

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
ASSUNTO			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO			

1. OBJETIVO

Esta Especificação Básica estabelece características eletromecânicas mínimas, dados, exigências e condições necessárias para montagem, inspeção, ensaios, embalagem, transporte, garantia e assistência técnica, visando o fornecimento de transformador de potência trifásico de baixa tensão com isolamento a seco, visando a instalação em sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário da SANEPAR.

2. REFERÊNCIA NORMATIVA

O transformador deve satisfazer aos requisitos das normas, na sua última versão:

- ABNT NBR 5356:
 - Parte 1 – Transformadores de potência – Generalidades;
 - Parte 2 – Transformadores de potência – Aquecimento;
 - Parte 3 – Transformadores de potência – Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos em ar.
 - Parte 5 – Transformadores de potência – Capacidade de resistir a curtos-circuitos;
 - Parte 11 – Transformadores de potência – Transformadores do tipo seco – Especificação;
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5456 – Eletricidade geral – Terminologia;
- ABNT NBR 5458 – Transformadores de potência – Terminologia;
- ABNT NBR 7277 – Transformadores e reatores – Determinação do nível de ruído;
- ABNT NBR IEC 60529 – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);
- ABNT NBR IEC 61000 – Compatibilidade eletromagnética (EMC):
 - Parte 4-2: Ensaios e técnicas de medição – Ensaio de imunidade de descarga eletrostática;
- ABNT NBR IEC 60085 Isolação elétrica – Avaliação e designação térmicas;
- ANSI/IEEE C57.110 – Recommended Practice for Establishing Liquid Immersed and Dry-Type Power and Distribution Transformer Capability when Supplying Nonsinusoidal Load Currents;
- UL – 1561 – Dry-Type General Purpose and Power Transformers;
- UL Standard 94 – Tests for Flammability of Plastic materials for parts in devices and appliances;
- ABNT NBR ISO 12944 – Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 5: Protective paint systems.

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS GERAIS

3.1 Características Gerais

Serão de construção robusta, levando em consideração as exigências de instalação e colocação em serviço. Deverão suportar, sem sofrer danos, os efeitos térmicos e dinâmicos resultantes de sobrecargas provocadas por curto-circuito nos terminais, em qualquer um dos seus enrolamentos, com tensão e frequência nominais mantidas nos terminais do outro enrolamento, de acordo com a norma ABNT NBR 5356-11.

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
ASSUNTO			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO			

Os materiais empregados na fabricação transformador não podem propagar chamas, devem ser autoextinguíveis e não liberar gases tóxicos em caso de incêndio.

3.2 CONDIÇÕES DE SERVIÇO

3.2.1 Condições de serviço especiais

Nos locais de instalação dos transformadores poderá haver a presença de gás cloro e H₂S. Os transformadores devem ser dimensionados para alimentação de acionamento de cargas não lineares (conversores de frequência).

3.3 NÚCLEO

O núcleo utilizado deverá ser tipo convencional envolvido, que consiste em chapas de aço silício de grão orientado, laminadas a frio com corte de baixas perdas e isoladas com material inorgânico. Deverão ser previstos amplos canais de ventilação entre o núcleo e os enrolamentos. A amarração do núcleo deve ser projetada de maneira tal que permita a fácil desmontagem para substituição dos enrolamentos no próprio local da instalação.

3.4 ENROLAMENTOS

3.4.1 Enrolamentos BT

Os enrolamentos primário e secundário, serão de classe 1,1 kV para máxima tensão nominal de 690V. Deverão ser fabricados em folhas ou fios de alumínio, com largura igual à altura da bobina usando como isolante um dielétrico inorgânico, podendo ser resinado ou encapsulado à vácuo. Os materiais devem atender à classe térmica "F" (155°C) ou superior. Deverão ser previstas camadas protetoras externas e moldagem em resina nas cabeceiras das bobinas de modo a assegurar isolação contra umidade.

3.4.2 Limites normais de elevação de temperatura

São eles:

- Temperatura máxima do isolante (°C);
- Máxima temperatura do enrolamento (°C);
- Elevação de temperatura do enrolamento K (°C);
- Temperatura de referência (°C);

Devem atender a classe térmica "F" (155°C), conforme norma ABNT NBR 5356-11. Consultar as características construtivas específicas do transformador no item 4.

