

Transformador de Potência

Potência Nominal 3 MVA

ENERGISA/C-GTCD-NRM/Nº103/2018

Especificação da Transmissão Unificada

ETU - 001.1

Revisão 3.0 Junho/2020



Apresentação

Esta Norma Técnica apresenta os requisitos mínimos necessários que deverão constar na proposta de fornecimento às empresas do Grupo ENERGISA, de transformadores de potência nominal de 3MVA, tipo de ligação Dyn1, YNd1, YNyn0d1, para instalação ao tempo, imersos em óleo isolante Tipo A.

De modo a assegurar as condições técnicas, econômicas e de segurança necessárias ao adequado fornecimento de energia elétrica, observando as exigências técnicas e de segurança recomendadas pela ABNT, e em conformidade com as prescrições vigentes nos Procedimentos de Distribuição - PRODIST e nas Resoluções Normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

A presente revisão desta norma técnica é a **versão 3.0**, datada de **Junho de 2020**.

João Pessoa - PB, Junho de 2020.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

Esta norma técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:



Equipe Técnica de Elaboração da ETU 001.1 (Versão 3.0)

Gustavo Machado Goulart

Grupo Energisa

Renato Deryck da Silva Azeredo

Energisa Mato Grosso

Vinícius Spadotto Panetine Garcia

Energisa Mato Grosso

Hamilton Lopes Ziliani

Energisa Sul Sudeste

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

Grupo Energisa

Márcio Roberto Lisboa de Souza

Energisa Minas Gerais

Nathalia Cristina de Souza Moura

Energisa Mato Grosso do Sul

Aprovação Técnica

Ademálio de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Alessandro Brum

Energisa Tocantins

Amaury Antonio Damiance

Energisa Mato Grosso

Fernando Lima Costalonga

Energisa Minas Gerais / Energisa Nova Friburgo

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Rondônia

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Borborema / Energisa Paraíba

Juliano Ferraz de Paula

Energisa Sergipe

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul

Ricardo Alexandre Xavier Gomes

Energisa Acre

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste



Sumário

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	Especificações Complementares	5
1.2	Códigos e Equipamentos	5
2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	5
2.1	Transformador 34,5-13,8 kV Dyn1	6
2.2	Transformador 34,5-13,8x11, kV Dyn1	7
2.3	Transformador 34,5-13,8 kV YNd1	9
2.4	Transformador 34,5-13,8 kV YNyn0d1	11
3	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	14
4	VIGÊNCIA	14

1 INTRODUÇÃO

Definir os requisitos técnicos gerais que deverão constar na proposta de fornecimento às empresas do Grupo ENERGISA, de transformadores de potência nominal de 3MVA, tipo de ligação Dyn1, YNd1, YNyn0d1 e YNa0d1, para instalação ao tempo, imersos em óleo isolante Tipo A.

1.1 Especificações Complementares

Complementa esta ETU este documento a "ETU-001 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA Especificações Gerais", que deve ser considerada como parte integrante desta ETU.

1.2 Códigos e Equipamentos

Descrição	Código
Transformador trifásico 34,5-13,8 kV, potência nominal 3 MVA, com comutador em vazio na AT, ligação Dyn1	690070
Transformador trifásico 34,5-13,8x11,4 kV, potência nominal 3 MVA, com comutador em vazio na AT, ligação Dyn1	690067
Transformador trifásico 34,5-13,8 kV, potência nominal 3 MVA, com comutador em vazio na AT, ligação YNd1	690088
Transformador trifásico 34,5-13,8 kV, potência nominal 3 MVA, com comutador em vazio na AT, ligação YNyn0d1	690091

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Os transformadores deverão ser trifásicos, com enrolamentos imersos em óleo isolante, resfriamento natural ONAN, providos de painel religável para mudanças de tensão sem carga na alta tensão, montagem ao tempo e com as características a seguir.

