

## *El control experto de los bucles de tierra*



**Pinzas  
de tierra**

**IP  
40**

**600 V CAT IV**

**Pantalla OLED, visible en un  
ángulo de 180° y en todas las  
condiciones de iluminación**

- Visualización de la tensión de contacto\*
- Sistema de compensación de fuerza\*
- Modo Pre-Hold automático
- Calibración automática del entrehierro
- Recalibración posible sin devolución a la fábrica
- Alarmas programables en  $\Omega$ , A, V
- Alarma de presencia de tensión peligrosa
- Medida de la resistencia de bucle desde 0,01 hasta 1.500  $\Omega$
- Medida de la inductancia de tierra desde 10 hasta 500  $\mu\text{H}$
- Medida de corriente de fuga desde 0,2 mA hasta 40 A
- Memorización con fecha y hora de hasta 2.000 medidas
- Software de análisis y generación de informe GTC y DataView<sup>®</sup>

\* Patentes pendientes

**Bluetooth<sup>®</sup>**



# Una pinza distinta a las

## Ergonomía

Las pinzas **C.A 6416** y **C.A 6417** son compactas y sólidas, diseñadas para un uso diario. El uso de materiales magnéticos eficientes ha permitido reducir su peso. Para mayor confort, la abertura de la pinza consta de una gran novedad: el sistema de **compensación de fuerza** instalado a nivel del gatillo. Un esfuerzo mínimo basta para mantener la pinza en posición abierta con el fin de optimizar su uso.

Adicionalmente, una protección permite prevenir que resbale la mano durante las medidas proporcionando una mayor seguridad. El conmutador rotativo sobremoldeado de silicona es perfectamente manejable, incluso con guantes de protección. Las teclas de función de gran tamaño en el frontal de la pinza permiten un acceso directo a las distintas funciones.



La cabeza de medida constituye el componente más importante de la pinza de tierra ya que garantiza las prestaciones del producto. La fabricación de las pinzas de tierra Chauvin Arnoux® consta de dos circuitos magnéticos independientes y apantallados que permiten un excelente rechazo de los ruidos de medida. El acabado liso de las superficies en contacto impide la acumulación de partículas que puedan afectar a las medidas. Finalmente, las piezas de centrado aseguran una alineación óptima de las 2 partes de la cabeza para proporcionar medidas precisas en el tiempo.

# demás...

## ¡Un display excepcional!

Las pinzas **C.A 6416** y **C.A 6417** tienen un display de gran calidad basado en la tecnología **OLED**, la cual ofrece un mejor contraste, más nitidez de visualización y de los colores. Con un ángulo de 180°, el confort de lectura es idóneo en cualquier circunstancia.

### Dos modos de visualización están disponibles:

- El **modo estándar**, visualización de una única pantalla con los resultados de las medidas,
- El **modo avanzado**, visualización de 3 pantallas distintas:
  - Resultado de la medida
  - Tensión de contacto
  - Valor de la resistencia y de la inductancia de bucle



Ejemplo:



Paso 1: impedancia y corriente de fuga



Paso 2: tensión de contacto



Paso 3: valor de la parte resistiva e inductiva de la impedancia medida



Modo estándar:  
Impedancia y corriente de fuga

## EL PRE-HOLD

La tecla **HOLD** permite detener la visualización de la medida.

El modo **PRE-HOLD** es aún más rápido y más práctico: la simple abertura de la mordaza de la pinza congela automáticamente los valores de la medida en curso en el display.

## La seguridad

### La seguridad ante todo: la función Tensión de Contacto

El instrumento calcula una estimación de la tensión de contacto, obtenida midiendo la impedancia de bucle y multiplicándola por la intensidad de las corrientes de fuga. Para la seguridad del usuario, si la tensión rebasa el umbral memorizado, el símbolo de alarma y el umbral de alarma aparecen parpadeando. Si la alarma está habilitada, el zumbador emite una señal acústica aguda cuando la tensión de contacto medida es superior al umbral.



La función Tensión de Contacto está activa sea cual sea el modo de medida, estándar o avanzado.

## La impedancia traspuesta

Estas nuevas pinzas realizan el cálculo de la impedancia traspuesta a la frecuencia de la red, resulta muy útil para la medida de resistencia de bajo valor. Al reducir así los errores debidos a la parte inductiva de la instalación, esta función permite proporcionar una excelente precisión de las medidas.

