

1. PROPOSITO Y ALCANCE:

Establecer el método de medición de descargas parciales en cables de media y alta tensión apantallados; utilizando el detector ICM Compact, para las pruebas de aceptación de partidas, luego del proceso de manufactura.

2. DEFINICIONES

Descarga parcial: Descarga eléctrica localizada que puentea solo en forma parcial el aislamiento, entre los conductores.

Magnitud de descarga parcial especificada: La magnitud mas amplia de cualquier cantidad relacionada con los impulsos de DP permitidos en un objeto de ensayo en una tensión específica, siguiendo un procedimiento de ensayo y un condicionamiento específicos.

Ruido Base: Señales o disturbios externos, detectadas durante los ensayos de DP, que se reciben en el objeto bajo ensayo, y se transmiten al equipo de medición.

Sistema de medición de descargas parciales: Conjunto compuesto por: un sistema de conexión, un sistema de transmisión y un sistema de medición.

3. PROCEDIMIENTO

Para obtener resultados reproducibles en los ensayos de descarga parcial, es necesario un control cuidadoso de todos los factores relevantes:

Condicionamiento del objeto de ensayo:

- La superficie de la aislación debe estar limpia y seca, ya que la humedad o contaminación sobre las superficies de la aislación pueden causar descargas parciales
- El objeto de ensayo deberá estar a temperatura ambiente durante el ensayo. El esfuerzo mecánico, térmico y eléctrico justo antes del ensayo puede afectar el resultado de los ensayos.

El sistema de medición, esta de acuerdo con la Std. IEC 600270-2000-12 (Fig. 1 y 2). En este sistema el capacitor de acople, conectado del lado de alta tensión, forma la entrada al sistema de detección.

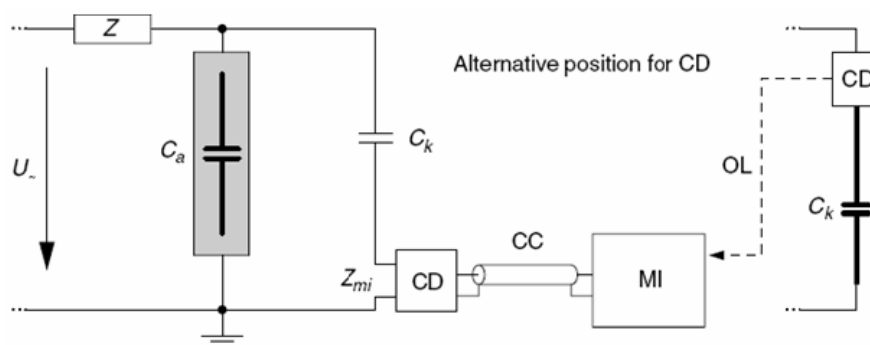


Figura 1. Dispositivo de acople en serie con el capacitor de conexión

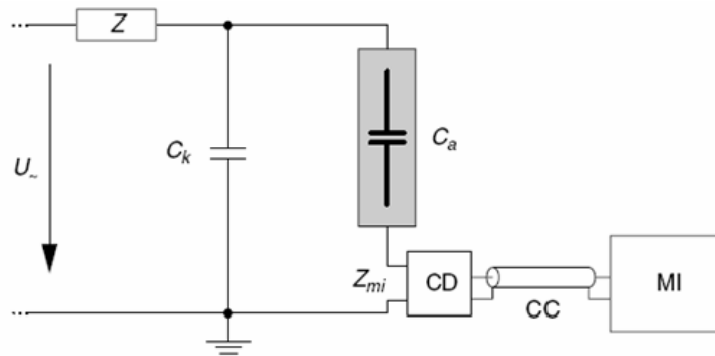


Figura 2. Dispositivo de acople en serie con el objeto de ensayo

Donde:

- U: Fuente de alta tensión
- Zmi: Impedancia de entrada al sistema de medición
- CC: Cable de conexión
- OL: Enlace óptico
- Ca: Objeto de prueba
- Ck: Capacitor de acople
- CD: Dispositivo de acople
- MZ: Instrumento de medición
- Z: Filtro

