



COMTRAFO *Renováveis*

PROPOSTA TÉCNICA

Unidade Geradora de Energia Fotovoltaica

SKID com Transformador Corrugado COMTRAFO
Integração com Inversores Sungrow SG125HV

Cornélio Procópio PR, 15 de setembro de 2021

PROPOSTA TÉCNICA**SKID com Transformador Corrugado e Inversores SG125HV**

Prezados,

A COMTRAFO Indústria de Transformadores Elétricos S/A apresenta nesse documento detalhamento técnico de caráter orientativo.

Esta consiste nas seguintes partes:

1. DESCRIÇÕES TÉCNICAS.....	3
1.1. Base SKID.....	3
1.2. Transformador Trifásico a Óleo Corrugado.....	4
1.3. Painel de Seccionamento MT 15kV.....	6
1.4. Painel de Proteção Geral e Distribuição BT 690V e Serviços Auxiliares.....	7
2. LISTA DE DESVIOS E EXCLUSÕES.....	7
3. GARANTIAS.....	8

Sem mais colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente.

COMTRAFO – Escritório de São Paulo

Daniel Moura

Diretor de Vendas

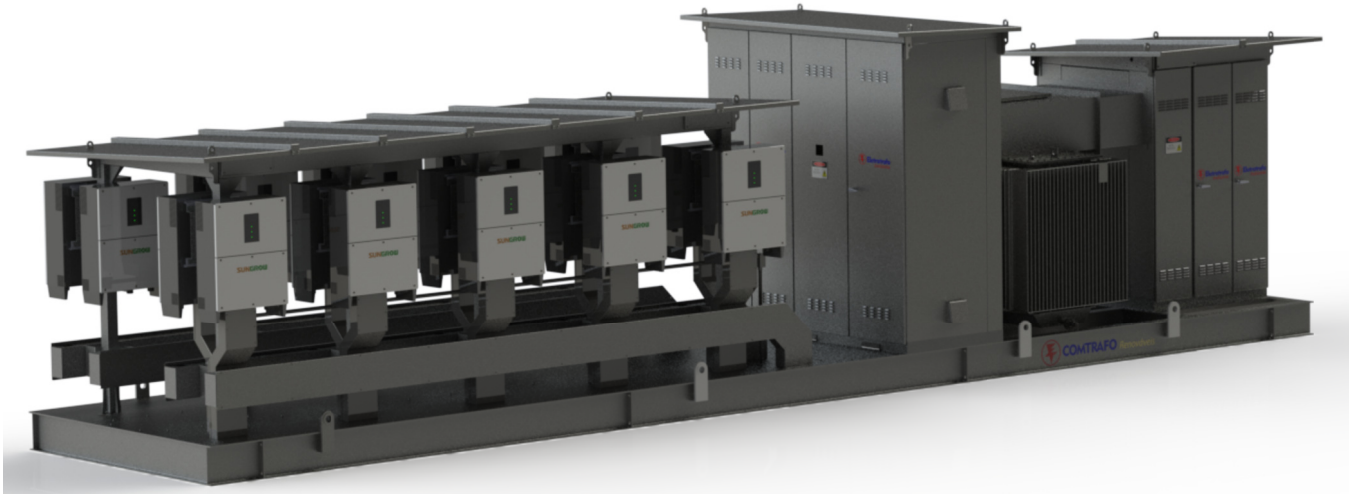
Fone: (11) 9 9403-3881

E-mail: daniel.moura@comtrafo.com.br

OBS: Os dados apresentados nessa proposta podem variar de acordo com as necessidades de projeto.



1. DESCRIÇÕES TÉCNICAS



Base SKID com Transformador Corrugado, Painel de Seccionamento MT, Painel BT e Inversores SG125HV
Obs: Imagem meramente ilustrativa

1.1. Base SKID

Os SKIDs são fabricados em aço, contendo em um único conjunto todos os sistemas e acessórios necessários à sua operação. O SKID é fornecido montado e testado.

Base

A base do SKID é fabricada em perfis estruturais metálicos para uso ao tempo, soldados entre si. Corpo em chapa de aço-carbono de 2,00mm à 2,65mm. As chapas de aço do piso recebem todos os recortes e dispositivos necessários para a montagem e fixação do transformador, painel MT, painel BT e inversores, e possui peças removíveis para acesso aos leitos dos cabos que estão instalados abaixo do piso.