# Funcionamiento

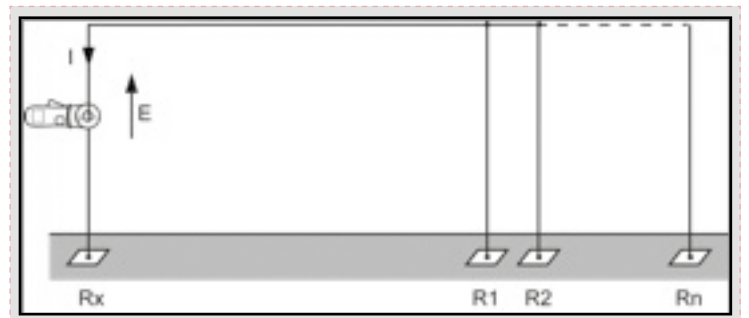
Fáciles de usar, las pinzas C.A 6416 y C.A 6417 se destinan a la medida de la impedancia de bucle en una red de tierra en paralelo.



## Método clásico

El diagrama del principio ilustra el caso general de la medida de una resistencia de bucle constituida por:

- La toma de tierra  $R_x$ ;
- La tierra;
- Varias tomas de tierra de resistencia  $R_i$ ;
- Un cable apantallado enlaza todas estas tierras, que aporta una componente inductiva.



La pinza tiene dos funciones agrupadas en la cabeza de medida:

- El devanado generador de la pinza aplica una tensión alterna de nivel constante  $E$ .
- El devanado receptor (medida de la corriente) ve  $I = E/Z$  bucle.

## El método + de nuestras pinzas de tierra

El valor  $Z$  bucle puede deducirse cuando se conoce  $E$  impuesto por el generador e  $I$  medida. Este valor es el que aparece en la pantalla del instrumento. El modo *Avanzado* permite distinguir las partes resistivas e inductivas, y situar la impedancia a la frecuencia de la red, es decir a baja frecuencia. Este método es muy útil cuando se miden impedancias que tienen una baja parte resistiva.

Con carácter más general, este principio permite buscar una tierra defectuosa. En efecto, la resistencia de bucle consta de:

- $R_x$  (valor buscado) ;
- $Z_{\text{tierra}}$  (valor normalmente muy bajo, inferior a  $1 \Omega$ );
- $R_1 // R_2 \dots // R_n$  (valor insignificante: caso de tierras múltiples en paralelo);
- $Z_{\text{cable apantallado}}$  (valor normalmente muy bajo, inferior a  $1 \Omega$ ).
- $R_{\text{bucle}} = R_x + Z_{\text{tierra}} + (R // R \dots // R) + Z_{\text{cable apantallado}}$

Por aproximación,  $Z_{\text{bucle}}$  puede por lo tanto asimilarse a  $R_x$ .

Si este valor es muy alto, se recomienda firmemente inspeccionar esta toma de tierra.

# Las aplicaciones

La medida de tierra en zona urbana es a menudo difícil, ya que no se pueden clavar picas de tierra.

Las pinzas de tierra permiten realizar medidas selectivas en un sistema de tierra en paralelo sin desconectar el conductor ni clavar una pica.

En el caso de una puesta a tierra periódica o de un bucle de fondo de excavación, el uso de pinzas de tierra para medidas de valores bajos, permite comprobar la continuidad del conductor del bucle probado.

## Medida de tierra en paralelo en los postes de instalación MT/BT

Para obtener una buena calidad de la tierra presente en toda la red de distribución, se compone una tierra extendida a partir de todas las tierras locales en paralelo: tierras de los postes eléctricos, tierra de edificios, etc.

## Medida de tierra en zona urbana y/o en edificios protegidos contra señales RF

En los edificios en zona urbana donde el sistema de tierra consta de numerosas puestas a tierra en paralelo, y en los edificios dotados de materiales electrónicos sensibles, una red de conductores de tierra conectados a tierras múltiples permite igualar el potencial de las masas especialmente en caso de tormenta.

