGÉTICA
- SAMARCO MINERAÇÃO
- TCIL MÓVEIS
- TOSHIBA
- TRACTEBEL ENERGIA
- VALE
- WANERG

Manutenção de ativos  
de energia de grande  
porte para Geradoras,  
Distribuidoras e Indústrias.



Uma empresa do Grupo Energisa.  
[www.energisa.com.br/solucoes](http://www.energisa.com.br/solucoes)  
(32) 3429 6000 - 3429 6044