ET-AT506 Reactores de aire para bancos de condensadores 115 kV

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
2	27 Julio 2026

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN

El presente documento describe las características técnicas y físicas para el suministro de reactores de aire para bancos de condensadores, asociados a los módulos de compensación de las subestaciones AT de ENEL-Enel Colombia en 115 kV.

2. CONDICIONES DE SERVICIO

Los reactores de aire harán parte de los bancos de condensadores de 115 kV, que buscan mejorar los perfiles de tensión en las barras de las subestaciones de alta tensión propiedad de Enel Colombia, manteniendo la estabilidad de voltaje del sistema .

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
tensión nominal del sistema	115 kV
Tensión máxima	145 kV
Disposición del sistema	Trifilar tetra filar (3 Fases + Neutro)
Frecuencia del sistema	60 Hz

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
Altura sobre el nivel del mar	2 650 m
Ambiente	Tropical
Humedad	Mayor al 90 %
Temperatura máxima y mínima	40 ºC y - 5 ºC respectivamente.
Instalación	Exterior

2.1 LUGAR DE INSTALACIÓN

Los reactores de aire para bancos de condensadores se instalarán a la intemperie en subestaciones de alta tensión .

3. SISTEMA DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.).

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

4. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
IEC 60076-6	Power transformers – Part 6: Reactors

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica . Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia S.A.) se refieren a su última revisión.

5. DETALLES CONSTRUCTIVOS

Las características constructivas de los reactores de aire a suministrar deberán ser idénticas a las que se adjuntan en el plano de los reactores existentes en las subestaciones propiedad de Enel Colombia objeto del suministro.

6. REQUISITOS

Los reactores deberán cumplir con las características técnicas solicitadas en el anexo 1, teniendo en cuenta la subestación donde serán instaladas.

Los equipos deben poseer certificado de conformidad de producto bajo Norma IEC

7. PLACA DE CARACTERÍSTICAS

La placa de características deberá estar construida de acero inoxidable, no alterables por la acción de las partículas en la atmósfera y que puedan depositarse sobre el aparato. La información debe estar en color negro y el fondo de la placa en color claro para que sea fácil la visualización de la información. El tamaño mínimo de las letras y números debe ser de 3 mm.

La información requerida como mínima en la placa es la siguiente:

- Nombre del elemento
- Norma de fabricación
- Fecha de fabricación

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- No. de serie
- Tensión más elevada para el material (kV).
- Tensión asignada soportada a la frecuencia industrial (kV)
- Tensión asignada soportada al impulso tipo rayo (kV)
- Tipo / Clase de aislamiento.
- Corriente permanente asignada (In) incl. Armónicos (A)
- Inductancia asignada (mH)
- tolerancia maxima Inductancia
- Frecuencia asignada (Hz)
- Potencia Nominal (kVAr)
- Corriente de cortocircuito térmica (A)
- Corriente de cortocircuito dinámica (A)
- Pérdidas máx. por fase a 75°C
- Factor de calidad a 60 Hz (Q)
- Tipo de instalación
- Masa neta
- Altura de diseño
- Contrato y/u Orden de Compra

8. ENSAYOS

Todos los reactores de aire deberán ser sometidos a una serie de pruebas destinadas a verificar si garantizan una seguridad de funcionamiento suficiente para resistir las diversas exigencias eléctricas, mecánicas o térmicas que pueden ocurrir en su lugar de utilización.

Los requisitos generales para las pruebas de rutina, tipo y especiales serán los prescritos en IEC 60076-1.

8.1. ENSAYOS TIPO

Estos ensayos se realizan a un reactor de aire de cada tipo, para demostrar que son fabricados bajo la misma especificación y cumplen los requisitos que no son cubiertos por los ensayos de rutina.

Los ensayos tipo solicitados son:

- Medición de la inductancia (IEC 60076-6 Numeral 9.10.5)
- Medición del factor de pérdida y calidad (IEC 60076-6 Numeral 9.10.6)
- Prueba de aumento de temperatura (IEC 60076-6 Numeral 9.10.8)
- Test de impulso tipo rayo (IEC 60076-6 Numeral 9.10.9)

Los ensayos tipo presentados no deberán tener una antigüedad mayor a 10 años.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

8.2. ENSAYOS DE RUTINA

Los siguientes ensayos aplican a cada reactor individual:

- Medición de la resistencia del devanado (IEC 60076-1)
- Medición de la inductancia (IEC 60076-6 Numeral 9.10.5)
- Medición del factor de pérdida y calidad (IEC 60076-6 Numeral 9.10.6)
- Ensayo de sobretensión del devanado (IEC 60076-6 Numeral 9.10.7)

8.3. ENSAYOS ESPECIALES

Las siguientes pruebas especiales se realizarán cuando el Enel Enel Colombia lo solicite específicamente:

- Prueba de corriente de cortocircuito (IEC 60076-6 Numeral 9.10.10)
- Medición del nivel de sonido acústico (IEC 60076-6 Numeral 9.10.11)
- Fuente separada a.c. prueba de tensión de resistencia (IEC 60076-6 Numeral 9.10.12)
- Prueba de resistencia a la corriente de arranque para reactores de filtro y de amortiguación (IEC 60076-6 Numeral 9.10.13)
- Prueba de corriente de descarga para reactores de descarga (IEC 60076-6 Numeral 9.10.14)
- Prueba modificada de cortocircuito / corriente de descarga para reactores de descarga (IEC 60076-6 Numeral 9.10.15)
- Ensayo de resonancia mecánica (IEC 60076-6 Numeral 9.10.16)

8.4. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las inspecciones, pruebas y ensayos se realizarán según lo establecido en las condiciones contractuales para gestionar la calidad de componentes y materiales versión vigente.

