



COMTRAFO *Renováveis*

PROPOSTA TÉCNICA

Unidade Geradora de Energia Fotovoltaica

SKID com Transformador Pedestal COMTRAFO
Integração com Inversores Sungrow SG125HV

Cornélio Procópio PR, 15 de setembro de 2021

PROPOSTA TÉCNICA**SKID com Transformador Pedestal 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 Pedestal..... | 4 |
| 1.3. QGBT acoplado ao transformador..... | 6 |
| 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

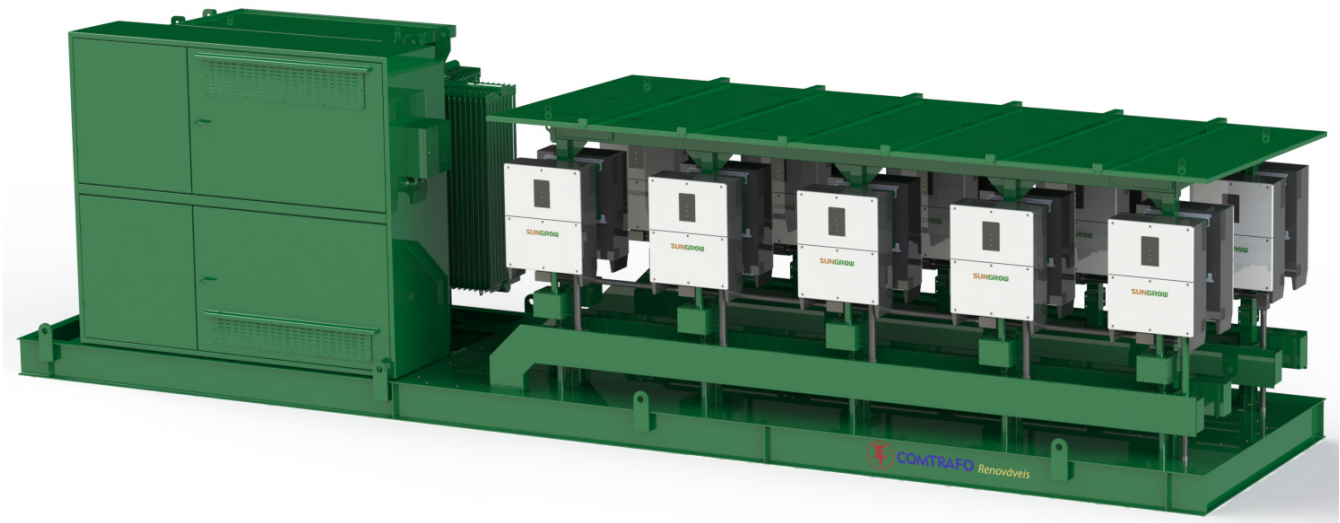
Fone: (11) 9 9403-3881

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 Pedestal 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 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 tampas removíveis para acesso aos leitos de interligação no interior da sala.

Área do transformador

O transformador a óleo pedestal é instalado sobre o SKID o qual é provido de bacia de contenção de óleo. As interligações elétricas e mecânicas do transformador 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.



NOTAS:

- O SKID recebe olhais para o içamento do conjunto completo, que são soldados nas vigas da base;
- Incluso cabo 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.

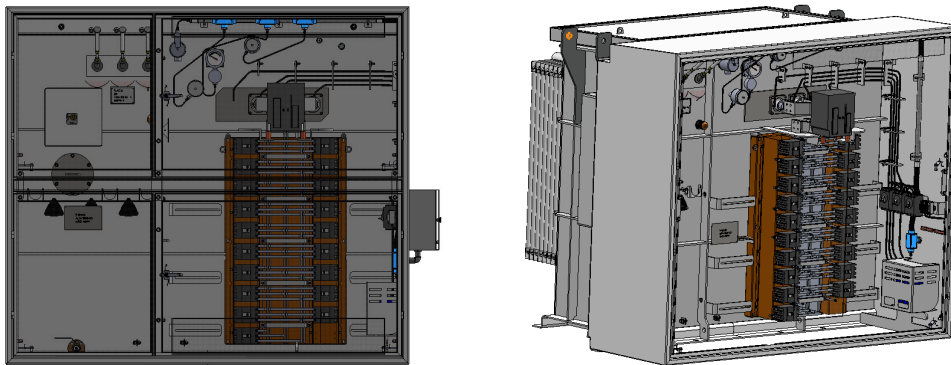
1.2. Transformador Trifásico a Óleo Pedestal