3.5 NÍVEIS DE ISOLAMENTO

Atender as prescrições da norma ABNT NBR 5356-11 para os valores de tensão máxima para o equipamento (kV r.m.s) na sua respectiva classe:

- Tensão suportável nominal durante 1 min (kV r.m.s);

3.6 TERMINAIS

3.6.1 Terminais Primários e Secundários do Transformador

Deverão ser do mesmo material do enrolamento, totalmente estanhados, com camada mínima de estanho igual a 12 s, tendo área suficiente e adequada para a conexão dos cabos por fase e para o neutro (quando for o caso).

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
ASSUNTO			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO			

Todos os terminais devem permitir montagem de parafuso e cabos de maneira facilitada do neutro, deve possuir furações em ambas as extremidades para possibilitar a ligação em ambos os lados. A conexão do neutro deve atender as recomendações do item 6 na norma ABNT NBR 5356-11.

3.7 SOBRECARGA ADMISSÍVEL

O transformador deve suportar operar em regime de sobrecarga de acordo com as definições da IEC 60076-12.

O transformador deve atender a potência nominal, não foi previsto sobrecarga de operação. Se for necessário sobrecarga, esta já foi considerada pelo projeto da instalação na definição da potência nominal.

3.8 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA DE RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO

O transformador deve ter as necessárias indicações de “perigo de choque elétrico”, “não toque”, etc., devendo atender à legislação em vigor e garantir a segurança dos usuários. Devem ser atendidas as recomendações do Anexo D da norma ABNT NBR 5356-11.

3.9 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

A placa de identificação deve ser de aço inoxidável e além dos dados solicitados pela norma ABNT NBR 5356-11, também deve constar o fator K do transformador.

Deve ser fornecida uma placa de identificação, que deverá ser instalada no invólucro do transformador.

3.10 CONEXÕES

Quando existirem conexões de cobre-alumínio estas devem ser bimetálicas.

3.11 ATERRAMENTO

Toda a estrutura metálica do transformador deve ter disponibilidade de aterramento para cabo(s) de cobre nu em 2 (dois) pontos.

Os pontos de conexão a serem fornecidos junto ao transformador devem permitir a ligação de cabos de cobre de mínimo 70 mm².

O conector deve ser parafusado na viga de aço do transformador e no invólucro.

3.12 PINTURA

As impurezas das partes metálicas serão removidas através de processo químico ou jateamento abrasivo ao metal quase branco, padrão visual SA 2½ da SIS-05-5900-1967.

3.12.1 Elementos de fixação, parafusos, prisioneiros, arruelas, porcas, etc.

Deverão ser zincados a quente e bitolas inferiores a M8, inclusive, receberão zincagem eletrográfica e bicromatização.

3.12.2 Gabinete do transformador IP21.

A proteção da superfície e pintura da caixa de proteção deverá ser constituída de três camadas, sendo: fundo, intermediária e acabamento.

A caixa de proteção do transformador deve ser tratada com antioxidante químico previamente à aplicação das camadas da tinta definitiva de acabamento.

As partes de maiores dimensões deverão ser feitas as limpezas, com aplicação de um decapante químico, com solventes e aplicação de fosfatizantes.

Devem ser aplicadas camadas sucessivas de base antioxidante, com secagem ao tempo, e duas camadas de base antioxidante de base acrílica, de poliuretano ou epóxi com secagem ao tempo.

A aderência da pintura deverá ter classificação X1/Y2, através do método de corte em X, conforme ABNT NBR 11003.

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
--------	--------	-------------------	----------------

ASSUNTO

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO

A proteção da superfície realizada através do processo de pintura deverá seguir os critérios da norma ABNT NBR ISO 12944, classificação C4 (Ambiente Típico: Industriais e costeiras. Unidade de processamento químico).

3.13 ACESSÓRIOS

O transformador será fornecido completos com todos os acessórios necessários para sua instalação e possuirão no mínimo os seguintes acessórios:

3.13.1 Meios de suspensão

O transformador deve ser fornecido com no mínimo de 4 olhais para içamento do transformador.

3.14 CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Os transformadores devem ser fornecidos completos, com todos os componentes necessários ao seu perfeito funcionamento.