La distribución de elementos asociados a la medición es la siguiente:

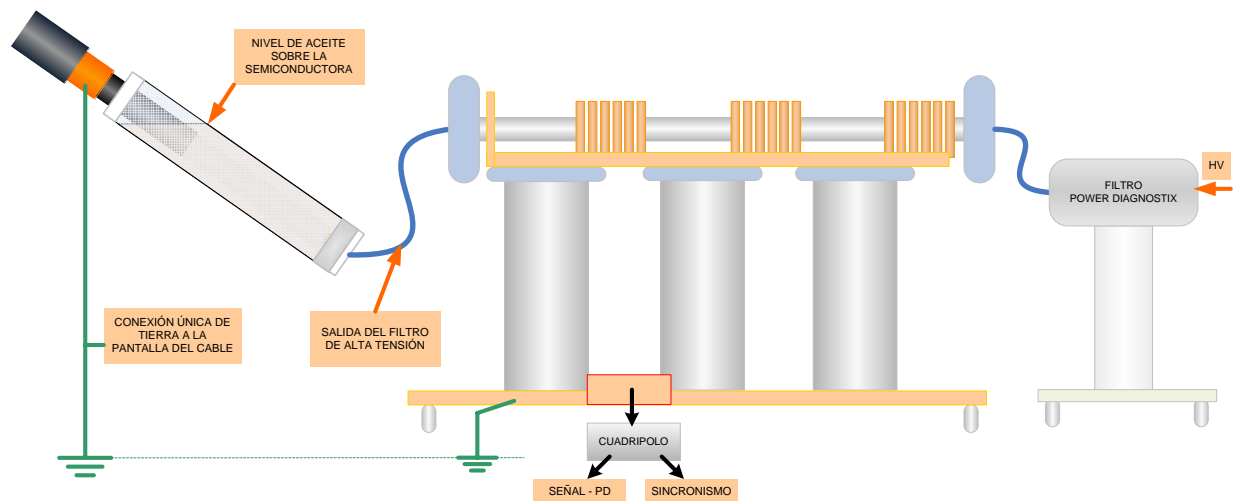


Figura 3. Esquema de conexiones para la medición de DP en el lado de alta del reactor

- U: Fuente de alta tensión
- Zmi: Impedancia de entrada al sistema de medición: Acople capacitivo + cuadripolo
- CC: Cable de conexión
- OL: Enlace óptico
- Ca: Objeto de prueba: Cables de media y alta tensión
- Ck: Capacitor de acople
- CD: Dispositivo de acople: cuadripolo
- MZ: Instrumento de medición: ICMCompact
- Z: Filtro: Filtro de alta tensión

Nota: Para el ensayo de descargar parciales, se debe poner a tierra solo una de las pantallas en los extremos del cable. El otro extremo estará en el vaso con aceite. Esto con el objetivo de reducir los caminos de corrientes de dispersión que introduzcan perturbaciones en la medición.

4. DESARROLLO DE LA PRUEBA

Procedimiento de calibración:

El objetivo de la calibración es verificar que el sistema de medición será capaz de medir correctamente la magnitud de la DP especificada.

- a. Se debe realizar inyectando impulsos de corriente por medio del calibrador sobre los terminales del objeto de ensayo. La calibración se debe realizar en una magnitud en el rango relevante de las magnitudes esperadas, para asegurar una buena precisión para la magnitud de DP especificada.

