

Fiabilidad, precisión y rapidez para un diagnóstico completo de la puesta a tierra

MULTIFUNCIONES

- Todo tipo de medidas de resistencia de tierra y medida de tierra en torres de alta tensión (con la opción C.A 6474)
- Resistividad (métodos Wenner y Schlumberger)
- Acoplamiento entre tierras
- Medida del potencial del terreno
- Continuidad / Resistencia

VERSÁTIL

- Análisis del comportamiento en frecuencia de las puestas a tierra (desde 41 Hz hasta 5 kHz)
- Amplio rango de medida que aporta una óptima resolución
- Rechazo de las tensiones parásitas hasta 60 V_{pico}
- Cálculo automático del coeficiente de acoplamiento entre tierras y de la resistividad del terreno
- Medida y análisis de la puesta a tierra en torres AT
- Memoria y registro de los resultados

**Controlador de tierra
y resistividad**

**Adaptador para
la Medida de tierra
en Torres de
Alta Tensión**

Un instrumento polivalente

El controlador de tierra y resistividad C.A 6472, reúne en un sólo equipo el conjunto de las funciones de medida de tierra, permite realizar un diagnóstico completo y rápido de cualquier configuración de puesta a tierra.

Junto al C.A 6474, realiza además medidas de tierra en torres de alta tensión y constituye una herramienta indispensable para el diagnóstico y mantenimiento de las puestas a tierra de todo tipo de líneas aéreas.

2 modos de trabajo para un manejo sencillo

Modo automático:

Simplemente pulsar una tecla, la garantía de la máxima sencillez de manejo:



- selección de la cada función girando el conmutador
- pulsación sobre la tecla START / STOP
- lectura del resultado

En este modo, el equipo realiza una medida por defecto a 128 Hz o bien elige la frecuencia más apropiada en caso de tensiones parásitas.

Un nuevo concepto de medida

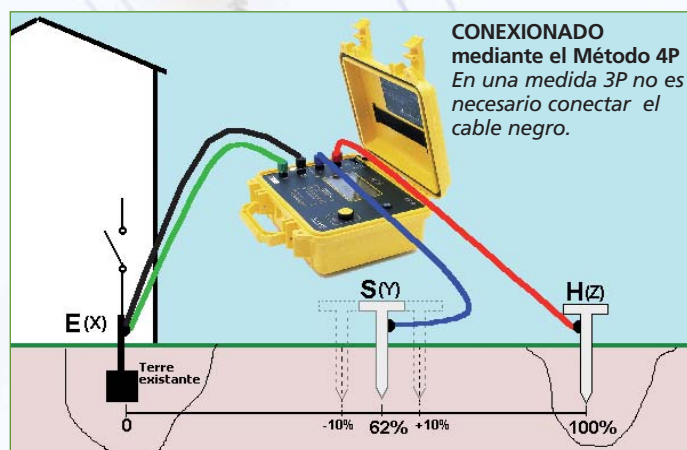
A diferencia de los controladores de tierra tradicionales, el C.A 6472 ofrece la posibilidad de analizar el comportamiento en frecuencia de las puestas a tierra en un amplio rango de frecuencia de medida, (de 41 a 5.078 Hz). El uso de una señal de medida de alta frecuencia permite evaluar el comportamiento de un sistema de puesta a tierra frente a eventuales descargas en una tormenta eléctrica.

Modo experto / manual:

El usuario puede elegir los parámetros de medida (frecuencia de medida concreta, barrido en frecuencia, tensión de medida entre H y S, ...) y puede obtener resultados complementarias que permiten interpretar mejor la medida o mejorar de sus condiciones.

Reconocimiento automático del conexionado de entrada:

Las conexiones parpadean en pantalla en el caso de una mala conexión o de una conexión inexistente.



LAS MEDIDAS DE TIERRA

El método 3P constituye el método tradicional con piquetas para la medida de la resistencia de una toma de tierra existente.

El C.A 6472 también permite medir la resistencia de cada piqueta auxiliar RS y RH así como las posibles tensiones parásitas, lo que hace posible una interpretación más precisa de la medida.

Diseñado para todos los tipos de entornos de medida, incluso los más difíciles, garantiza una medida para resistencias de piquetas auxiliares de hasta 100 kΩ y para la presencia de tensiones parásitas de 60 VPICO.