MANUTENÇÃO

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
ASSUNTO			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO			

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS ESPECÍFICAS

O Transformador deve atender as condições da Tabela 1 abaixo:

Potência Nominal (kVA)	Classe de Tensão (kV)	Tensão Primária (V)	Tensão Secundária (V)	Grau de Proteção
15	1,1	220	380 / 220	IP21
30	1,1	220	380 / 220	IP21
45	1,1	220	380 / 220	IP21
75	1,1	220	380 / 220	IP21
112,5	1,1	220	380 / 220	IP21
150	1,1	220	380 / 220	IP21
225	1,1	220	380 / 220	IP21
300	1,1	220	380 / 220	IP21
15	1,1	220	440 / 254	IP21
30	1,1	220	440 / 254	IP21
45	1,1	220	440 / 254	IP21
75	1,1	220	440 / 254	IP21
112,5	1,1	220	440 / 254	IP21
150	1,1	220	440 / 254	IP21
225	1,1	220	440 / 254	IP21
300	1,1	220	440 / 254	IP21
15	1,1	380	220 / 127	IP21
30	1,1	380	220 / 127	IP21
45	1,1	380	220 / 127	IP21
75	1,1	380	220 / 127	IP21
112,5	1,1	380	220 / 127	IP21
150	1,1	380	220 / 127	IP21
225	1,1	380	220 / 127	IP21
300	1,1	380	220 / 127	IP21
15	1,1	380	440 / 254	IP21
30	1,1	380	440 / 254	IP21
45	1,1	380	440 / 254	IP21
75	1,1	380	440 / 254	IP21
112,5	1,1	380	440 / 254	IP21
150	1,1	380	440 / 254	IP21
225	1,1	380	440 / 254	IP21
300	1,1	380	440 / 254	IP21
15	1,1	440	220 / 127	IP21
30	1,1	440	220 / 127	IP21
45	1,1	440	220 / 127	IP21

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
--------	--------	-------------------	----------------

ASSUNTO
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO

75	1,1	440	220 / 127	IP21
112,5	1,1	440	220 / 127	IP21
150	1,1	440	220 / 127	IP21
225	1,1	440	220 / 127	IP21
300	1,1	440	220 / 127	IP21
15	1,1	440	380 / 220	IP21
30	1,1	440	380 / 220	IP21
45	1,1	440	380 / 220	IP21
75	1,1	440	380 / 220	IP21
112,5	1,1	440	380 / 220	IP21
150	1,1	440	380 / 220	IP21
225	1,1	440	380 / 220	IP21
300	1,1	440	380 / 220	IP21