Imagem meramente ilustrativa – Transformador Pedestal

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

- Equipamento para aplicação específica em geração fotovoltaica;
- Regime: Ciclo solar;
- Potência nominal: 2500kVA;
- Frequência: 60 Hz;
- Classe de isolamento AT: 25kV;
- Tensão AT: 23,1kV (+/- 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: 150kV;
- Tipo construtivo: Pedestal;
- Impedância: 6,5%;
- 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: ≤1000m;
- Instalação: Ao tempo;



- Instalação em ambiente agressivo: Não;
- Pintura de base acrílica, não agressiva ao meio ambiente, na cor Verde Munsell 2,5 G 3/4;
- Norma aplicável: ABNT NBR 5356;
- Acessórios inclusos:
 - Blindagem eletrotática entre AT/BT;
 - Caixa de ligação de acessórios;
 - Bucha AT;
 - Bucha BT (epóxi em isolação 2,5kV);
 - Compartimento de AT;
 - Compartimento de BT;
 - Porta compartimento AT;
 - Porta compartimento BT;
 - Previsão para lacre porta AT (interno compartimento BT);
 - Trava porta AT (interno compartimento BT);
 - Divisória removível entre os compartimentos de AT / BT;
 - Suporte para repouso do cabo alimentador;
 - Válvula de alívio de pressão c/ 2 contatos;
 - Indicador de nível magnético c/ 2 contatos;
 - Poço para implantação de termorresistência PT100 ou Termopar;
 - Termômetro;
 - Fechadura Cremona YALE;
 - Radiadores fixos;
 - Aterramento do tanque;
 - Base de apoio;
 - Válvula de drenagem;
 - Acionamento do comutador sem tensão;
 - Fusíveis tipo baioneta;
 - Fusível limitador de corrente;
 - Chave seccionadora horizontal 2 posições na AT;
 - Manovacuômetro;
 - Dispositivo para filtro prensa;
 - Tampa de inspeção do tanque;
 - Tampa superior removível;
 - Olhal para suspensão transformador completo;
 - Placa de identificação;
 - Placa de advertência interna;
 - Placa de perigo.

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 Ensaios de Rotina conforme NBR 5356 sem acompanhamento de inspeção do cliente.



| FOLHA DE DADOS – TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA A ÓLEO | | |
|--|-------------------------|--------------------|
| PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS | | |
| MODELO | - | TDO 2500 – 25 |
| POTÊNCIA NOMINAL | kVA | 2500 |
| 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 | 25 |
| CLASSE DE ISOLAÇÃO BT | kV | 2,5 |
| NÍVEL BÁSICO DE IMPULSO (NBI) AT | kV | 150 |
| 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 | 23100 |
| 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 | PEDESTAL | |
| RODAS | NÃO | |
| TIPO DE INSTALAÇÃO | AO TEMPO | |
| PINTURA | VERDE MUNSELL 2,5 G 3/4 | |

1.3. QGBT acoplado ao transformador

O compartimento responsável pela proteção geral e distribuição BT 690V, é composto por suportes, isoladores, 20 (vinte) 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 10kVA 600V-220V isolação 2,5kV, 01 (um) disjuntor tripolar de proteção geral 32A 220V, disjuntores monopolares 10A 127V para proteção dos serviços auxiliares do SKID (resistências, iluminação, ventilação), disjuntores monopolares reserva, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento tipo pente de neutro e barramento tipo pente terra.

NOTAS:

- É opcional a inclusão do disjuntor de proteção geral BT;
- 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) Sobreensões superiores a 5% do valor nominal da placa sob carga.
- b) Sobreensões 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.

