



COMTRAFO *Renováveis*

PROPOSTA TÉCNICA

Unidade Geradora de Energia Fotovoltaica

SKID com Transformador a Seco COMTRAFO
Integração com Inversores Huawei
SUN2000-215KTL-H3

Cornélio Procópio PR, 15 de setembro de 2021

PROPOSTA TÉCNICA**SKID com Transformador a Seco e Inversores SUN2000-215KTL-H3**

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. Cabine Metálica de Transformação.....	4
1.3. Transformador Trifásico a Seco.....	5
1.4. Painel de Proteção Geral e Distribuição BT 800V 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

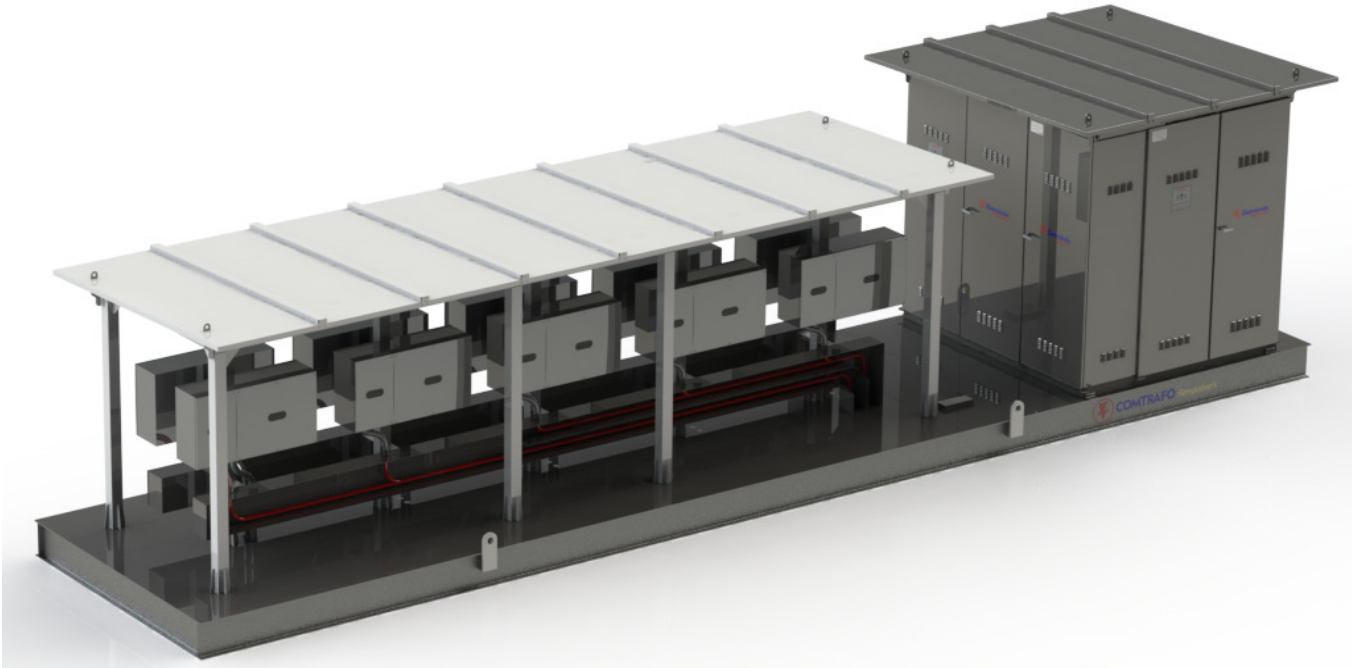
Fone: (11) 9 9403-3881

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 a Seco, Painel BT e Inversores SUN2000-215KTL-H3

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 da cabine de transformação 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 da Cabine de Transformação

A cabine de transformação é instalada sobre o SKID. As interligações elétricas e mecânicas da cabine 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:

- Dependendo da quantidade de inversores instalados, no caso desse projeto 13 inversores, o SKID deve ser fabricado em dois ou mais módulos (um módulo para cabine e outro módulo para inversores) para questão de transporte. Quando isso ocorre, é necessário mão de obra para interligação dos cabos do SKID em campo.
- 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. Cabine Metálica de Transformação



Imagem meramente ilustrativa – Cabine de Transformação

Construída 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.

A cabine 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. A cabine é provida de:

- Placas de advertência;
- Portas instaladas na parte frontal, apresentando como equipamento standards fechos providos de chave com segredo único e, 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.

Sistema de Aterramento

Todos os sistemas de aterramento da cabine são devidamente interligados com o sistema de aterramento do SKID.

Módulo de Transformação

O módulo de transformação é composto por 03 (três) para-raios 12kV 10kA, 01 (um) transformador trifásico isolamento a seco encapsulado sob vácuo em resina epóxi e barramento de interligação.