Tabela 1 – Características construtivas específicas

5. DIAGRAMA FASORIAL E DE LIGAÇÃO

5.1 Dyn1

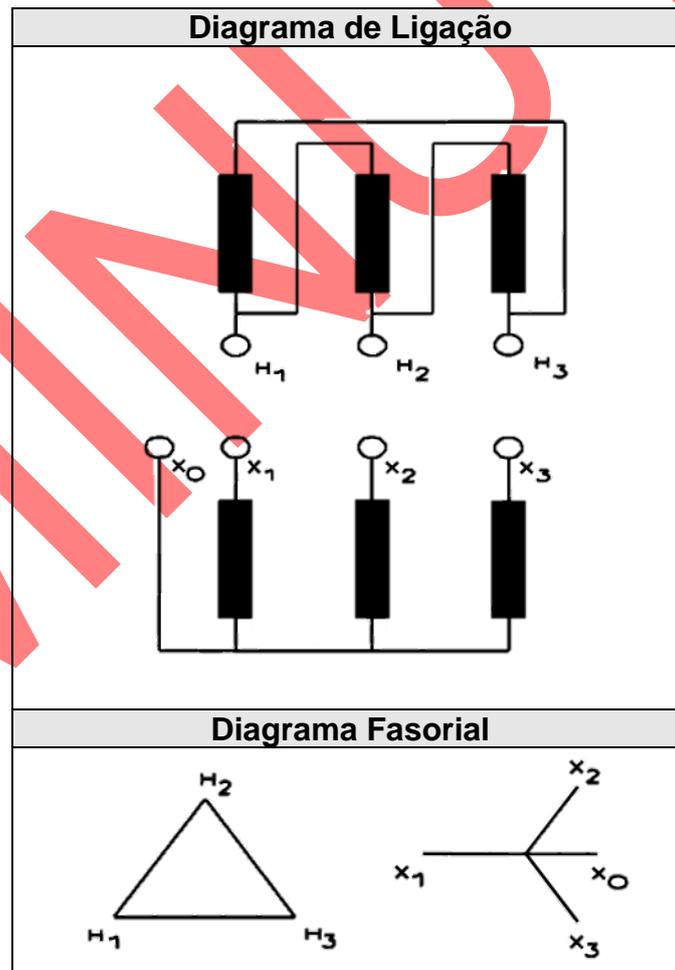


Figura 1 – Diagrama Fasorial e de Ligação – Classe de tensão 1,1kV

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
ASSUNTO			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO			

A *Figura 1* apresenta o diagrama fasorial e de ligação para a tensão de operação:

- Primário 220V / 380V / 440V;
- Secundário 220V/127V, 380V/220V e 440V/254V.

6. SOBRESSALENTES

O fabricante deverá indicar na proposta quais as peças sobressalentes necessárias para a quantidade de transformadores a serem adquiridos, para o período de dois anos, contendo a quantidade e o preço unitário de cada sobressalente.

A SANEPAR decidirá no momento da compra sobre a aquisição ou não das referidas peças.

7. INSPEÇÃO

Os técnicos e engenheiros da SANEPAR realizarão inspeção do equipamento por certificado emitido pelo fabricante para 100% (cem por cento) dos transformadores, sem a possibilidade de formação de amostragem; verificando a realização e os níveis mínimos de aceitação dos ensaios de rotina e de tipo especificados em normas de fabricação e listados na especificação básica item 16 Folha de Dados.

Os procedimentos para solicitação de inspeção estão disponíveis em <https://site.sanepar.com.br/fornecedores/controle-de-qualidade>.

O fabricante deverá propiciar todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências e bem como disponibilizar pessoal qualificado para prestar informações e executar os ensaios. Todo o custo da inspeção deve ser absorvido pela fabricante.

Para todos os instrumentos, aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc., devem ser apresentados certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO, com validade por um período máximo de um ano. Na ocasião da inspeção, devem estar dentro do referido período, podendo acarretar desqualificação e reprovação do equipamento.

Os transformadores devem atender integralmente ao Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE, no que tange aos requisitos da Portaria Interministerial nº 104 de 22 de março de 2013 do Ministério de Minas e Energia.

8. ENSAIOS

8.1 ENSAIOS DE ROTINA

Todos os ensaios listados no item 16 devem ser realizados de acordo com o disposto na norma ABNT NBR 5356-11.

Os ensaios de rotina, estão relacionados no item 16 e deverão ser realizados pelo fabricante em todas as unidades que fizerem parte da Ordem ou Pedido de Compra.

Na hipótese de falha de uma das unidades em qualquer desses ensaios, o fabricante ficará obrigado a fazer, às suas expensas, os reparos e as repetições dos ensaios necessários na unidade que apresentou falha.

8.2 ENSAIOS DE TIPO E ENSAIOS ESPECIAIS

Os ensaios de tipo estão descritos no item 16 e devem ser realizados de acordo com o disposto pelas normas ABNT NBR 5356-11.

Os ensaios de tipo e ensaios especiais devem ser comprovadas através de similaridade com outras peças construídas e ensaiadas com relatório técnico emitido.

Todos os ensaios devem ser realizados por um dos seguintes órgãos:

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
ASSUNTO			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO			

- Laboratórios governamentais;
- Laboratórios credenciados pelo governo do país de origem;
- Laboratórios de entidades reconhecidas internacionalmente;
- Laboratório do fornecedor, e validado pelo inspetor SANEPAR.

8.3 RELATÓRIO DE ENSAIO

O fabricante deverá apresentar um relatório completo em duas vias dos ensaios de rotina, tipo e especiais, com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão (métodos, instrumentos e constantes empregadas). Deverão ser indicados também os nomes do comprador e do fabricante, número e item da Ordem de Compra e características dos equipamentos ensaiados.

