



**TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA SISTEMAS
CON TENSIONES NOMINALES DE 0.6 kV A 400 kV**

**ESPECIFICACIÓN
CFE VE100-13**

Se Anexa Fe de Erratas 170714

Se Anexa Fe de Erratas 180404

**DICIEMBRE 2016
REVISA Y SUSTITUYE A LA
EDICIÓN DE JUNIO 2016**

MÉXICO

C O N T E N I D O

1	OBJETIVO	1
2	CAMPO DE APLICACIÓN	1
3	NORMAS QUE APLICAN	1
4	DEFINICIONES	2
4.1	Distancia de Fuga	2
4.2	Familia de Equipos	2
4.3	Tipos de Transformadores de Corriente	2
4.4	Herramientas Especiales	2
4.5	Tensión Máxima del Equipo	2
4.6	Material Elastomérico	2
4.7	Transformador de Corriente para Facturación	2
4.8	Factor de Seguridad para los Equipos de Medición (FS)	2
4.9	Factor Límite de Protección (FLP)	3
4.10	Multirelación	3
4.11	Relación Múltiple	3
5	SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	3
5.1	m.s.n.m.	3
5.2	ppm	3
5.3	EPDM	3
5.4	BPC	3
5.5	Notación de la Relación de Transformación	3
5.6	NBAI	3
6	CLASIFICACIÓN	3
6.1	Transformadores de Corriente Tipo Pedestal	3
6.2	Transformadores de Corriente Tipo Bushing o Dona	4
6.3	Transformadores de Corriente Tipo Ventana	4
7	CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES GENERALES	4
7.1	Especificaciones	4
8	CONDICIONES DE OPERACIÓN	9
8.1	Frecuencia	10
8.2	Clase de Exactitud y Carga Nominal para Medición	10

160606	Rev	161222	161222								
--------	-----	--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--

8.14 Cantidad y Características de los Devanados Secundarios para Medición y Protección

La cantidad de devanados secundarios de clase para medición y protección son los que se indican en la tabla 9.

Para tensiones de 34.5 kV y menores se deben suministrar TC's independientes para medición o protección con un solo devanado.

TABLA 9 – Características de devanados secundarios

Tensión del sistema (kV)	Medición				Protección			Factor de sobrecorriente
	Devanados	Clase	Carga (VA)	FS	Devanados	Clase	Carga (VA)	
13.8	1	0.2S	5	≤ 20	1	10P20	50	1.2
23			10					
34.5			15					
69	1	0.2S	30	≤ 20	3	10P20	100	
115 ⁽²⁾	1	0.2S	30	≤ 20	3	10P20	100	
138								
161								
230								
400								

NOTAS: 1.- En el caso de requerirse características diferentes se debe indicar en el Apéndice A.
2.- Aplica también para sistemas con tensión nominal de 85 kV.

8.15 Marcado de las Terminales

Las terminales del transformador de corriente marcadas como P1, C1, S1, y las terminales secundarias marcadas con número impar, deben ser tal que cuando la corriente primaria entre por P1 o C1 la salida de la corriente secundaria sea por S1, con el fin de tener una polaridad sustractiva y deben contar con sus respectivas marcas, de acuerdo a lo mostrado en las figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Las marcas de las terminales secundarias deben marcarse en forma clara e indeleble.

8.16 Nivel de Descargas Parciales

Los transformadores de corriente deben cumplir con los niveles de descargas parciales que se definen en la norma NMX-J-335-ANCE (Técnicas de prueba en alta tensión-medición de descargas parciales) y valores especificados de descargas parciales definidos en la norma NMX-J-335-ANCE.

160606	Rev	161222								
--------	-----	--------	--	--	--	--	--	--	--	--

APÉNDICE C
(Normativo)

**PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA EVALUAR LA RESISTENCIA A LA CORROSION LOCALIZADA DE
ACERO INOXIDABLE UTILIZADO EN LA FABRICACION DEL SISTEMA DE EXPANSIÓN DE ACEITE (FUELLES
METÁLICOS) DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE**

C.1 PROPÓSITO DE LA PRUEBA

La prueba tiene como propósito evaluar la resistencia a la corrosión localizada del acero inoxidable utilizado en la fabricación del sistema de expansión de aceite de transformadores eléctricos de corriente. El acero inoxidable a evaluar puede o no estar recubierto con recubrimiento orgánico.