MEDIDA DE TIERRA 4P Y 4P SELECTIVA

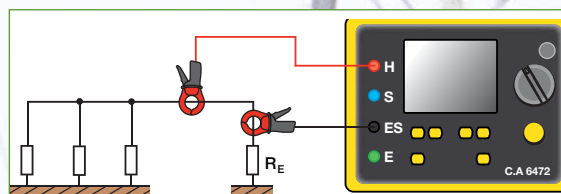
El método 4P es adecuado en medidas de resistencia de tierra muy bajas.

En redes de tierra con varios electrodos en paralelo, existe la posibilidad asociar al instrumento una pinza amperimétrica para realizar medidas selectivas. Este método de medida "4P selectiva" proporciona un ahorro de tiempo considerable. En efecto, el uso de la pinza amperimétrica permite medir exclusivamente la corriente que atraviesa la toma de tierra que se desea medir y permite deshacerse de este modo de la influencia creada por otras tomas de tierra en paralelo.

MEDIDA DE BUCLE DE TIERRA CON 2 PINZAS

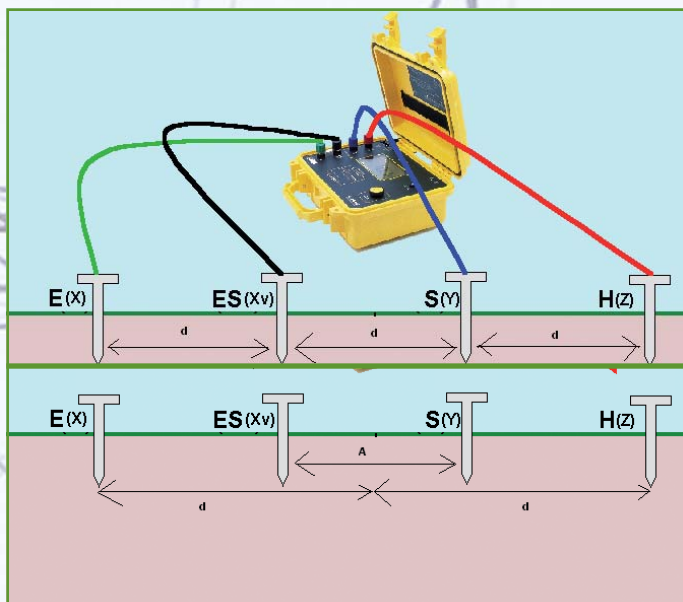
Asimismo, en sistemas de tierra con varios electrodos en paralelo, el C.A 6472 puede medir cada una de las resistencias de tierra mediante el uso exclusivo de pinzas. El principio de este método consiste en colocar 2 pinzas alrededor del conductor a tierra bajo prueba y de conectar cada una al equipo. Una pinza transmite una señal conocida (32 V / 1.367 Hz) mientras que la otra pinza mide la corriente que circula en el bucle.

Este método de medida proporciona un ahorro de tiempo considerable en el control de tierras, ya que descarga al operario del trabajo de clavar piquetas, por una parte, y de desconectar las tomas de tierra cada vez, por la otra.



MEDIDA DEL ACOPLAMIENTO ENTRE TIERRAS

El operario realiza 3 medidas sucesivas (2 medidas de tierra clásicas mediante el método 3P: $-R_1$ y R_2 – y 1 medida de tierra mediante el método 2P: $-R_{1-2}$). El C.A 6472 calcula automáticamente la resistencia de acoplamiento: $R_C = (R_1 + R_2 - R_{1-2}) / 2$.



Método de Wenner:
las distancias entre las 4 piquetas son idénticas:
 $\rho W = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot R_{S-SE}$

Método de Schlumberger:
la distancia entre las 2 piquetas centrales S y ES es A
la distancia entre las 2 piquetas exteriores E y H es 2d
 $\rho S = (\pi \cdot (d^2 - A^2) / 4) \cdot R_{S-SE} / 4$

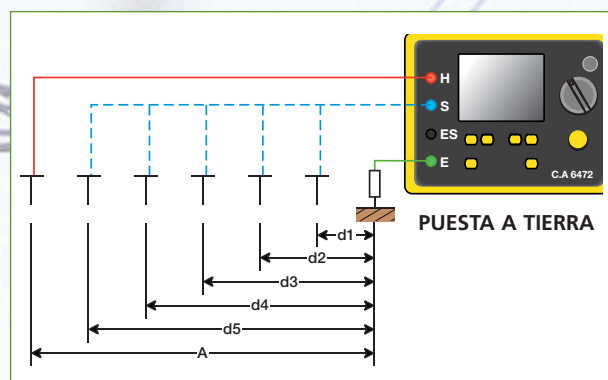
MEDIDA DE RESISTIVIDAD DEL SUELO

Cuando se puede elegir la ubicación de la toma de tierra, la medida de resistividad permite calificar el terreno y así determinar el lugar donde la resistencia de tierra será más baja (optimización de los costes de construcción).

