

SISTEMA RESONANTE AC PARA ENSAYO IN SITU DE CABLES EXTRUIDOS DE ALTA TENSION

- **Ensayos de tensión soportada AC**
- **Diagnóstico de descargas parciales**

SISTEMA RESONANTE AC PARA ENSAYO DE CABLES



Fig. 1 Sistema resonante AC para ensayo de cables extruidos de alta tensión, modelo WRV 90/150 T

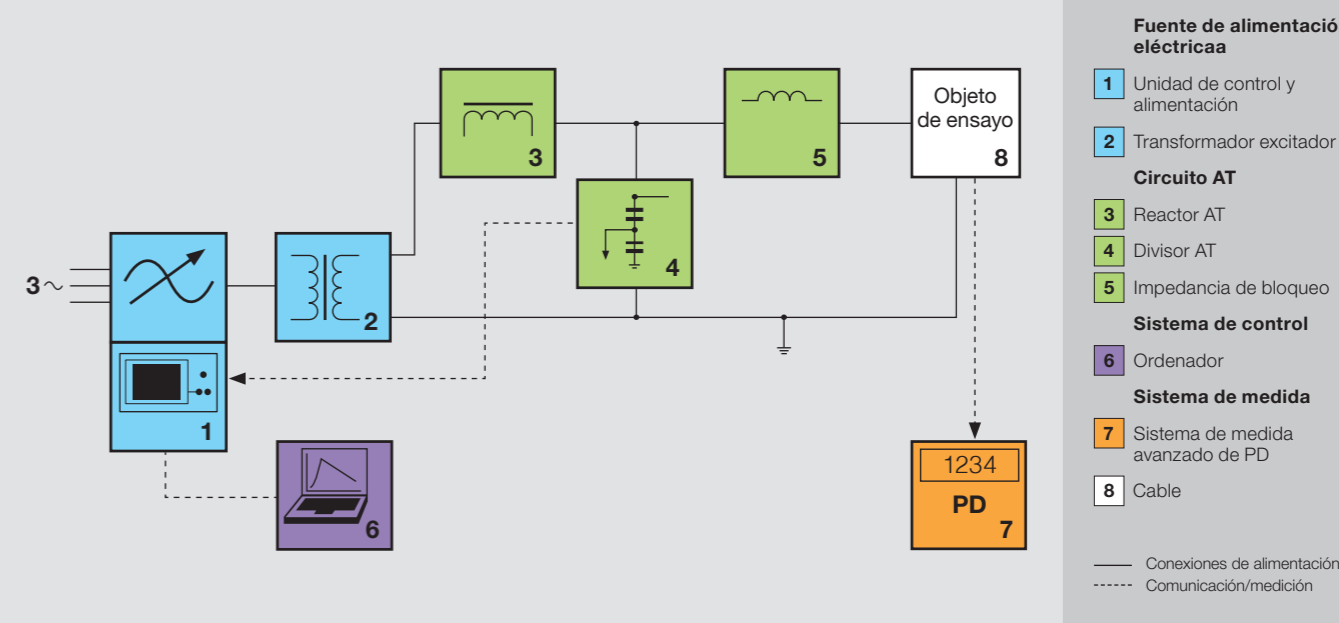


Fig. 2 Diagrama de bloques del sistema de ensayo resonante AC para el ensayo in situ de cables extruidos

DATOS RESUMEN

Este sistema permite realizar ensayos en cables extruidos de acuerdo con IEC 60840 y 62067 después de que hayan sido instalados. Estas normas especifican un ensayo con tensión AC únicamente en un rango de frecuencia $f_{min} = 20$ Hz hasta $f_{max} = 300$ Hz, no permitiendo los ensayos DC o VLF.

El sistema de ensayo y el objeto de ensayo forman un circuito resonante en serie que, por cuestiones físicas, garantiza una forma de onda puramente sinusoidal de la tensión de ensayo. En caso de fallo del cable únicamente se producirían daños mínimos dado que la cantidad de energía acumulada en el circuito de ensayo es limitada.

El rango operativo de frecuencia determina el amplio rango de carga para el ensayo de cables muy cortos hasta cables de varios kilómetros de longitud.