Instalação

O SKID deve ser instalado sobre base de alvenaria (*radier*). A base de alvenaria é responsabilidade do cliente.

Para a entrada dos cabos, propomos duas alternativas:

- Entrada dos cabos por eletroduto enterrado, chegando por baixo do SKID;
- Entrada dos cabos por aberturas nas vigas da base do SKID.

Acesso de cabos

Os cabos de força e comando são instalados em leitos abaixo do piso do SKID. As vigas recebem aberturas para a passagem dos leitos de entrada/saída. A chapa piso possui tampos removíveis para acesso aos leitos de interligação no interior da sala.

Área do transformador

O transformador a óleo é instalado sobre o SKID o qual é provido de bacia de contenção de óleo e filtro de óleo. As interligações elétricas e mecânicas do transformador são realizadas todas em fábrica.

Área dos painéis

O painel de seccionamento MT e o painel de proteção geral e distribuição BT e serviços auxiliares são instalados sobre o SKID. As interligações elétricas e mecânicas dos painéis são realizadas todas em fábrica.



Sistema de aterramento e distribuição de cabos

Todos os sistemas de aterramento do SKID são devidamente interligados, sendo previsto um ponto de interligação com a malha de aterramento do sistema elétrico, esse feito através de barras de equipotencialização localizado na extremidade do SKID.

Filtro de Óleo

Possui capacidade de filtragem de aproximadamente 3L/min e *design* rígido de PVC para resistência e durabilidade. É composto por componente de polímeros oleofílicos (atraídos por óleos) e hidrofóbicos (que rejeitam a água) que interceptam permanentemente os hidrocarbonetos. O fabricante garante que a concentração de hidrocarbonetos que sai do filtro é inferior a 1 ppm.

NOTAS:

- O SKID recebe olhais para o içamento do conjunto completo, que são soldados nas vigas da base;
- Incluso barramento para interligação MT entre o transformador e o painel MT;
- Incluso barramento para interligação BT entre transformador e painel BT;
- Incluso caco CA para interligação dos inversores com seus respectivos disjuntores;
- Não incluso cabo de comunicação para interligação dos inversores (*opcional*);
- Não incluso para-raios, TDCs para cabos de entrada e de alimentação, acessórios e equipamentos externos ao SKID.

1.2. Transformador Trifásico a Óleo Corrugado

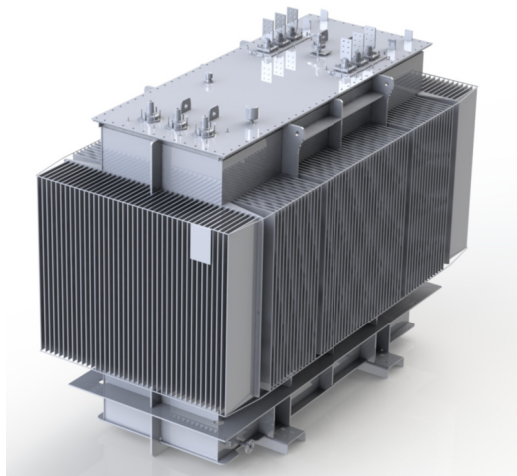


Imagem meramente ilustrativa – Transformador Corrugado

Transformador de potência trifásico, tipo corrugado, isolado em óleo mineral, marca COMTRAFO, com as seguintes características:

- Equipamento para aplicação específica em geração fotovoltaica;
- Regime: Ciclo solar;
- Potência nominal: 1000kVA;
- Frequência: 60 Hz;
- Classe de isolamento AT: 15kV;
- Tensão AT: 13,8kV (+/- 2 x 2,5%);
- Ligação AT: Triângulo;
- Classe de isolamento BT: 2,5kV;
- Tensão BT: 600V;
- Ligação BT: Estrela com neutro;



