



N° Comité de Estudio: 23

N° IV SESEP: CE23.03

## PRUEBAS DIELECTRICAS EN SF6 “PARQUE CABALLERO”

Ing Carlos Decoud  
ANDE

Ing. Alberto Bobadilla  
ANDE

Ing. Carlos Decoud

Kubitschek 390 y 25 de Mayo, (021) 217 2050, carlos\_decoud@hotmail.com

### RESUMEN

Durante esta expondremos aspectos referentes a las Pruebas Dieléctricas en Subestaciones blindadas a gas SF6 y a las realizadas en particular durante el comisionamiento de la estación Parque Caballero.

**Palabras claves:** GIS (gas insulated station), gas SF6, blindada, aislada a gas, pruebas dieléctricas, tensión aplicada, prueba de impulso.

### 1. INTRODUCCION

El resultado favorable de las pruebas dieléctricas en una estación aislada a gas SF6, representa la garantía para su puesta en servicio. Estas pruebas, en caso de hallarse algún tipo de falla, tienen por objetivo delimitar la zona con problema.

### 2. NORMA UTILIZADA PARA LA PRUEBA

Según la norma IEC 517(1990) “Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5 kV and above”, existen dos tipos de procedimientos para las pruebas dieléctricas:

- Tipo A: que consiste en tres pruebas de tensión aplicada a niveles de tensión y tiempo diferentes

- Tipo B: que consiste en una prueba de tensión aplicada y una de impulso

La Norma empleada para las pruebas en la Estación Parque Caballero fue la “IEC 517 § 7.107.1.4/5, Tipo B”. La misma consiste en:

1. Ensayo de tensión aplicada
2. Ensayo de impulso

Condición de prueba con el TP existente en la estación  
Debido a que el valor admisible máximo de la corriente en los transformadores de tensión instalados en la Estación (tipo: TVB 245), es menor que el valor requerido para las pruebas dieléctricas (dependiente de la capacitancia resultante de los equipos), las mismas se llevaron a cabo con un TP especialmente dimensionado para el efecto.

La Capacitancia en relación con la corriente de prueba  
A fin de reducir la capacitancia, dada por la suma en serie de los equipos, se dividió el ensayo en cuatro secuencias. La relación entre la capacitancia de los truchos y la corriente de ensayo se da de la siguiente forma:

{ EMBED Equation.3 } donde:

- $I_{st}$  : Corriente de prueba (lado 220 kV)
- $K$  : Relación de transformación
- $U_{HT}$  : Tensión aplicada al equipamiento
- $\omega$  : Pulsación angular del sistema

### **3. CONDICIONES PARA LOS ENSAYOS**

- Estación completamente montada y llena de SF<sub>6</sub>
- Funcionamiento eléctrico y mecánico verificados
- Secundarios de TC's cortocircuitados y aterrados
- Todas las estructuras metálicas aterradas
- Todos los conductores y líneas de alta tensión, transformadores, pararrayos, etc, desconectados
- Todos los conductores y líneas de alta tensión, transformadores, pararrayos, etc, desconectados
- Distancia de seguridad entre los bushings y cualquier parte que lo rodea, como mínimo en 1 m/250 kV rms para los ensayos de tensión aplicada, y 1 m/350 kV pico para los ensayos de impulso de maniobra

### **4. ENSAYO DE TENSION APLICADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL**

La tensión de ensayo mencionada (fase-tierra), fue aplicada a cada fase independientemente, estando la envoltura metálica y las demás fases aterradas. Los valores de ensayo según la norma aplicada:

- Tensión aplicada: 142 kV
- Tolerancia de tensión:  $\pm 3\%$
- Duración: 5 Min.

La intención de la prueba es la de determinar la no-existencia de piezas sueltas o mal conectadas dentro de los diferentes compartimientos de la blindada.

### **5. ENSAYO DE IMPULSO**

La tensión de ensayo mencionada (fase-tierra, corriente continua), fue aplicada en tres impulsos positivos y tres negativos a cada fase independientemente, con la envoltura metálica y las demás fases aterradas. La visualización del impulso fue posible mediante un osciloscopio.

Los valores de ensayo según la Norma aplicada son:

- Tensión aplicada: 680 kV (CC)
- Tolerancia de tensión:  $\pm 5\%$
- Modalidad: Se aplican 3 ondas negativas y 3 positivas

La intención de la prueba es la de determinar defectos internos de la blindada, como ser irregularidades en la superficie (puntas), tanto en el conductor como en el envolvente, malos contactos, partículas libres imperfecciones en los conos (burbujas o rajaduras); los cuales causan durante estos ensayos descargas disruptivas.

### **6. PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN CASO DE FALLA**

Ensayo de Tensión aplicada: El compartimiento afectado debe ser localizado, abierto y reparado, para luego repetir el ensayo

Ensayo de Impulso: El impulso se aplicará por 10 veces más. El ensayo se considera satisfactorio si no se produce ninguna nueva descarga disruptiva. De producirse, el compartimiento debe ser localizado, abierto y reparado, para luego repetir los ensayos.

### **7. CONCLUSIONES**

La estación "Parque Caballero" satisfizo los requerimientos de la Norma IEC 517, debido a que no se produjeron durante las pruebas ningún tipo de descargas disruptivas, certificando así el correcto procedimiento durante el montaje y tratamiento de gas.



COMITÉ NACIONAL PARAGUAYO

IV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO  
SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA  
30 de Noviembre al 02 de Diciembre de 2000  
CIGRE PARAGUAY

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] Moraes e Silva, José Mario, “Subestações isoladas a Gás SF6”, LAC/CNEL, 2º Edición , 1997.
- [2] Ing. Alberto Bobadilla, Ing. Carlos Decoud, Ing. Pablo Guimaraes, “Informe Montaje Estación Blindada en Gas SF6”, ANDE, Setiembre 2000.
- [3] Revistas ABB “Instalaciones de Blindadas fiables y seguras” ABB, Alemania, 1998.
- [4] Manual de Instrucciones “Estaciones Blindadas a gas SF6, Tipo H9S-245 kV” Groupe Schneider, Francia, 1997.