Módulo de Proteção BT 800V e Serviços Auxiliares

O módulo é composto por portas instaladas na parte frontal, apresentando como equipamento *standards* fechos providos de chave com segredo único. É dividido em 02 (dois) compartimentos: sendo um para proteção geral e distribuição BT 800V e um para serviços auxiliares. A descrição detalhada dos equipamentos inclusos está no tópico 1.4.

1.3. Transformador Trifásico a Seco

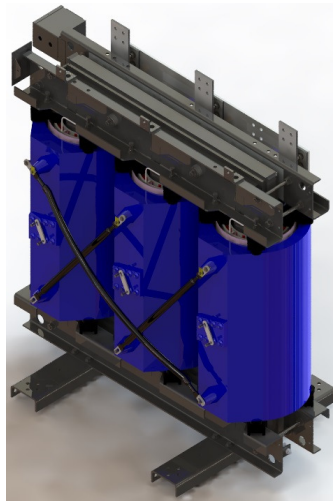


Imagem meramente ilustrativa – Transformador a Seco

Transformador de potência trifásico, seco encapsulado sob vácuo em resina epóxi, marca COMTRAFO, com as seguintes características:

- Equipamento para aplicação específica em geração fotovoltaica;
- Regime: Ciclo solar;
- Potência nominal @40°C: 2600kVA;
- 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: 800V;
- Ligação BT: Estrela com neutro;
- Grupo de Ligação: Dyn1;
- NBI AT: 95kV;
- Tipo construtivo: Seco;
- Impedância: 7,5%;
- Alto Rendimento;
- Material enrolamento de AT/BT: Alumínio;
- Índice de suportabilidade a cargas não lineares: k=1;
- Material isolante: Resina epóxi;
- Resfriamento: AN;



- Classe do material isolante: F (155°C);
- Elevação de temperatura média (enrolamento): 100°C;
- Temperatura ambiente máxima: 40°C;
- Altitude acima do mar: ≤1000m;
- Grau de proteção do gabinete: IP-54;
- Instalação: Ao tempo;
- Instalação em ambiente agressivo: Não;
- Isento de descargas parciais;
- Gabinete pintado por processo eletrotático, usando pintura em pó de base epóxi na cor Cinza Claro Munsell N6,5;
- Norma aplicável: ABNT NBR 5356;
- Acessórios inclusos:
 - Blindagem eletrotática entre AT/BT;
 - Relé de proteção térmica EP4;
 - Sensores térmicos PT-100.

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 SECO ENCAPSULADO EM EPÓXI

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELO	-	TRS 2600 – 15
POTÊNCIA NOMINAL	kVA	2600 @40°C
MATERIAL ISOLANTE	-	RESINA EPÓXI
REGIME DE SERVIÇO	-	CICLO SOLAR
SISTEMA DE RESFRIAMENTO	-	AN
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 DO MATERIAL ISOLANTE	-	F (155°C)
ELEVAÇÃO TEMPERATURA	°C	100
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	800
DERIVAÇÕES BT	V	-
LIGAÇÃO BT	-	ESTRELA COM NEUTRO
GRUPO DE LIGAÇÃO	-	Dyn1
BLINDAGEM ELETROSTÁTICA	-	SIM
DADOS GARANTIDOS		
CORRENTE DE EXCITAÇÃO	%	1,5
IMPEDÂNCIA (TEMP. REF. 75°C)	%	7,5
DADOS CONSTRUTIVOS		
TIPO CONSTRUTIVO	SECO	
RODAS	NÃO	
TIPO DE INSTALAÇÃO	AO TEMPO / IP-54	

1.4. Painel de Proteção Geral e Distribuição BT 800V e Serviços Auxiliares

O compartimento responsável pela proteção geral e distribuição BT 800V, é composto por suportes, isoladores, 01 (um) disjuntor de entrada tripolar 2500A 800V equipado com bobina de abertura, 13 (treze) disjuntores tripolares de proteção 175A 800V, 01 (um) disjuntor tripolar 800V 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) disjuntor bipolar 16A 220V para o Nobreak, 06 (seis) disjuntores bipolares 10A 220V referentes as proteções dos serviços auxiliares (ventilação, resistências, iluminação, tomada, rele EP4, sinalização do disjuntor geral), 01 (um) disjuntor monopolar 10A 127V para proteção da fonte de alimentação do *smartlogger*, 01 (uma) fonte de alimentação 24V, espaço para instalação de 01 (um) SmartLogger3000A00GL, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento tipo pente de neutro e barramento tipo pente terra e cabo de comunicação (interligação EP4 e *smartlogger*).

NOTAS:

- Para esse projeto foi considerado alimentação auxiliar externa, de fornecimento do cliente. Porém, pode-se incluir o transformador auxiliar no SKID;
- 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 e Smartlogger (*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.