- Grupo de Ligação: Dyn1;
- NBI AT: 95kV;
- Tipo construtivo: Compacto / Enchimento Integral;
- Impedância: 6%;
- Alto Rendimento;
- Material enrolamento de AT/BT: Alumínio;
- Índice de suportabilidade a cargas não lineares: $k=1$;
- Classe dos materiais isolantes: 120°C (E);
- Líquido isolante: Óleo mineral;
- Resfriamento: ONAN;
- Elevação de temperatura média (óleo/enrolamento): 60/65°C;
- Temperatura ambiente máxima: 40°C;
- Altitude acima do mar: $\leq 1000\text{m}$;
- Instalação: Ao tempo;
- Instalação em ambiente agressivo: Não;
- Pintura de base acrílica, não agressiva ao meio ambiente, na cor Cinza Claro Munsell N6,5;
- Norma aplicável: ABNT NBR 5356;
- Acessórios inclusos:
 - Blindagem eletrostática entre AT/BT;
 - RIS – Relé Integrado de Segurança: (opcional)
 - Indicador de nível de óleo tipo visor;
 - Termômetro do óleo com 02 contatos;
 - Pressostato com 02 contatos;
 - Câmara de acúmulo de gás.
 - Meios para suspensão da parte ativa do transformador completamente montado;
 - Válvula de drenagem de óleo;
 - Dispositivo para retirada de amostra de óleo;
 - Dispositivo para ligação de filtro prensa;
 - Comutador externo de derivação sem tensão.

NOTAS:

- Acessórios inclusos conforme descrição. Excluídos quaisquer acessórios não informados.
- O nível de isolamento fase/terra da BT (entrada do inversor) é de 2,5kV, em atendimento ao nível de tensão aplicada, induzida e impulso atmosférico para a classe de tensão 3,6kV.
- Incluso no fornecimento a realização dos Ensaio de Rotina conforme NBR 5356 sem acompanhamento de inspeção do cliente.

FOLHA DE DADOS – TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA A ÓLEO**PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
MODELO	-	TDO 1000 – 15
POTÊNCIA NOMINAL	kVA	1000
LÍQUIDO ISOLANTE	-	ÓLEO MINERAL
REGIME DE SERVIÇO	-	CICLO SOLAR
SISTEMA DE RESFRIAMENTO	-	ONAN
NÚMERO DE FASES	-	3



MATERIAL DOS ENROLAMENTOS AT	-	ALUMÍNIO
MATERIAL DOS ENROLAMENTOS BT	-	ALUMÍNIO
FREQUÊNCIA NOMINAL	Hz	60
CLASSE DE ISOLAÇÃO AT	kV	15
CLASSE DE ISOLAÇÃO BT	kV	2,5
NÍVEL BÁSICO DE IMPULSO (NBI) AT	kV	95
NÍVEL BÁSICO DE IMPULSO (NBI) BT	kV	-
ALTITUDE ACIMA DO MAR	m	≤ 1000
CLASSE DOS MATERIAIS ISOLANTES	-	120°C (E)
ELEVAÇÃO TEM. MÉDIA ÓLEO/ ENROLAMENTO	°C	60/65
TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA	°C	40
TENSÃO NOMINAL AT	V	13800
DERIVAÇÕES AT	V	+/- 2 x 2,5%
RELIGAÇÃO AT	V	-
LIGAÇÃO AT	-	TRIÂNGULO
TENSÃO BT	V	600
DERIVAÇÕES BT	V	-
LIGAÇÃO BT	-	ESTRELA COM NEUTRO
GRUPO DE LIGAÇÃO	-	Dyn1
BLINDAGEM ELETROSTÁTICA	-	SIM
DADOS GARANTIDOS		
CORRENTE DE EXCITAÇÃO	%	1,2
IMPEDÂNCIA (TEMP. REF. 75°C)	%	6,0
DADOS CONSTRUTIVOS		
TIPO CONSTRUTIVO	COMPACTO / ENCHIMENTO INTEGRAL	
RODAS	NÃO	
TIPO DE INSTALAÇÃO	AO TEMPO	
PINTURA	CINZA MUNSELL N6,5	

1.3. Painel de Seccionamento MT 15kV

Construído em conformidade com as normas NBR 14039 e ABNT NBR IEC 62271-200, com grau de proteção IP-54, na cor Cinza Munsell N6,5.