El C.A 6472 calcula automáticamente la resistividad del terreno según el método Wenner o Schlumberger, en cuanto una vez programadas las distancias empleadas entre piquetas. También se puede medir la resistencia de las piquetas R_E , R_{ES} , R_S y R_H .

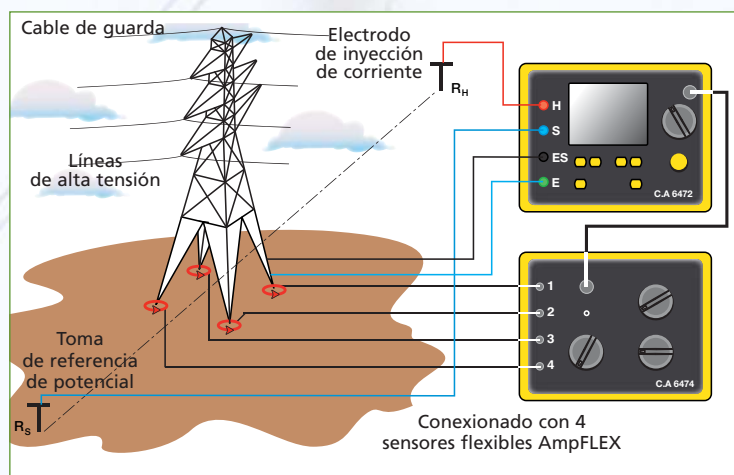
MEDIDA DEL POTENCIAL DEL TERRENO

Esta medida permite determinar el valor del potencial en función de la distancia. Permite caracterizar el gradiente de potencial alrededor de una puesta a tierra realizando diversas medidas a diferentes distancias d.



MEDIDA DE TIERRA EN TORRES ALTA TENSIÓN CON CABLE DE GUARDA

Las líneas de alta tensión están a menudo provistas de un cable de guarda que permite que las corrientes de los rayos se vehiculen a tierra a través de diversas torres. Como todas las torres están conectadas entre sí por este conductor, las resistencias de tierra de todas las torres están en paralelo. La medida de la resistencia de una torre resulta de este modo imposible por los métodos tradicionales 3P, a menos que se desconecte el cable de guarda, una acción que resulta laboriosa y peligrosa.



El C.A 6472, en combinación con el C.A 6474, unidad de tratamiento vectorial, ofrece la posibilidad de medir la resistencia de tierra de una torre AT, aunque éste pertenezca a una red de tierras en paralelo, ya que realiza una medida selectiva de la torre bajo prueba. Se obtiene una medida exacta y selectiva de la impedancia de tierra de la torre a ensayar, gracias a 4 sensores flexibles de corriente (AmpFLEX™) colocados alrededor de los pies de la misma y a un barrido en la frecuencia de hasta 5 kHz. Además, el empleo de sensores flexibles permite adaptar esta técnica a cualquier geometría de la torre.

Una única medida permite obtener todas las magnitudes requeridas:

- impedancia global de la línea,
- resistencia de tierra de la torre bajo prueba,
- resistencia de cada uno de los pies de la torre,
- calidad de conexión del cable de guarda.

CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS

	Método 3P	Método 4P / 4P selectiva	Medida de tierra con 2 pinzas	Resistividad	Medida de potencial de tierra	Medida de resistencia DC	Medidas junto a C.A 6474
Rango	0,01 Ω a 99,9 k Ω	0,001 Ω a 99,99 Ω	0,01 Ω a 500 Ω	0,01 k Ω a 99,9 k Ω	0,01 mV a 65,00 V	0,001 Ω a 99,9 k Ω	0,001 Ω a 99,99 k Ω
Resolución	0,01 a 100 Ω	0,001 a 10 Ω	0,01 a 1 Ω	0,01 a 100 Ω	0,01 mV a 10 mV	2 hilos: 0,01 Ω a 100 Ω / 4 hilos: 0,001 Ω a 10 Ω	0,001 a 10 Ω
Precisión típica	$\pm$ (2% + 1cta)	$\pm$ (2% + 1cta)	$\pm$ (10% + 1cta)	$\pm$ (2% + 1cta)	$\pm$ (5% + 1cta)	$\pm$ (2% + 2ctas)	$\pm$ (5% + 1cta)
Tensión en vacío	16 ó 32 Vrms	16 ó 32 Vrms	16 ó 32 Vrms	16 ó 32 Vrms	16 ó 32 Vrms	$\pm$ 16 Vdc	16 ó 32 Vrms
Frecuencia de la medida	41 a 5078 Hz	41 a 5078 Hz	Auto: 1367 Hz Manual: 1367 Hz, 1611 Hz, 1758 Hz	41 a 128 Hz	41 a 128 Hz	DC	41 a 5078 Hz
Medida de acoplamiento	sí	—	—	—	—	—	—
Medida de resistencia de las piquetas auxiliares	0,1 Ω a 100 k Ω	0,01 Ω a 100 k Ω	—	—	—	—	0,01 Ω a 100 k Ω
Upardelta	máximo 60 Vpico					—	máximo 60 Vpico
Método de medida	—	—	—	Wenner o Schlumberger con cálculo automático	—	—	—
Tipo de medida	3 hilos	4 hilos	—	4 hilos	3 hilos	2 ó 4 hilos	—
Corriente de medida	—	—	—	—	—	> 200 mA DC	—

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Memoria / Comunicaciones	Capacidad de registro 512 puntos / conexión USB opto-aislada
Dimensiones / Peso	272x250x128 mm / C.A 6472: 3,2 kg - C.A 6474: 2,3 kg
Índice de protección	IP 53
Seguridad eléctrica	CAT IV - 50 V conforme a IEC 61326-1 / IEC 61010 / IEC 61557-1-4-5

CONDICIONES DE ENTREGA

• C.A 6472 controlador de tierra y resistividad P01.1265.04

Suministrado con: Alimentador y cable de red bipolar para la recarga de la batería a red, un manual de usuario en 5 idiomas en CD-ROM, 5 manuales de usuario simplificados y 5 etiquetas de características, cada uno en un idioma diferente, un software de exportación de datos + un cable de comunicaciones USB opto-aislado, y 2 pinzas C182.



ACCESORIOS

- Kit de tierra y resistividad 100 m P01.1020.24
- Kit de tierra y resistividad 150 m P01.1020.25
- Kit de continuidad C.A 647X (posición m Ω) P01.1020.37
- PINZA C182 ($\varnothing$ 52 mm) para C.A 6472 P01.1203.33
- Pinza MN82 ($\varnothing$ 20 mm) para C.A 6474 P01.1204.52
- Adaptador para cargar la batería mediante el encendedor del vehículo P01.1020.36
- Software para PC DATAVIEW® P01.1020.06
- Cable comunicaciones RS232 opto aislado P01.2952.52

• C.A 6474 adaptador para la medida de tierra en torres de alta tensión (PYLON BOX) P01.1265.10

Suministrado con una bolsa de transporte de accesorios que contiene: 1 cable de empalme C.A 6472 - C.A 6474, 6 cables BNC / BNC de 15 m de largo, 4 sensores de corriente flexibles (AmpFLEX™) de 5 m de largo, 1 juego de 12 anillos de identificación para AmpFLEX™, 2 cables (5 m verde, 5 m negro) con bornas de seguridad en devanadera, 5 adaptadores de conexión en horquilla a banana de seguridad $\varnothing$ 4 mm, 3 abrazaderas, 1 bucle de calibración, 5 manuales de instrucciones y 5 etiquetas características, cada uno en un idioma diferente.



Para información y pedidos

ELECTRONICA EMBAJADORES, S.L.
Embajadores, 138 MADRID 28045
Tel: 914 737 482 Fax: 914 737 483
www.electronicaembajadores.com
web@electronicaembajadores.com

Referencias Electrónica Embajadores:
ING1472: C.A 6472
ING1474: C.A 6474
ING147K: C.A 6472 + C.A 6474