El responsable de Enel Colombia podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante y de sus subcontratistas el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar

La información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento. El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable en el cumplimiento de sus funciones.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. Enel Colombia se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad .

Las pruebas de recepción corresponde a:

- Inspección visual y dimensional.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Verificación de la marcación placas de características.
- Ensayos de rutina

9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se considera lote , la cantidad cargada en la plataforma de control de calidad de materiales al momento de solicitar las pruebas de inspección técnica en fábrica.

9.1 Muestreo

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la norma NTC-ISO 2859-1 “Procedimientos de muestreo para Inspección por Atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote ”.

Para el desarrollo de las pruebas es indispensable que los instrumentos involucrados estén calibrados.

9.2 Aceptación o Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de “Criterio de aceptación” indicado en las siguientes tablas, se considera que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Colombia, pero en caso contrario, el lote se rechazará.

PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL
(NIVEL DE INSPECCION I, NAC = 4%)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACION
2 a 15	2	0
16 a 25	3	0
26 a 90	5	0
91 a 150	8	1
151 a 280	13	1
281 a 500	20	2
501 a 1200	32	3
1201 a 3200	50	5
3201 a 10000	80	7
10001 y mas	125	10

PLAN DE MUESTREO PARA PRUEBAS ELÉCTRICAS
(NIVEL DE INSPECCION S3, NAC = 4%)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACION
2 a 15	2	0
16 a 25	2	0
26 a 90	5	0
91 a 150	5	0
151 a 280	8	1
281 a 500	8	1
501 a 1200	13	1
1201 a 3200	13	1
3201 a 10000	20	2
10001 y mas	20	2

Para efectuar cualquier despacho, es requisito indispensable una autorización escrita de Enel Colombia, la cual será expedida con base en los resultados de las pruebas realizadas en fábrica y/o la aprobación del protocolo de pruebas realizadas por el fabricante a los bienes solicitados.

10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS PROVEEDORES.

El oferente deberá presentar su oferta técnica con la siguiente información:

- Relación de los bienes cotizados.
- Información del oferente.
- Planilla de datos técnicos garantizados: Se deben incluir todos los valores indicados en las planillas del anexo 1 en la columna “Características Ofrecidas” con todos y cada uno de los conceptos que figuran en este cuadro, reiterando o mejorando lo solicitado. Para cada alternativa, el oferente elaborará una planilla completa.
- Protocolo de ensayos: Efectuados de acuerdo con la norma IEC 60076-6, sobre unidades iguales o similares a los ofrecidos.
- Catálogos originales, completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los elementos cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Planos a escala con detalles de los equipos y las dimensiones indicadas en unidades métricas.
- Antecedentes de provisiones de equipos iguales o similares a los ofrecidos. Relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales cotizados.
- Carta de garantía de los bienes cotizados.

Enel Colombia podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

El proveedor presentará a Enel Colombia para su aprobación, una unidad de muestra de los equipos ofrecidos, antes de comenzar su fabricación masiva para la respectiva evaluación técnica .

11. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel Colombia requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de dos (2) años, a partir de la entrega de los bienes.

ANEXO 1 PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Ubate	El Sol	Salitre 5to armónico	Salitre 7mo armónico	Bacatá/Usme/ Tibabuyes
Fabricante		ALSTOM GRID	AREVA	Xxxxx	AREVA T&D	ALSTOM
País		BRASIL	BRASIL	Xxxxx	BRASIL	BRASIL
Referencia		FHC-62000/300	BCC-20000/514	Xxxxxx	FHC-18000/277	FHC-56000/205
Norma		IEC 60076-6	IEC 60076-6	IEC 60076-6	IEC 60076-6	IEC 60076-6
Tensión más elevada para el material	kV	145	145	145	145	145
Tensión asignada soportada a la frecuencia industrial	kV	275	275	275	275	275
Tensión asignada soportada al impulso tipo rayo	kV	650	650	650	650	650
Tipo de aislamiento		AIRE	F	F	F	SECO
Corriente permanente asignada, In, incluyendo armónicos	A	300	500	332	277	205
Inductancia asignadaln	mH	62	20	35	18	56
Tolerancia máxima Inductancia	%			±1.5		
Frecuencia asignadafn	Hz	60	60	60	60	60
Potencia Nominal	kVAr			> 1460		
Corriente de cortocircuito térmica	kArms/1 seg	2.85/1	7,9/1	5,4 /1seg	9,3	3,4 kA/1
Corriente de cortocircuito dinámica	kApico	7,3	20,1	13,8	23,7	8,6
Pérdidas máx. por fase a 75°C	kW	<6	<17	<17	9,7	<10
Factor de calidad a 60 Hz (Q)		61		>85	>44	>41
Tipo de instalación		Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior
Masa neta	Kg	1160	1350	<1300	551	785
Tasa de falla cada 10 años	Un/10años	= 1	<1	<1	<1	<1
Altura de diseño	msnm	2600	2600	2600	2600	2600

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.