O painel é do tipo monobloco auto sustentável. Corpo em chapa de aço perfilada e chapa de revestimento fixa e móveis (frontais, laterais, posteriores e teto), em chapa de aço-carbono de 2,00mm à 2,65mm. Portas instaladas na parte frontal, apresentando como equipamento standards fechados providos de chave com segredo único. É provido de:

- Placa de advertência para o perigo da entrada no mesmo sem as devidas precauções de segurança (PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO), oferecendo total segurança contra a entrada de elementos ao setor;
- Portas frontais com aletas para ventilação para um perfeito arrefecimento interno do cubículo;
- Iluminação artificial com comando automático por micro interruptor nas portas de acesso, sendo dotados ainda de aquecimento interno com comandos termostáticos automáticos;
- Barra de terra geral (o aterramento não deve ultrapassar em qualquer época do ano o valor máximo de 10 ohms).



O barramento principal é constituído de cobre eletrolítico 99,9IACS, 400A sendo respeitadas as distâncias mínimas de 180mm entre as fases e 180mm entre fases e massas, conforme NBR14039.

Módulo de Entrada

O módulo de entrada é composto por suportes para muflas e para-raios 12kV 10kA, isoladores 17,5kV e barramento chato de cobre para interligação em 400A.

Módulo de Seccionamento/Saída

O módulo de seccionamento/saída é composto por 01 (uma) chave seccionadora 15kV 400A e barramento chato de cobre para interligação em 400A.

1.4. Painel de Proteção Geral e Distribuição BT 690V e Serviços Auxiliares

Painel metálico projetado para uso externo, com grau de proteção IP-54, corpo em chapa de aço-carbono de 2,00mm à 2,65mm. Portas instaladas na parte frontal, apresentando como equipamento *standards* fechos providos de chave com segredo único.

O compartimento responsável pela proteção geral e distribuição BT 690V, é composto por suportes, isoladores, 01 (um) disjuntor de entrada tripolar 1250A 690V equipado com bobina de abertura, 03 (três) transformadores de corrente 1000/5A tipo janela isolação 2,5kV, 01 (um) transformador rebaixador 1kVA 600V-220V isolação 2,5kV, 01 (um) multimedidor Schneider METSEPM2120, 08 (oito) disjuntores tripolares de distribuição 150A 690V, 01 (um) disjuntor tripolar 690V para proteção do transformador auxiliar, 03 (três) fusíveis 63A para proteção dos DPS, 03 (três) DPS supressor de surto 60kA 690V monofásico tipo I e II e barramento para interligação da baixa tensão.

Para serviços auxiliares: 01 (um) transformador trifásico a seco 20kVA 600V-220V isolação 2,5kV, 01 (um) disjuntor tripolar de proteção geral 63A 220V, disjuntores monopolares 10A 127V para proteção dos serviços auxiliares do SKID (resistências, iluminação, ventilação, [sinalização do disjuntor geral](#), [nobrek e comando do relé](#)), 01 (um) Nobreak 2,2kVA 220V Schneider APC Smart SMC2200XLI-BR equipado com 02 (dois) bancos de baterias XL 24V SMC24XLBP, disjuntores monopolares reserva, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento tipo pente de neutro e barramento tipo pente terra.

NOTAS:

- Em azul, itens opcionais;
- A potência do transformador auxiliar pode variar de acordo com a necessidade do projeto;
- A quantidade de disjuntores auxiliares pode variar de acordo com a necessidade do projeto.

2. LISTA DE DESVIOS E EXCLUSÕES

- Peças sobressalentes;
- Acompanhamento de inspeção do cliente durante a realização dos ensaios de rotina;
- Ensaios em campo / curto-circuito / de tipo / especiais ou ensaios de recebimento que contemplem tais ensaios, conforme considerados pela ABNT, podendo ser fornecido cópia ensaios realizados em outros equipamentos;
- Nobreak/UPS ([opcional](#));
- Inversores ([opcional](#));
- Datalogger, switch/ módulos de aquisição de dados, conversor de mídia, DIO, CLP, cabos de comunicação;
- PPC (Power Plant Controller) e Sistema SCADA;
- Dispositivos anti-roedores;