2.1 Transformador 34,5-13,8 kV Dyn1

Descrição	Valor
Potência nominal	
Potência nominal do primário e do secundário	3 MVA
Resfriamento	ONAN
Designação do tipo de ligação	Dyn1
Enrolamento primário H	
Tensão nominal	34,5 kV (+5% - 10% ou $\pm 10\%$)
Quantidade de taps do comutador em vazio	7 com degraus
Tipo de ligação	Delta
Enrolamento secundário X	
Tensão nominal	13,8 kV
Tipo de ligação	Estrela com neutro acessível
Capacidade de curto circuito	
Corrente de curto simétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento primário H	720 A
Corrente de curto simétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento secundário X	1790 A
Corrente de curto assimétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento primário H	1830 A
Corrente de curto assimétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento secundário X	4570 A
Buchas de alta tensão	
Tipo construtivo	Sólida não capacitiva
Invólucro isolante	Porcelana
Aplicação	Exterior
Meio isolante	Óleo mineral isolante
Corrente nominal eficaz	150 A
Distância de escoamento mínima	900 mm
Espaçamentos mínimos em ar	330 mm
Buchas de baixa tensão e de neutro	
Tipo construtivo	Sólida não capacitiva
Invólucro isolante	Porcelana

Aplicação	Exterior
Meio isolante	Óleo mineral isolante
Corrente nominal eficaz	250 A
Distância de escoamento mínima	375 mm
Espaçamentos mínimos em ar	210 mm
Transformadores de corrente de primário H1 - H2 - H3 - P	
Quantidade por fase	2
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do secundário X1 - X2 - X3 - P	
Quantidade por fase	2
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do secundário X1 - X2 - X3 - M	
Quantidade por fase	1
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 0,3
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do neutro do secundário X0	
Quantidade por fase	1
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformador de corrente para imagem térmica	
Os transformadores de corrente destinados à alimentação dos dispositivos de imagem térmica deverão ser definidos pelo FORNECEDOR conforme ETU 001.	

2.2 Transformador 34,5-13,8x11, kV Dyn1

Descrição	Valor
Potência nominal	
Potência nominal do primário e do secundário	3 MVA

Resfriamento	ONAN
Designação do tipo de ligação	Dyn1
Enrolamento primário H	
Tensão nominal	34,5 kV (+5% - 10% ou ±10%)
Quantidade de taps do comutador em vazio	7 com degraus
Tipo de ligação	Delta
Enrolamento secundário X	
Tensão nominal	13,8 kV
Tipo de ligação	Estrela com neutro acessível
Capacidade de curto circuito	
Corrente de curto simétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento primário H	720 A
Corrente de curto simétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento secundário X	1790 x 2170 A
Corrente de curto assimétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento primário H	1830 A
Corrente de curto assimétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento secundário X	4570 x 5540 A
Buchas de alta tensão	
Tipo construtivo	Sólida não capacitiva
Invólucro isolante	Porcelana
Aplicação	Exterior
Meio isolante	Óleo mineral isolante
Corrente nominal eficaz	150 A
Distância de escoamento mínima	900 mm
Espaçamentos mínimos em ar	330 mm
Buchas de baixa tensão e de neutro	
Tipo construtivo	Sólida não capacitiva
Invólucro isolante	Porcelana
Aplicação	Exterior
Meio isolante	Óleo mineral isolante
Corrente nominal eficaz	250 A
Distância de escoamento mínima	375 mm
Espaçamentos mínimos em ar	210 mm

Transformadores de corrente de primário H1 - H2 - H3 - P	
Quantidade por fase	2
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do secundário X1 - X2 - X3 - P	
Quantidade por fase	2
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do secundário X1 - X2 - X3 - M	
Quantidade por fase	1
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 0,3
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do neutro do secundário X0	
Quantidade por fase	1
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformador de corrente para imagem térmica	
Os transformadores de corrente destinados à alimentação dos dispositivos de imagem térmica deverão ser definidos pelo FORNECEDOR conforme ETU 001.	

2.3 Transformador 34,5-13,8 kV YNd1

Descrição	Valor
Potência nominal	
Potência nominal do primário e do secundário	3 MVA
Resfriamento	ONAN
Designação do tipo de ligação	YNd1
Enrolamento primário H	
Tensão nominal	34,5 kV (+5% - 10% ou ±10%)
Quantidade de taps do comutador em vazio	7 com degraus