Todas as vias do relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios, por um representante credenciado do fabricante e pelo inspetor da SANEPAR, caso o ensaio seja feito no laboratório do fornecedor.

Depois de examinado o relatório, uma das vias será devolvida ao fabricante, aprovando ou não o transformador.

O fabricante apresentará ainda um certificado atestando que o equipamento fornecido está de acordo com todos os requisitos desta especificação e conforme as modificações ou acréscimos apresentados nos modelos da proposta ou na Ordem de Compra.

As tolerâncias aplicáveis aos valores de ensaios estão descritas na Tabela C.1 do Anexo "C" da ABNT NBR 5356-11.

9. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

O fabricante deverá indicar a aceitação formal das condições expostas nesta especificação.

9.1 RELATÓRIO DE EXCEÇÕES OU ALTERNATIVAS

O fabricante deve listar todos os pontos onde os equipamentos propostos diferem desta especificação, sob o título: "Relatório de Exceções ou Alternativas", quando houver.

9.2 ELEMENTOS DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Juntamente com a proposta deverá ser fornecida a seguinte documentação técnica:

9.2.1 Relatórios de ensaios

Deve ser apresentado o relatório dos ensaios descritos no item 8.3.

9.2.2 Relatório de características técnicas do transformador

Deve ser apresentado relatório de características técnicas do transformador composto de:

- a) Croqui dimensional;
- b) Esquema de pintura, conforme item 3.12;
- c) O valor das perdas a vazio e totais;
- d) Folha de Dados, tomando como referência básica a Folha de Dados enviada no Anexo I, presente nesta especificação, onde o fabricante/fornecedor preencherá os campos que estão solicitados.

O fabricante/fornecedor não está impedido de utilizar seus modelos padronizados de folha de dados, contanto que no mínimo, as informações solicitadas sejam atendidas.

Na folha de dados, o rendimento indicado pelo fabricante será considerado como garantido. Todas as folhas dessa especificação a serem enviadas junto a proposta técnica devem conter no mínimo o nome

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
ASSUNTO			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO			

do responsável pelo seu preenchimento, identificação da fábrica (Razão Social, CNPJ e Telefone de Contato) e data de preenchimento.

9.2.3 Documentos complementares devem ser fornecidos:

- a) Desenhos dimensionais de cada conjunto separadamente;
- b) Locação e detalhes da(s) caixa(s) de blocos terminais, com arranjo dos terminais e bornes;
- c) Locação do(s) terminal(ais) de aterramento da carcaça;
- d) Locação e tipo das conexões terminais;
- e) Locação e detalhes do sistema de suspensão;
- f) Locação e detalhes do sistema de apoio;
- g) Placas diagramáticas e de identificação;
- h) Gráfico com curvas “cargas a curto tempo”, corrente de magnetização inicial;
- i) Catálogos com todas as características técnicas dos elementos de proteção, comando, sinalização, bem como de todos os demais acessórios solicitados na Folha de Dados;
- j) Relação de peças sobressalentes necessárias para um período de operação de 2 (dois) anos, com a descrição incluindo preços unitários;
- k) Relação das normas aplicáveis ao projeto, fabricação e testes, seguida pelo fabricante.

9.2.4 Manual de montagem, operação e manutenção do transformador

9.2.4.1. Especificações técnicas para o transformador, bem como para todos os componentes e acessórios, de conformidade com todos os requisitos da proposta original aprovados, bem como as revisões que tenham sido feitas na mesma por ocasião de esclarecimentos técnicos e/ou parecer técnico;

9.2.4.2. Folhas de Dados devidamente preenchidas “conforme comprado” e/ou “conforme construído”;

9.2.4.3. Procedimentos para transporte, carga, descarga e armazenagem do transformador, bem como de qualquer elemento sobressalente:

9.2.4.4. Procedimentos para montagem;

9.2.4.5. Procedimentos para operação;

9.2.4.6. Procedimentos para manutenção preventiva e corretiva do transformador, bem como para todos os acessórios solicitados;