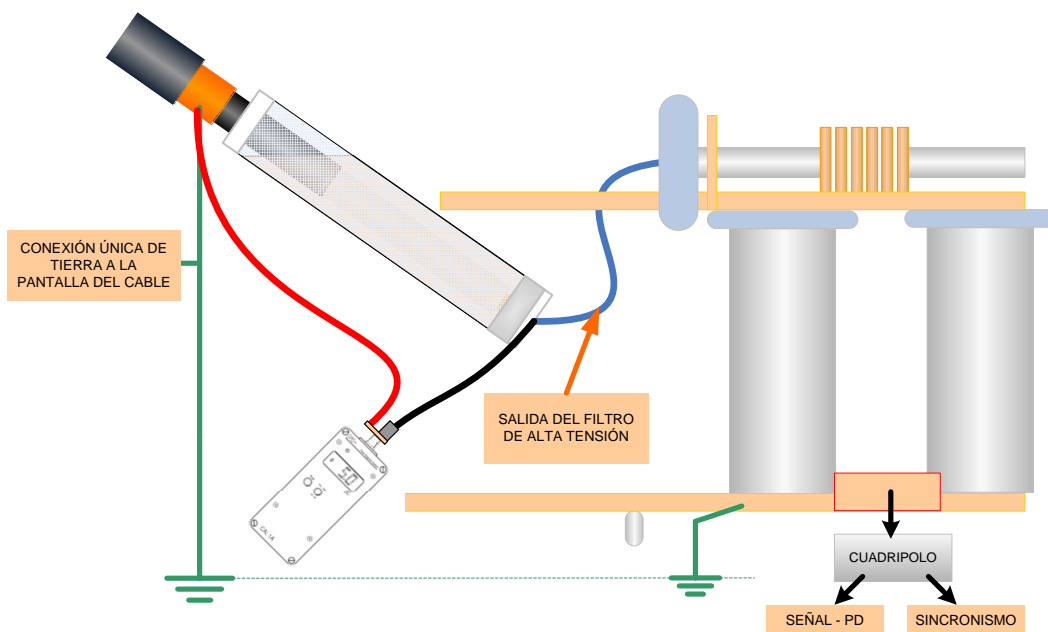


Figura 3. Esquema de conexiones para el calibrador

- b. Calibración del ICMCompact al pulso inyectado: Con el circuito anterior, mostrado en la figura 4, se debe operar el detector a partir del menú SCOPE.

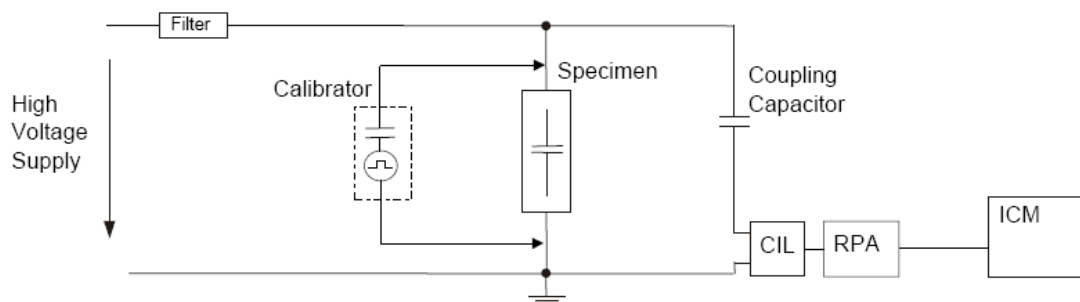
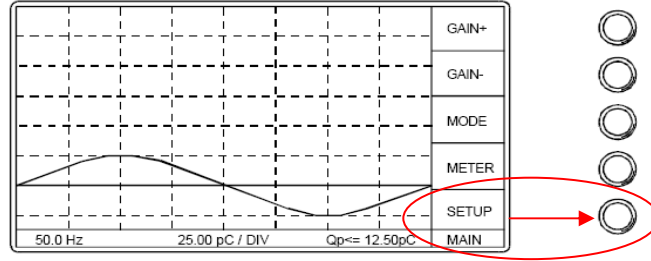


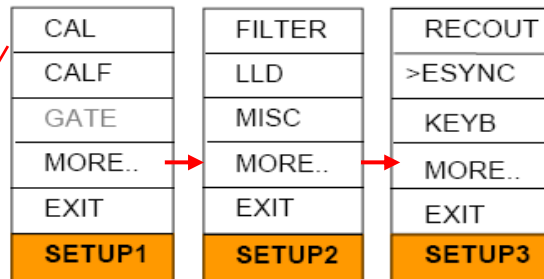
Figura 3. Esquema de conexiones para la calibración del sistema

Una vez encendido el ICMCompact, el menú inicial es el denominado SCOPE, el cual permite efectuar mediciones de descargas parciales en fase resuelta.