Tipo de ligação	Delta
Enrolamento secundário X	
Tensão nominal	13,8 kV
Tipo de ligação	Delta
Capacidade de curto circuito	
Corrente de curto simétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento primário H	720 A
Corrente de curto simétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento secundário X	1790 A
Corrente de curto assimétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento primário H	1830 A
Corrente de curto assimétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento secundário X	4570 A
Buchas de alta tensão	
Tipo construtivo	Sólida não capacitiva
Invólucro isolante	Porcelana
Aplicação	Exterior
Meio isolante	Óleo mineral isolante
Corrente nominal eficaz	150 A
Distância de escoamento mínima	900 mm
Espaçamentos mínimos em ar	330 mm
Buchas de baixa tensão e de neutro	
Tipo construtivo	Sólida não capacitiva
Invólucro isolante	Porcelana
Aplicação	Exterior
Meio isolante	Óleo mineral isolante
Corrente nominal eficaz	250 A
Distância de escoamento mínima	375 mm
Espaçamentos mínimos em ar	210 mm
Transformadores de corrente de primário H1 - H2 - H3 - P	
Quantidade por fase	2
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5

Transformadores de corrente do secundário X1 - X2 - X3 - P	
Quantidade por fase	2
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do secundário X1 - X2 - X3 - M	
Quantidade por fase	1
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 0,3
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do neutro do primário H0	
Quantidade por fase	1
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformador de corrente para imagem térmica	
Os transformadores de corrente destinados à alimentação dos dispositivos de imagem térmica deverão ser definidos pelo FORNECEDOR conforme ETU 001.	

2.4 Transformador 34,5-13,8 kV YNyn0d1

Descrição	Valor
Potência nominal	
Potência nominal do primário e do secundário	3 MVA
Potência nominal do terciário	1 MVA
Resfriamento	ONAN
Designação do tipo de ligação	YNyn0d1
Enrolamento primário H	
Tensão nominal	34,5 kV (+5% - 10% ou ±10%)
Quantidade de taps do comutador em vazio	7 com degraus
Tipo de ligação	Estrela com neutro acessível
Enrolamento secundário X	
Tensão nominal	13,8 kV
Tipo de ligação	Estrela com neutro acessível

Enrolamento terciário Y	
Tensão nominal	6,9 KV
Tensão máxima	7,2 KV
Tensão suportável 60 Hz, 1 minuto	20 KV
Tensão suportável a impulso atmosférico pleno	60 KV
Tensão suportável a impulso atmosférico cortado	66 KV
Tipo de ligação	Delta aberto
Capacidade de curto circuito	
Corrente de curto simétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento primário H	720 A
Corrente de curto simétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento secundário X	1790 A
Corrente de curto assimétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento primário H	1830 A
Corrente de curto assimétrica, duração 2 s, base ONAN, no enrolamento secundário X	4570 A
Buchas de alta tensão	
Tipo construtivo	Sólida não capacitiva
Invólucro isolante	Porcelana
Aplicação	Exterior
Meio isolante	Óleo mineral isolante
Corrente nominal eficaz	150 A
Distância de escoamento mínima	900 mm
Espaçamentos mínimos em ar	330 mm
Buchas de baixa tensão e de neutro	
Tipo construtivo	Sólida não capacitiva
Invólucro isolante	Porcelana
Aplicação	Exterior
Meio isolante	Óleo mineral isolante
Corrente nominal eficaz	250 A
Distância de escoamento mínima	375 mm
Espaçamentos mínimos em ar	210 mm
Buchas do terciário	

Tipo construtivo	Sólida não capacitiva
Invólucro isolante	Porcelana
Aplicação	Exterior
Meio isolante	Óleo mineral isolante
Corrente nominal eficaz	250 A
Distância de escoamento mínima	375 mm
Espaçamentos mínimos em ar	90 mm
Transformadores de corrente de primário H1 - H2 - H3 - P	
Quantidade por fase	2
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do neutro do primário H0	
Quantidade por fase	1
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do secundário X1 - X2 - X3 - P	
Quantidade por fase	2
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do secundário X1 - X2 - X3 - M	
Quantidade por fase	1
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 0,3
Fator térmico	1,5
Transformadores de corrente do neutro do secundário X0	
Quantidade por fase	1
Relação de correntes	400/200/100-5A
Classe de exatidão	50 VA 10 P 20
Fator térmico	1,5
Transformador de corrente para imagem térmica	

Os transformadores de corrente destinados à alimentação dos dispositivos de imagem térmica deverão ser definidos pelo FORNECEDOR conforme ETU 001.

3 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das Alterações Realizadas
15/06/2015	1.0	Versão Inicial - Projeto Malha Logística - Frente D.
15/07/2018	2.0	Revisão de texto, TC's de bucha e formatação do documento.
30/05/2020	3.0	Alteração da variação dos taps do comutador.

4 VIGÊNCIA

Esta Norma entra em vigor na data de **01/01/2021** e revoga as versões anteriores.