9.2.4.7. Catálogos técnicos com todos os dados característicos dos acessórios solicitados “conforme construído”;

9.2.4.8. Resultados de todos os testes de ensaios aos quais o transformador foi submetido após fabricação.

9.3 DOCUMENTOS A SEREM APROVADOS APÓS A ORDEM DE COMPRA

Até 20 (vinte) dias úteis do recebimento da Ordem de Compra pelo fabricante, este deverá fornecer para aprovação da SANEPAR os seguintes desenhos:

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
--------	--------	-------------------	----------------

ASSUNTO

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO

- a) Vistas principais dos equipamentos, por potência, mostrando a localização das peças e acessórios, dimensões e distâncias;
- b) Parte ativa, indicando material utilizado nos enrolamentos e processo de montagem de núcleo;
- c) Placa de identificação e diagramática;
- d) Buchas e terminais primário e secundário, com dimensões, detalhes de montagem e características físicas e dielétricas, fabricante e tipo;
- e) Dispositivos de aterramento, com dimensões e material utilizado;
- f) Sinalização de advertência de risco de choque elétrico;
- g) Esquema de pintura;
- h) Sistema de içamento.

Estes desenhos serão analisados pela SANEPAR e devolvidos ao fabricante com comentários e/ou aprovados. Caso os comentários feitos ensejem alterações nos desenhos, após cinco dias úteis da data de devolução o fabricante deverá reenviá-los para nova aprovação.

9.4 OBSERVAÇÕES GERAIS

Após liberação do transformador pelo inspetor SANEPAR o fabricante deverá enviar:

- Relatório completo em duas vias dos ensaios realizados;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Certificado de garantia.

10. EMBALAGEM

O transformador deve ser acondicionado individualmente em embalagem de madeira adequadas ao transporte ferroviário e/ou rodoviário.

O acondicionamento deverá garantir um transporte seguro das unidades em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas, e proteger o transformador contra danos até sua chegada ao local de destino.

As partes suscetíveis de danos durante o transporte deverão ser protegidas por anteparos aparafusados.

A embalagem final do transformador deve facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

A embalagem deve ser construída de forma a possibilitar o uso de empilhadeira, bem como guindaste ou ponte rolante para carga e descarga. No caso destes dois últimos, a carga e a descarga deverão ser realizadas por meio do sistema de içamento.

O transformador deverá ser envolvido com material impermeável, para evitar penetração de umidade durante o transporte ou armazenamento e engradado com madeira de boa qualidade, com tábuas de espessura mínima de 20 mm e larguras compatíveis com o peso do equipamento.

O transformador, embora com a embalagem, deverá ser transportado com proteção de lona impermeável e armazenado abrigado.

11. CONDIÇÕES GERAIS

Qualquer item não coberto suficientemente por normalização da ABNT deve atender às normas internacionais. Na impossibilidade desse atendimento, deve então seguir as normas oficiais do país de origem da tecnologia seguida pelo fabricante as quais devem ser descritas em documentação enviada juntamente com a proposta.

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
--------	--------	-------------------	----------------

ASSUNTO

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO

Toda a terminologia empregada na Folha de Dados está de acordo com a norma ABNT NBR-5458 – Transformador de Potência – Terminologia.

Quando houver divergência entre a Folha de Dados e esta especificação, prevalecem as informações contidas na primeira.

12. TRANSPORTE

Os requisitos referentes a transporte estão definidos no edital de contratação.

Deve ser atendido o item 4.4 da ABNT NBR 5356-11 verificar sempre que necessário os níveis de impacto, vibração e inclinação, ver embalagem item 10.

13. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Garantia e assistência técnica conforme Manual de Gestão de Garantia de Materiais e Equipamentos (MGME).

Disponível em: <https://site.sanepar.com.br/> → Fornecedores → Informações Técnicas → MGME – Manual de Gestão de Garantia de Materiais e Equipamentos.

14. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTA ESPECIFICAÇÃO

DI/GPES – JONAS ABILIO SESTREM JUNIOR

– CREA: PR-87211/D

Contato: 41 3585-2195

15. CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DATA	DESCRIÇÃO DE REVISÃO	RESPONSÁVEL	APROVAÇÃO
01	XX/YY/ZZZZ	Emissão inicial	Jonas A. S. Junior	GPES

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
ASSUNTO			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO			

16. FOLHA DE DADOS

Anexo I – Folha de Dados

	CARACTERÍSTICAS	PREVISTAS SANEPAR	PROPOSTAS
A	CONDIÇÕES DE SERVIÇO		
A01	TIPO DE INSTALAÇÃO	ABRIGADO	
A02	TEMPERATURA AMBIENTE	MÁXIMO 40°C	
A03	CONDIÇÕES DE SERVIÇO GERAIS	CONFORME DESCRITO NOS ITENS 4.1 E 4.2 DA NORMA ABNT NBR 5356-11	
A04	CONDIÇÕES DE SERVIÇO ESPECIAIS	CONFORME DESCRITO NO ITEM 3.2.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
A05	CONDIÇÕES DE TRANSPORTE	CONFORME DESCRITO NO ITEM 12 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
A06	CONDIÇÕES DE ARMAZENAGEM	CONFORME DESCRITO NO ITEM 4.4 DA NORMA ABNT NBR 5356-11	
A07	ÁREA CLASSIFICADA	NÃO	
A08	OPERAÇÃO EM INVOLUCRO	SIM	
A09	APLICAÇÃO	SISTEMA DE FORÇA ACIONAMENTO DE CARGAS NÃO LINEARES (CONVERSORES DE FREQUÊNCIA)	
B	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS		
B01	POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	CONFORME DESCRITIVO NO CATÁLOGO DE MATERIAIS E ITEM 4 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
B02	CLASSE DE TENSÃO (V)	CONFORME DESCRITIVO NO CATÁLOGO DE MATERIAIS E ITEM 4 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
B03	TENSÃO PRIMÁRIA NOMINAL (V)	CONFORME DESCRITIVO NO CATÁLOGO DE MATERIAIS E ITEM 4 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
--------	--------	-------------------	----------------

ASSUNTO

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO

B04	TENSÃO SECUNDÁRIA NOMINAL (V)	CONFORME DESCRITIVO NO CATÁLOGO DE MATERIAIS E ITEM 4 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
B05	GRUPO DE LIGAÇÃO	Dyn1	
B06	LIGAÇÕES DO ENROLAMENTO PRIMÁRIO	DELTA	
B07	LIGAÇÕES DO ENROLAMENTO SECUNDÁRIO	ESTRELA COM NEUTRO ACESSÍVEL	
B08	DIAGRAMA FASORIAL	CONFORME INDICADO NO ITEM 5 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
B09	DIAGRAMA DE LIGAÇÃO	CONFORME INDICADO NO ITEM 5 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
B10	NÚMERO DE FASES	3	
B11	FREQUÊNCIA	60 Hz	
B12	FATOR "K"	1	
B13	SOBRECARGA ADMISSÍVEL	CONFORME ITEM 3.7 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
B14	ATERRAMENTO	CONFORME ITEM 3.11 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
C	LIMITES DE TEMPERATURA		
C01	LIMITES DE ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA DOS ENROLAMENTOS	CONFORME ITEM 3.4.2 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
D	NÍVEIS DE ISOLAMENTO (CONFORME ITEM 3.5)		
D01	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL DURANTE 1 MIN (kV r.m.s)	CONFORME ABNT NBR 5356-11	
E	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS		
E01	POSIÇÃO DOS TERMINAIS PRIMÁRIOS	CONFORME DESCRITO NO ITEM 3.6.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E02	LIGAÇÕES DO ENROLAMENTO PRIMÁRIO	VER ITEM 5.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E03	POSIÇÃO DOS TERMINAIS SECUNDÁRIOS	CONFORME DESCRITO NO ITEM 3.6.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
--------	--------	-------------------	----------------