Desde el menú **SCOPE**, presionar **SETUP**.



Al presionar **SETUP** es posible acceder a tres menús de configuración a través de la opción **MORE...**, denominados: **SETUP 1**, **SETUP 2** y **SETUP 3**.

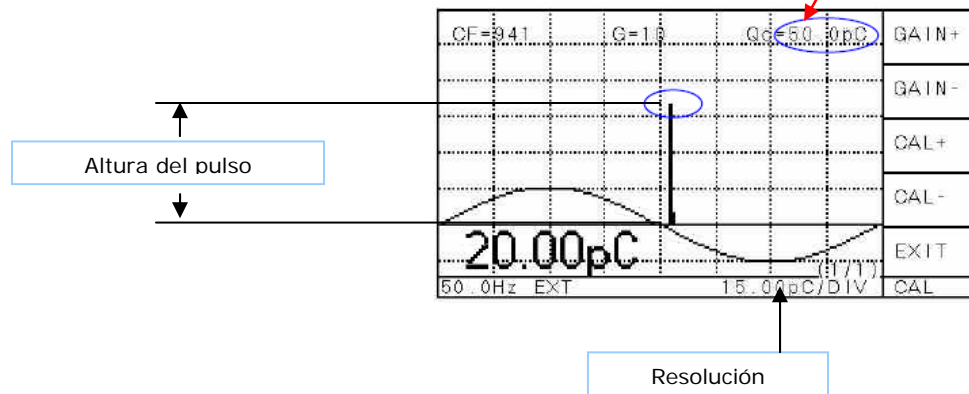


Desde **CAL** en SETUP 1 se accede al siguiente menú:

GAIN+
GAIN-
CAL+
CAL-
EXIT
CAL

Las opciones **gain +** y **gain -** son utilizadas para modificar la altura del pulso de calibración, es decir, modifican los pC/div (resolución).

Las teclas **CAL +** y **CAL -** son utilizadas para variar la cantidad **Qc**, y hacerla igual a la magnitud del pulso aplicado con el calibrador.



Una vez ajustada la magnitud y resolución deseada, es recomendable presionar una vez **CAL +** y luego **CAL -**, para asegurar que la magnitud mostrada corresponda a la altura del pulso. **Luego retire el calibrador (no debe estar conectado al aplicar alta tensión).**

Determinación de la magnitud de la descarga parcial en una tensión de ensayo especificada.