C.1.1 Alcance

Este método cubre los procedimientos para la determinación de picaduras y resistencia a la corrosión de aceros inoxidables y aleaciones relacionados cuando son expuestos a ambientes de cloruros oxidantes.

C.1.2 Descripción General de la Prueba

Prueba de cloruro férrico en inmersión total.

La prueba está diseñada para determinar la resistencia de picaduras relativas del acero inoxidable y base níquel.

Esta prueba puede ser usada para determinar los efectos de aleaciones, tratamiento de calor, acabados y recubrimientos de las superficies en picaduras y resistencia a las grietas de corrosión.

C.2 PROCEDIMIENTO GENERAL DE LA PRUEBA

Se requieren al menos 12 testigos (muestras) para llevar a cabo la prueba.

Se preparan a partir del material de la lámina de acero inoxidable con o sin recubrimiento, que vaya a ser utilizada en la fabricación de los sistemas de expansión de aceite (fuelles metálicos).

Los testigos de prueba son secciones de forma rectangular con dimensiones de 80 mm x 40 mm y de espesor igual a la materia prima utilizada por el fabricante. En el caso de los testigos con recubrimiento, éstos deben estar recubiertos en todas las caras del testigo. Antes de la prueba, los testigos deben ser lavados con agua y detergente para eliminar residuos de grasa.

C.2.1 SI LOS TESTIGOS SE PRESENTAN CON ALGÚN RECUBRIMIENTO, SE PROCEDE COMO SIGUE

- a) A seis probetas se deben hacer las pruebas de adherencia, espesor de recubrimiento, ampollamiento y herrumbre, de acuerdo a los métodos de prueba descritos en la CFE K1000-01.
- b) Pesar cada espécimen de prueba con una resolución de 0.1 mg y registrar este peso.
- c) Medir el espesor de recubrimiento del espécimen de prueba en varios puntos a lo largo de la pista a ser probada.
- d) A las otras 6 probetas se les someten a la prueba de corrosión descrita en el punto C.4.
- e) Una vez realizada la prueba de corrosión a las 6 probetas se les aplican las pruebas descritas en los incisos a), b) y c), y se comparan los resultados respecto a los 6 primeros especímenes que no fueron sometidos a la prueba de corrosión.

160606	Rev	161222								
--------	-----	--------	--	--	--	--	--	--	--	--

**TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA SISTEMAS CON TENSIONES NOMINALES
DE 0.6 kV A 400 kV**

**ESPECIFICACIÓN
CFE VE100-13**

52 de 70

TABLA D.1 - Definición de familias de equipos, como deben aplicarse en las pruebas prototipo y especiales para esta especificación