ASSUNTO

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO

E04	LIGAÇÕES DO ENROLAMENTO SECUNDÁRIO	VER TABELA ITEM 5.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E05	TERMINAIS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS	CONFORME DESCRITO NO ITEM 3.6.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E06	GRUPO DE LIGAÇÃO	VER TABELA ITEM 5 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E07	PINTURA	CONFORME ITEM 3.12 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E08	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	CONFORME ITEM 3.9 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E09	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA DE RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO	CONFORME ITEM 3.8 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E10	TIPO DE RESFRIAMENTO	AN	
E11	NÚCLEO	CONFORME ITEM 3.3 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E12	MATERIAL ISOLANTE	VER ITEM 3.4.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E13	ENROLAMENTOS	CONFORME ITEM 3.4.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E14	MATERIAL CONDUTOR ENROLAMENTOS	VER ITEM 3.4.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E15	GRAU DE PROTEÇÃO	CONFORME CÓDIGO DO MATERIAL E ITEM 4 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
E16	LIMITE DE NÍVEL DE RUÍDO	CONFORME ABNT NBR 5356-11	
F	ACESSÓRIOS		
F01	OLHAIS PARA SUSPENSÃO	SIM, CONFORME ITEM 3.13.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
G	INSPEÇÃO		
G01	PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO	CONFORME ITEM 7 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
H	ENSAIOS DE ROTINA CONFORME ABNT NBR 5356-11		
H01	MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DOS ENROLAMENTOS	SIM, CONFORME ITEM 8.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
H02	MEDIÇÃO DA RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO E DESLOCAMENTO ANGULAR E SEQUÊNCIA DE FASES.	SIM, CONFORME ITEM 8.1 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
--------	--------	-------------------	----------------

ASSUNTO

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO

H03	MEDIÇÃO DA IMPEDÂNCIA DE CURTO-CIRCUITO E PERDAS EM CARGA	SIM, CONFORME ITEM 8.1. DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
H04	MEDIÇÃO DE PERDAS A VAZIO E CORRENTE DE EXCITAÇÃO	SIM, CONFORME ITEM 8.1. DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
H05	ENSAIO DE TENSÃO SUPORTÁVEL À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL	SIM, CONFORME ITEM 8.1. DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
H06	ENSAIO DE TENSÃO INDUZIDA	SIM, CONFORME ITEM 8.1. DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
H07	ENSAIO DE DESCARGAS PARCIAIS	SIM, CONFORME ITEM 8.1. DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
H08	VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DOS ACESSÓRIOS	SIM, CONFORME ITEM 8.1. DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
H09	VISUAL E DIMENSIONAL	SIM, CONFORME ITEM 8.1. DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
I	ENSAIOS DE TIPO CONFORME ABNT NBR 5356-11		
I01	ENSAIO DA ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA	SIM, CONFORME ITEM 8.2 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
J	ENSAIOS ESPECIAIS CONFORME ABNT NBR 5356-11		
J01	MEDIÇÕES DO NÍVEL DE RUÍDO	SIM, CONFORME ITEM 8.2 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
J02	ENSAIO DE DESCARGAS PARCIAIS	SIM, CONFORME ITEM 8.2 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
J03	CAPACIDADE DE SUPORTAR CURTO-CIRCUITO	SIM, CONFORME ITEM 8.2 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
K	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA		
K01	PROCEDIMENTOS DE APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	CONFORME ITEM 9 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
--------	--------	-------------------	----------------

ASSUNTO

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLADOR DE BAIXA TENSÃO

L	EMBALAGEM		
L01	PROCEDIMENTOS PARA EMBALAGEM DO TRANSFORMADOR	CONFORME ITEM 10 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
M	GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA		
M01	PROCEDIMENTOS DE GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DO TRANSFORMADOR	CONFORME ITEM 13 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
N	DADOS DO FORNECEDOR		
N01	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	DESCREVER	
N02	TIPO	SECO	
N03	MODELO	DESCREVER	
N04	DIMENSÕES DO EQUIPAMENTO (mm) (ALTURA COMPRIMENTO PROFUNDIDADE)	DESCREVER MEDIDAS APROXIMADAS QUE SERÃO CONFIRMADAS APÓS PROJETO	
N05	DIMENSÕES DO EQUIPAMENTO COM EMBALAGEM (mm) ALTURA COMPRIMENTO PROFUNDIDADE)	DESCREVER MEDIDAS APROXIMADAS QUE SERÃO CONFIRMADAS APÓS PROJETO	
N06	PESO TOTAL [kg]	PESO ESTIMADO, VALOR FINAL APÓS O PROJETO	
N07	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	CONFORME ITEM 9 DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA	
N08	PRAZO DE ENTREGA	O FABRICANTE DEVERÁ INFORMAR O PRAZO DE ENTREGA	
N09	SOBRESSALENTES	DESCREVER	