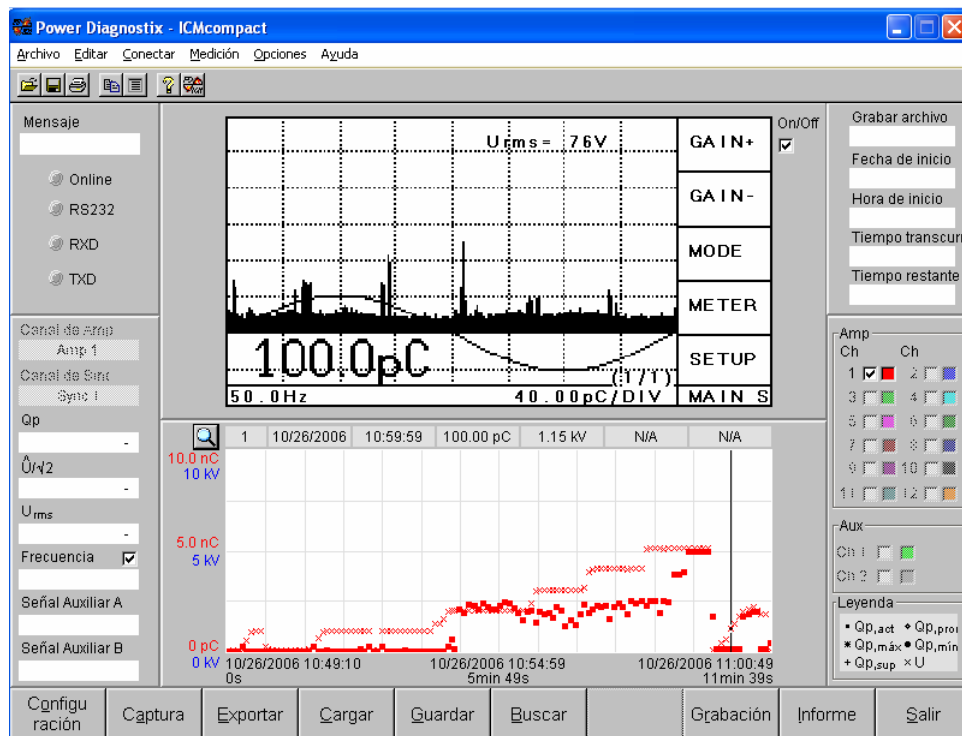
La magnitud de la descarga parcial en términos de la cantidad especificada se mide a una tensión específica de acuerdo con los estándares internacionales.

Debido a que las magnitudes pueden cambiar con el tiempo, la cantidad especificada se deberá medir al finalizar este tiempo.

La magnitud de las descargas parciales, también se puede medir y registrar mientras la tensión aumenta o disminuye o durante todo el periodo del ensayo.

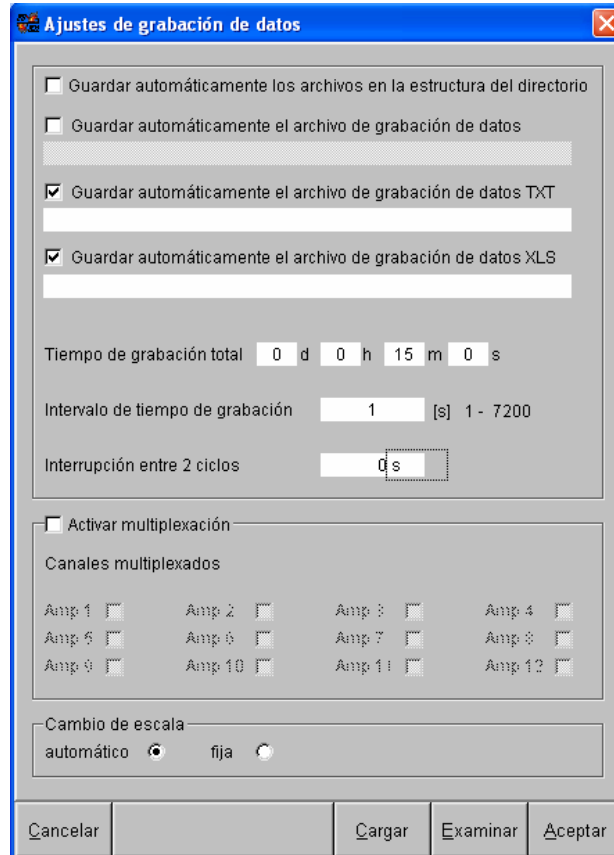
Informe de descargas parciales en programa ICM Compro

- a. Accediendo al programa ICM Compro se encuentra una pantalla similar a la siguiente:



- b. ¿Cómo efectuar una primera medición?

Desde el menú editar, en la parte superior de la ventana, se debe seleccionar: **Ajustes de grabación de datos**, desde allí es posible especificar cuales son los archivos generados por el programa durante la medición, cual será su ubicación, cuanto tiempo durará el registro de descargas parciales y cual es intervalo el intervalo entre la toma de datos.