Prueba de:	Tensión nominal	69 kV		115 kV		138 kV	
Exactitud	Aplica a	Cada prototipo					
	Características tipo	200/300/500 X 400/600/1000 X 800/1200/2000 0.2S 30 VA FS ≤ 20 y 10P20 100 VA. Garantizado en todas las relaciones.	300/400/500x600/800/1000x1200/1600/2000:5/5/5/5 0.2S 30 VA FS ≤ 20 y 10P20 100 VA. Garantizado en todas las relaciones.		300/400/500x600/800/1000x1200/1600/2000:5/5/5/5 0.2S 30 VA FS ≤ 20 y 10P20 100 VA. Garantizado en todas las relaciones.		
	Valida a	Todas las relaciones de transformación y clases de exactitud descritas en esta especificación para este nivel de tensión.					
Prueba de corto circuito(1)	Aplica a	Cada prototipo en este nivel de tensión		Cada prototipo en este nivel de tensión		Cada prototipo en este nivel de tensión	
	Características tipo	25 kA - 1s aplicado en la relación 300/500:5/5/5/5	40 kA - 1 s aplicado en relación 300/400/500:5/5/5/5	63 kA - 1 s aplicado en relación 1500 / 1600:5/5/5/5	40 kA - 1 s aplicado en relación 300/400/500:5/5/5/5	63 kA - 1 s aplicado en relación 1500 / 1600:5/5/5/5	
	Valida a	Valida a equipos de relación mayor	Valida a equipos de relación mayor y corriente de cortocircuito menor	Valida a equipos de relación mayor y corriente de cortocircuito menor	Valida a equipos de relación mayor y corriente de cortocircuito menor	Valida a equipos de relación mayor y corriente de cortocircuito menor	
Elevación de temperatura	Aplica a	Cada Prototipo					
	Características tipo	300/500x600/1000:5/5/5/5 0.2S 30 VA FS≤= 20 y 10P20 100 VA. Utilizando la relación de 1000:5/5/5/5	300/400/500x600/800/1000x1200/1600/2000:5/5/5/5 0.2S 30 VA FS≤= 20 y 10P20 100 VA. Utilizando la relación de 2000:5/5/5/5		300/400/500x600/800/1000x1200/1600/2000:5/5/5/5 0.2S 30 VA FS≤= 20 y 10P20 100 VA. Utilizando la relación de 2000:5/5/5/5		
	Valida a	Con corriente nominal primaria elevada al factor de sobre corriente, y cargas secundarias máximas.					
Tensión de impulso por rayo de ondas completa y cortada	Aplica a	Cada Prototipo					
	Características tipo	350 kV interno y externo	350 kV interno y 450 kV externo	550 kV interno y externo	550 kV interno y 650 kV externo	650 kV interno y externo	650 kV interno y 750 kV externo
	Valida a	Prototipo hasta 2 500 m s.n.m.	Prototipo a > 2 500 m s.n.m.	Prototipo hasta 2 500 m s.n.m.	Prototipo a >2 500 m s.n.m.	Prototipo hasta 2 500 m s.n.m.	Prototipo a > 2 500 m s.n.m.
Tensión a 60 Hz en húmedo	Aplica a	Familia hasta 2 500 m s.n.m.	Familia a > 2 500 m s.n.m.	Familia hasta 2 500 m s.n.m.	Familia a > 2 500 m s.n.m.	Familia hasta 2 500 m s.n.m.	Familia a > 2 500 m s.n.m.
	Características tipo	140 kV externo	185 kV externo	230 kV externo	275 kV externo	275 kV externo	325 kV externo
	Valida a	Familia de equipos en este nivel de tensión con igual o mayor distancias de fuga y de arco					

Continúa...

160606	Rev	161222								
--------	-----	--------	--	--	--	--	--	--	--	--

**TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA SISTEMAS CON TENSIONES NOMINALES
DE 0.6 kV A 400 kV**

**ESPECIFICACIÓN
CFE VE100-13**

53 de 70

...Continuación

Prueba de	Tensión nominal	69 kV		115 kV		138 kV	
Medición de tensión de radio interferencia	Aplica a	N/A					
	Características tipo	N/A		<= 2 500 µV		<= 2 500 µV	
	Valida a	N/A		Toda la familia de equipos de igual o menor tensión con características geométricas similares en el electrodo de alta tensión (Por ejemplo: cabeza o deflector).			
Flexión	Aplica a	Familia					
	Características tipo	2 000 N		2 000 N		2 000 N	
	Valida a	Toda la familia de equipos con aisladores de mayor o igual diámetro y de menor o igual distancia de arco para este nivel de tensión.					
Contaminación artificial	Aplica a	Familia					
	Características tipo	40 kg/m ³	14 kg/m ³	40 kg/m ³	14 kg/m ³	40 kg/m ³	14 kg/m ³
	Valida a equipos con distancia de fuga específica	25 mm/kVf-f y 31 mm/kVf-f	20 mm/kVf-f	25 mm/kVf-f y 31 mm/kVf-f	20 mm/kVf-f	25 mm/kVf-f y 31 mm/kVf-f	20 mm/kVf-f
Corrosión al sistema de expansión	Aplica a	Familia					
	Características tipo	De acuerdo con lo descrito en el Apéndice C					
	Valida a	Todas las familias con fuelles metálicos de compensación de aceite, fabricados con el mismo material y mismo espesor mínimo de recubrimiento o acabado.					
Pruebas de rutina posteriores a las pruebas prototipo		Terminadas las pruebas prototipo, se deberán realizar las pruebas de rutina indicadas en el punto 8.1.2 de la CFE VE100-13.					
Prueba de:	Tensión nominal	161 kV		230 kV		400 kV	
Exactitud	Aplica a	Cada prototipo					
	Características tipo	600/800/1000x1200/1600/2000:5/5/5/5 0.2S 30 VA FS<= 20 y 10P20 100 VA Garantizado en todas las relaciones.		600/800/1000x1200/1600/2000:5/5/5/5 0.2S 30 VA FS<= 20 y 10P20 100 VA. Garantizado en todas las relaciones.		800/1000x1600/2000:5/5/5/5 0.2S 30 VA FS<= 20 y 10P20 100 VA. Garantizado en todas las relaciones.	
	Valida a	Todas las relaciones de transformación y clases de precisión descritas en la especificación para este nivel de tensión.					