Normalmente, el sistema de ensayo puede instalarse in situ en un plazo de una hora. No se necesita un “dispositivo elevador” o un “montaje” adicionales. Para la alimentación del sistema de ensayo puede utilizarse un generador diesel trifásico estándar.

El diseño modular permite la conexión en serie o en paralelo de diversos sistemas de ensayo para hacer así posible el ensayo con requerimientos de tensiones más elevadas o potencias superiores.

VENTAJAS

- FORMA DE ONDA PURAMENTE SINUSOIDAL
- RANGO DE FRECUENCIA 20 A 300Hz
- NIVEL DE RUIDO POR DESCARGA PARCIAL < 10 pC

- BAJAS PÉRDIDAS
- OPERACIÓN EN SERIE Y EN PARALELO DE DIFERENTES SISTEMAS DE ENSAYO
- INSTALACIÓN RÁPIDA Y SENCILLA

APLICACIÓN

1) Ensayo in situ

La aplicación principal del sistema de ensayo resonante AC es el ensayo de tensión soportada AC después de la instalación del cable. Estos ensayos se repetirán a lo largo de la vida útil del cable. Los ensayos pueden combinarse con diagnósticos de descargas parciales en empalmes y terminaciones de cables.

2) Ensayo rutinario

Este sistema puede utilizarse igualmente para ensayos en cables superlargos, por ejemplo, cables submarinos en la fábrica.

SISTEMA Y COMPONENTES

La unidad de control y alimentación (1) [véase fig. 2] está formada por un inversor estático de potencia y un sistema de control. El inversor de potencia convierte la tensión de entrada trifásica en tensión de salida monofásica con una forma de onda rectangular.

La frecuencia se adapta de forma automática exactamente a la frecuencia de resonancia del circuito resonante de alta tensión en serie formado por el reactor resonante (3) y el cable objeto de ensayo. La tensión del ensayo está regulada por la tensión de salida del inversor y se mide con un sistema de medición calibrado formado por un voltímetro de pico y un divisor medidor de tensión (4).

El transformador excitador (2) aísla al inversor del circuito de ensayo y aumenta la tensión de salida del inversor dependiendo de la tensión de ensayo requerida y de las pérdidas del circuito resonante de alta tensión en serie. En caso de fallo del cable objeto de ensayo, en el circuito de alta tensión pueden generarse tensiones transitorias altas. La impedancia de bloqueo (5) protege al reactor frente a sobretensiones transitorias de este tipo.

El sistema de ensayo puede controlarse con un PLC y un panel de mando implementados en la unidad de control y alimentación. Opcionalmente, un ordenador conectado (6) permite al operario realizar de forma cómoda ensayos complejos y registros de datos.

La medición sensible de descargas parciales en empalmes y terminaciones de cables, puede realizarse con un avanzado sistema de medición de descargas parciales (7).

- BAJA EMISIÓN DE RUIDOS
- NO PRECISA MANTENIMIENTO
- BAJOS COSTES DE CICLO DE VIDA

SISTEMA RESONANTE AC PARA ENSAYO DE CABLES

PARÁMETROS TÉCNICOS

Los sistemas de ensayo estándar están disponibles para tensiones de ensayo de hasta 260 kV y corrientes de ensayo de hasta 190 A [véase *tabla 1*]. Los sistemas de ensayo pueden combinarse en serie o en paralelo si se requieren tensiones o potencias de ensayo superiores, permitiendo una tensión máxima de ensayo de hasta 520 kV y una corriente máxima de ensayo de hasta 500 A. Para la conexión en serie debe haber un soporte aislante para el segundo reactor.

Los ensayos en cables cortos con un valor de capacitancia bajo se realizan a frecuencias altas de hasta 300 Hz y en cables largos con un valor de capacitancia alto, a frecuencias bajas de hasta 20 Hz [véase *fig. 3, tabla 2*].

El rango de carga de un sistema de ensayo está determinado por la inductancia, la frecuencia de diseño, así como por la tensión y corriente nominales del reactor. La tensión máxima puede generarse entre la frecuencia de diseño y 300 Hz. Por debajo de la frecuencia de diseño se reduce la tensión de salida. Esta limitación viene dada por la corriente nominal [véase *fig. 4, tabla 2*].