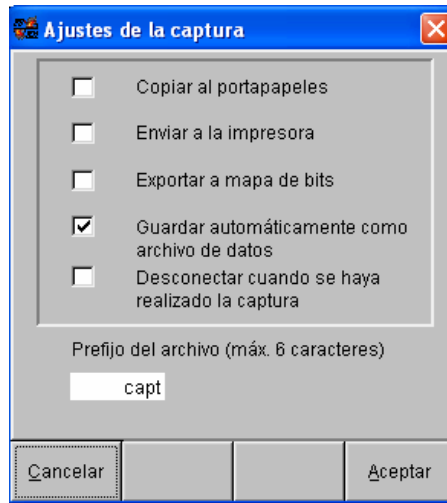


Activando las casillas de guardar automáticamente, el programa dentro del directorio raíz almacena un registro y sobrescribe la información de dp para cada medición. Las casillas guardar automáticamente el archivo de grabación de datos TXT y XLS, las cuales tienen un campo en blanco, justo debajo de ellas; pueden llenarse posicionando el cursor dentro del campo en blanco y presionando doble clic desde el Mouse. Aparecerá un cuadro de diálogo, donde es posible seleccionar la ubicación y el nombre de los archivos de la medición.

Los campos correspondientes a tiempo de grabación total se encuentran divididos en: d: días, h: horas, m: minutos, s: segundos. Se debe escribir el número correspondiente a la magnitud de tiempo deseada en el respectivo campo.

El intervalo de tiempo de grabación como su nombre lo indica es la duración en segundos del tiempo entre cada registro y aparición de datos de dp.

Una vez ajustada la configuración anterior, es recomendable configurar (aunque sea solo una vez) el orden de la captura de imágenes: Desde el menú Editar, en la parte superior de la ventana principal, accediendo a **Ajustes de la captura** aparece la ventana siguiente:

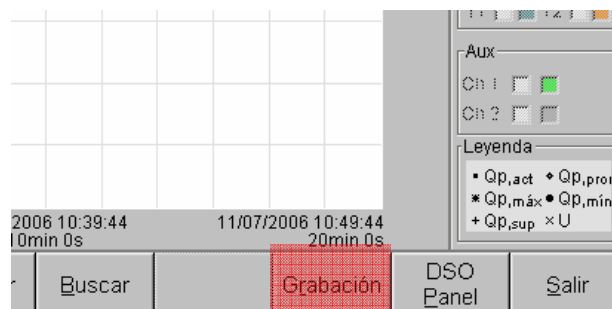


Esta ventana secundaria configura la manera de almacenar los archivos de imágenes capturados desde el botón CAPTURE (parte inferior en la ventana principal).

- Al seleccionar copiar al portapapeles, es posible, luego de presionar **CAPTURE**, pegar las imágenes en cualquier programa de office o compatible.
- Al seleccionar enviar a la impresora, se ejecutara esta orden al presionar **CAPTURE**
- Al seleccionar Exportar a mapa de bits, se almacena un archivo .bmp en el directorio raíz del programa (C:\Archivos de programa\icm\compact\cmppro.x.xx). ídem para guardar automáticamente como archivo de datos.
- Al seleccionar desconectar cuando se haya realizado la captura, el programa permanece fuera de línea (sin comunicación con el detector ICMCompact) una vez presionado **CAPTURE**.

c. ¿Cómo dar inicio al registro desde el programa ICM Compro?

Una vez aplicada la tensión de ensayo (dando inicio a la prueba) se presiona desde la parte inferior ventana principal, el botón **GRABACIÓN**.