## Medida en las líneas de telecomunicación

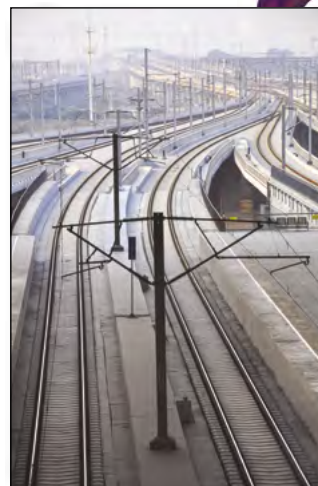
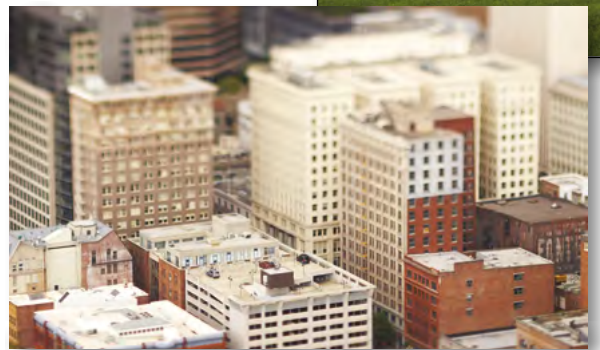
Para proteger sus líneas de cualquier perturbación, el proveedor de líneas de telecomunicación aísla los cables con una funda conductora conectada a la tierra con regularidad en su totalidad. En efecto, los cables de telecomunicación que constan de varios conductores, bajo la influencia de campos electromagnéticos exteriores, soportan una corriente parásita, que perturba los dispositivos conectados. Esta corriente, conocida como de modo común, se encamina a menudo hacia la tierra.

## Medida en el sector ferroviario

Los ferrocarriles están especialmente protegidos contra los rayos o sobretensión. Los postes de catenaria, los carriles y a veces incluso las vallas están conectados a la tierra. Además, para obtener una resistencia de tierra de valor muy bajo, una interconexión postes-carriles-vallas se realiza para crear así una red de una multitud de tierras puestas en paralelo.

## Medida de tierra en tuberías enterradas o visibles

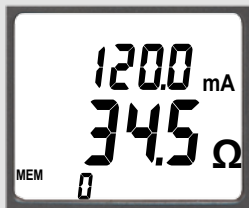
La comprobación de la correcta conexión a la tierra de la tubería se realiza con una pinza de tierra ejecutando las medidas de bucle de tierra y de corriente baja o corriente de fuga. En el caso de tuberías, si existen varias redes de tierra independientes y próximas, puede haber una diferencia de potencial importante que genera corrientes parásitas peligrosas. Para minimizar el riesgo, se implementan conexiones específicas para interconectar las distintas redes de tierra y así garantizar una conexión equipotencial.