...Continua

160606	Rev	161222								
--------	-----	--------	--	--	--	--	--	--	--	--

**TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA SISTEMAS CON TENSIONES NOMINALES
DE 0.6 kV A 400 kV**

**ESPECIFICACIÓN
CFE VE100-13**

55 de 70

...Continuación

Prueba de	Tensión nominal	161 kV		230 kV		400 kV	
Tensión a 60 Hz en húmedo	Aplica a	Familia hasta 2 500 m s.n.m.	Familia a > 2 500 m s.n.m.	Familia hasta 2500 m snm	Familia a > 2 500 m s.n.m.	Familia hasta 2 500 m s.n.m.	Familia a > 2 500 m s.n.m.
	Características tipo	325 kV externo	360 kV externo	460 kV externo	510 kV externo	630 kV externo	680 kV externo
	Valida a	Familia de equipos en este nivel de tensión con igual o mayor distancias de fuga y de arco					
Medición de tensión de radio interferencia	Aplica a	Familia					
	Características tipo	<= 2500 µV		<= 2500 µV		<= 2500 µV	
	Valida a	Toda la familia de equipos de igual o menor tensión con características geométricas similares en el electrodo de alta tensión (Por ejemplo: cabeza o deflector).					
Flexión	Aplica a	Familia					
	Características tipo	2 000 N		2 500 N		2 500 N	
	Valida a	Toda la familia de equipos con aisladores de mayor o igual diámetro y de menor o igual distancia de arco para este nivel de tensión.					
Contaminación artificial	Aplica a	Familia					
	Características tipo	40 kg/m ³	14 kg/m ³	40 kg/m ³	14 kg/m ³	40 kg/m ³	14 kg/m ³
	Valida a equipos con distancia de fuga específica	25 mm/kVf-f y 31 mm/kVf-f	20 mm/kVf-f	25 mm/kVf-f y 31 mm/kVf-f	20 mm/kVf-f	25 mm/kVf-f y 31 mm/kVf-f	20 mm/kVf-f
Corrosión al sistema de expansión	Aplica a	Familia					
	Características tipo	De acuerdo con lo descrito en el Apéndice C					
	Valida a	Todas las familias con fuelles metálicos de compensación de aceite, fabricados con el mismo material y mismo espesor mínimo de recubrimiento o acabado.					
Pruebas de rutina posteriores a las pruebas prototipo		Terminadas las pruebas prototipo, se deberán realizar las pruebas de rutina indicadas en el punto 8.1.2 de la CFE VE100-13.					

NOTAS:

1.- Para validar las familias de TC's con nivel de cortocircuito de 63 kA por cada nivel de tensión, es necesario realizar sobre transformadores testigos las siguientes pruebas:

- a) Prueba de exactitud, antes de cortocircuito.
- b) Prueba de cortocircuito.
- c) Pruebas de rutina (incluye la prueba de exactitud).

160606	Rev	161222								
--------	-----	--------	--	--	--	--	--	--	--	--