El funcionamiento en paralelo de dos sistemas duplica la corriente de salida y, en el proceso, la longitud de cable que puede ensayarse. El funcionamiento en serie duplica la tensión de salida, pero acorta la longitud del cable a ensayar [véase *tabla 2*].

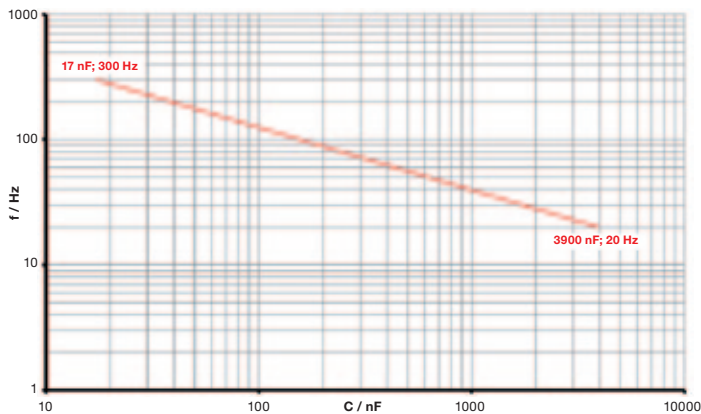


Fig. 3 Frecuencia de ensayo según carga capacitiva total (ejemplo WRV 83/260 T)

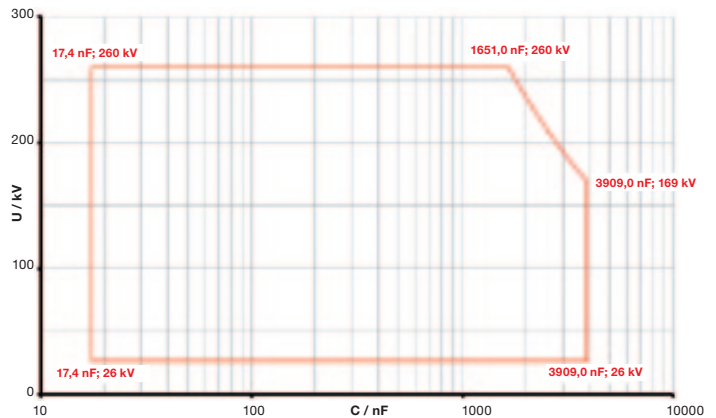


Fig. 4 Rango de funcionamiento del reactor (ejemplo WRV 83/260 T)

Tabla 1 Sistemas estándar

| | |
|--|--------------|
| WRV 190/110 T | |
| Tensión de salida | 110 kV |
| Corriente de salida | 90 A |
| WRV 90/150 T | |
| Tensión de salida | 150 kV |
| Corriente de salida | 90 A |
| WRV 50/160 T | |
| Tensión de salida | 160 kV |
| Corriente de salida | 50 A |
| WRV 83/260 T | |
| Tensión de salida | 260 kV |
| Corriente de salida | 83 A |
| Funcionamiento en serie/en paralelo | |
| Tensión de salida | hasta 520 kV |
| Corriente de salida | hasta 500 A |

Tabla 2 Combinación de dos sistemas de ensayo y parámetros correspondientes (ejemplo: modelo WRV 83/260 T)

| Sistema de ensayo | | WRV 83/260 T | 2 x WRV 83/260 T en paralelo | 2 x WRV 83/260 T en serie |
|--|----|--------------|------------------------------|---------------------------|
| Tensión nominal | kV | 260 | 260 | 520 |
| Corriente nominal | A | 83 | 166 | 83 |
| Frecuencia de diseño del reactor | Hz | 31 | 31 | 31 |
| Inductancia del reactor | H | 16.2 | 32.4 | 8.1 |
| Capacitancia mínima a 300 Hz | nF | 17 | 34 | 8 |
| Capacitancia máxima a frecuencia de diseño | nF | 1650 | 3300 | 825 |
| Capacitancia máxima a 20 Hz | nF | 3900 | 7800 | 1950 |
| Tensión reducida a 20 Hz | kV | 169 | 169 | 338 |

Para más información, póngase en contacto con:

HIGHVOLT Prüftechnik Dresden GmbH
Marie-Curie-Strasse 10
01139 Dresden
Alemania

Tfno.: +49 351 8425-700
Fax: +49 351 8425-679
E-mail: sales@highvolt.de
Web: www.highvolt.de