- Para-raios, TDCs para cabos de entrada e de alimentação, acessórios e equipamentos externos ao SKID;
- Acessórios/ equipamentos/ cabos de interligação dos equipamentos externos ao SKID;
- Dimensionamento e serviço de interligação dos equipamentos externos ao SKID;
- Dimensionamento e fornecimento de cabos e conexões de aterramento externo ao SKID;
- Dimensionamento e fornecimento de cabos e conexões de MT/BT externo ao SKID;
- Dimensionamento e fornecimento de cabos de comunicação, cabos CC e CA externo ao SKID;
- Cabos, terminais e conexões entre os equipamentos do SKID e demais dispositivos de terceiros;
- Testes e certificações da rede e/ou cabos de terceiros;
- Estudo de proteção e seletividade;
- Instalação, supervisão de montagem e supervisão de colocação em serviço dos equipamentos ofertados;
- Serviços de instalação e fixação de bases ou fundações;
- Projeto e construção de fundações, chumbadores, obras civis e malha de terra;
- Adequação da área de estocagem e armazenamento dos materiais;
- Captação, armazenamento e tratamento de resíduos;
- Testes de *pull in* e *pull out*;
- Taxas, impostos ou quaisquer outras obrigações sobre materiais e serviços, exceto as indicadas;
- CFTV e Sistema de combate a incêndio;
- Comissionamento do SKID (opcional);
- Comissionamento dos inversores e start-up;
- Treinamentos em campo ou na empresa;
- Qualquer outro item/serviço não incluso nessa proposta.

3. GARANTIAS

A COMTRAFO INDUSTRIA DE TRANSFORMADORES ELÉTRICOS S.A., Concede ao comprador da MV STATION supracitada garantia contra defeitos por comprovada falha técnica da matéria-prima ou de fabricação, por um período de definido conforme os componentes citados abaixo, a partir da data da última entrega.

- a) Skid Metálica: 5 anos.
- b) Transformador de Distribuição: 2 anos.
- c) Baterias: 6 meses.
- d) Demais equipamentos: 1 ano.

3.1 As condições de garantia em fábrica são as seguintes:

- a) MV STATION instalada de acordo com os requisitos técnicos das concessionárias de energia elétrica e atendimento às normas brasileiras e normas ABNT / IEC – aplicáveis, e instalada pelo técnico responsável.
- b) A COMTRAFO deve ser notificada imediatamente por escrito sobre os defeitos ocorridos e comprovados posteriormente pela COMTRAFO como defeito de fabricação.
- c) Observar todas as recomendações do Manual de Instruções que acompanha esta garantia.

3.2 A garantia não inclui defeitos ou falhas causadas por:

- a) Sobretensões superiores a 5% do valor nominal da placa sob carga.
- b) Sobretensões superiores a 10% do valor nominal da placa com o equipamento sem carga.
- c) Sobrecargas e curto-circuito externo à MV Station ou por mal instalação da mesma.



- d) Falta de um sistema de aterramento correto.
- e) Resistência de aterramento menor que 2,0 OHMS.
- f) Devido a acidentes durante o transporte ou na colocação da MV STATION no local de trabalho, quando de responsabilidade do cliente.
- g) Por falta ou insuficiência de óleo isolante decorrente de acidente anterior.
- h) Devido a descargas atmosféricas (raios), vendaval, ciclones e outras causas de força maior.
- i) Por falta de proteção primária ou secundária adequada.

3.3 Esta garantia será considerada inválida:

- a) Se a MV STATION ou qualquer outro componente for aberto, trabalhado ou modificado por técnicos ou pessoas não autorizadas pela COMTRAFO.
- b) Se não for instalado e mantido de acordo com as recomendações do Manual de Instruções, que é parte integrante desta garantia.

Após o cumprimento das especificações acima, a **COMTRAFO** dará garantia ao seu produto, reparando ou substituindo-o, a critério da **COMTRAFO**, entregue na fábrica da **COMTRAFO**. A **COMTRAFO** não é responsável pelo transporte do local do cliente até a fábrica da **COMTRAFO**, ou da fábrica da **COMTRAFO** de volta ao local do cliente.

Esta garantia é limitada exclusivamente aos equipamentos fornecidos pela COMTRAFO, e não implica qualquer responsabilidade por perdas ou danos, diretos ou indiretos, lucros cessantes ou quaisquer outros tipos de danos decorrentes de quaisquer defeitos, incluindo transporte, aluguel de outros equipamentos semelhantes e trabalho para instalações.

A garantia ficará suspensa, expirando nos prazos estipulados neste "Certificado de Garantia" se o cliente não cumprir alguma das obrigações, nomeadamente, e se não cumprir as condições de pagamento estabelecidas no contrato.