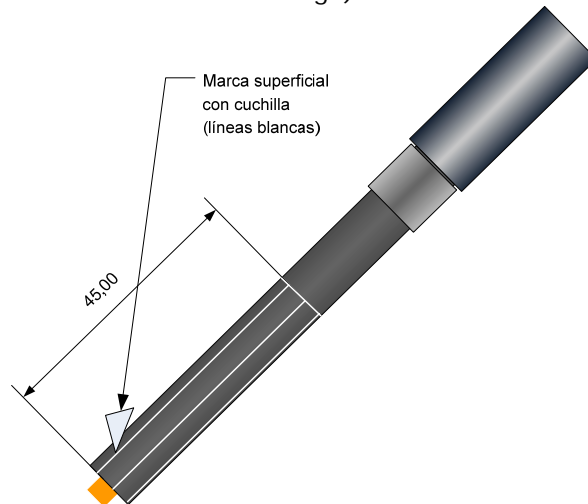
Se observará el inicio del registro en la pantalla inferior donde aparecerán los puntos correspondientes a la aparición de dp y a la tensión aplicada.

Durante la grabación es posible capturar imágenes, presionando el botón CAPTURE, cada vez que se desee.

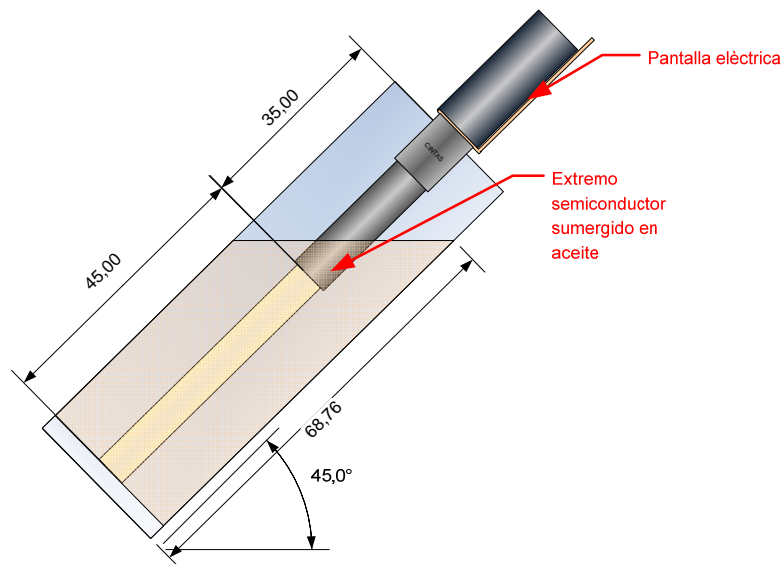
Finalizado el tiempo de registro, los datos se encontraran almacenados en la ubicación seleccionada en las configuraciones explicadas anteriormente.

Preparación de los extremos de bobina para ensayo de DP:

1. Retirar la cubierta externa una longitud de 65 cm
2. Separar las cubiertas y cintas superiores a la capa semiconductora externa
3. El procedimiento manual para retirar la capa semiconductora es el siguiente:
 - a. Realizar de cuatro a seis rayados superficiales sobre la capa semiconductora externa de tal manera que **no se afecte la aislación**. Estas marcas longitudinales servirán de guía para retirar por medio del halado las tiras de la capa semiconductora externa.
 - b. Con ayuda de una tenaza levantar la capa semiconductora y halarla hasta el extremo marcado (como mínimo 45 cm de largo)



- c. Una vez retirada la capa semiconductora, se debe quitar la aislación aprox. 2 cm para descubrir el conductor el cual va conectado a la parte con tensión en el vaso de prueba. Terminado este paso, antes de insertar el extremo del cable preparado, limpiar adecuadamente con alcohol isopropílico sin dejar virutas o contaminantes sobre la aislación.



Recomendación:

Por encima de los 60 kV de prueba se recomienda aumentar la distancia dieléctrica de la aislación en la preparación de los extremos entre 50 y 60 cm.

Preparado por: **INDUCOR INGENIERIA S.A.**

Electrical Testing Group

Partial Discharge Sales & Applications

www.inducor.com.ar

SIDUNOR PROCABLES - COLOMBIA, recibe asesoramiento permanente de INDUCOR INGENIERIA S.A. en sus procesos de control y custodia de la calidad de manufactura de cables XLPE, con tecnología *Power Diagnostix*.