# Las funciones

## Medida de impedancia de bucle y de corriente de fuga $\Omega + A$

### Modo estándar

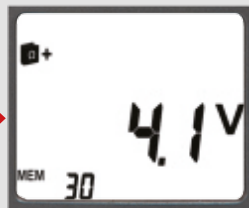


impedancia y corriente de fuga

### Modo avanzado con visualización simultánea



Pantalla 1: Impedancia y corriente de fuga



Pantalla 2: Tensión de contacto



Pantalla 3: Valor de la parte resistiva e inductiva de la impedancia medida

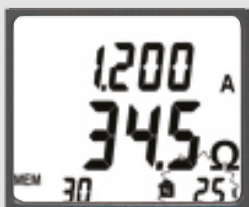


Explicación: la parte inductiva es insignificante R=Z

## Alarmas

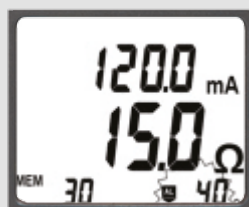


### Alarmas en tensión

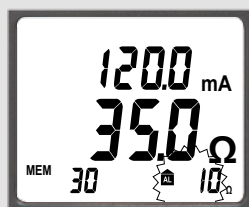


### Alarmas en impedancia

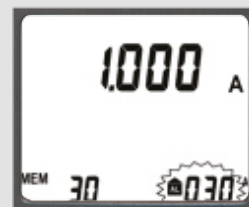
Impedancia umbral bajo



Impedancia umbral alto



### Alarmas en corriente



## Corriente A



### Medida de corriente



## Medida de corriente



Medidas con fecha y hora

Todas las medidas llevan fecha y hora gracias al reloj en tiempo real

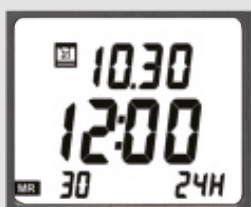
2 modos disponibles: 12 h o 24 h

Indicación de la fecha, hora, del número de registro y modo



## Lectura

### MR Lectura en modo estándar



### MR Lectura de los datos en modo Avanzado



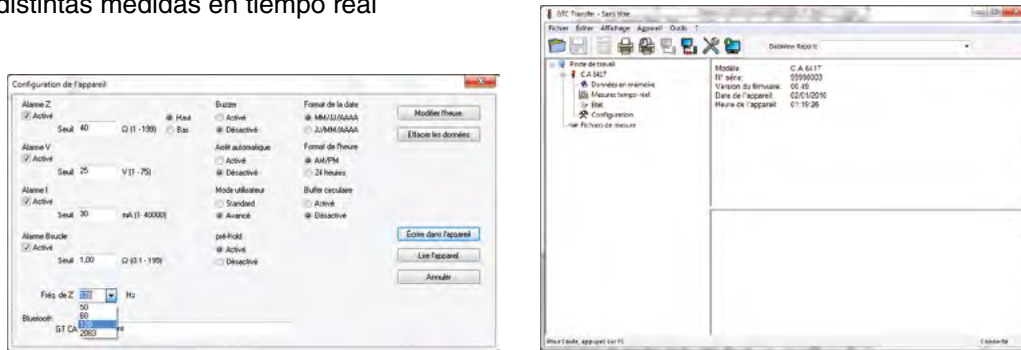
# Los software

El software de análisis de datos **DataView®** o el software **GTC** permite configurar y calibrar las pinzas **C.A 6416** y **C.A 6417**, ajustar parámetros para la medida, la frecuencia...

## GTC y DataView®

**Fácil de usar, el software DataView® permite acceder directamente:**

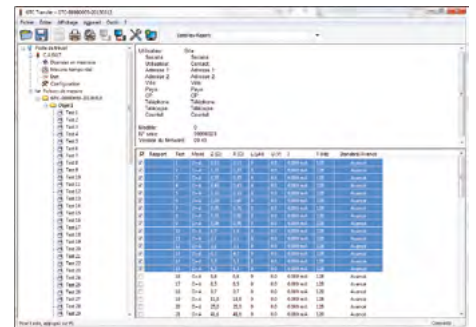
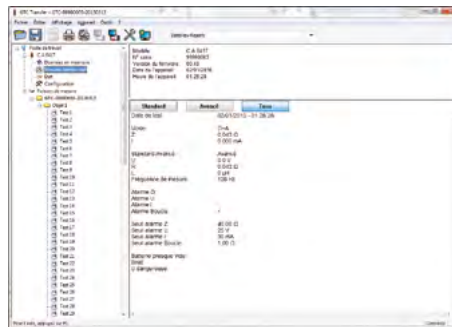
- A los datos registrados en la pinza
- A la configuración de la pinza
- A las distintas medidas en tiempo real



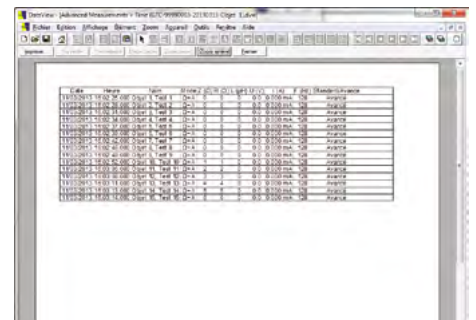
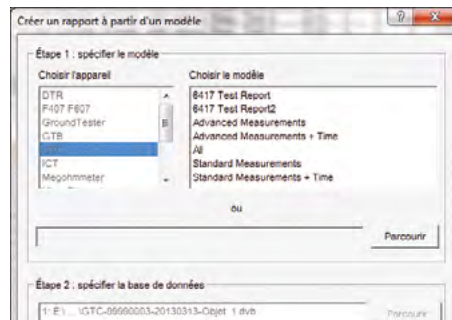
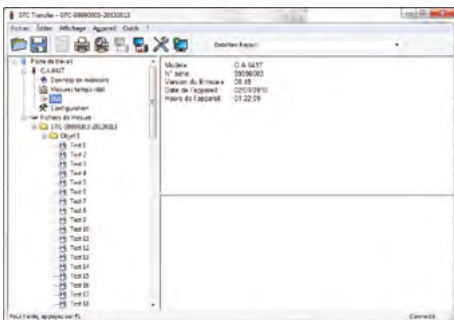
**El SMART NAME, para conectar rápidamente la pinza**

**Los datos en tiempo real**

**Selección de una campaña de medida**



Una vez realizadas las medidas, los datos se recuperan para su análisis, procesado, o la creación de informes automáticos o personalizables con el software completo DataView®.



**Compatible con el sistema ANDROID**

- Recuperar directamente sus medidas en su tableta o smartphone, y con la geolocalización GPS encontrar instantáneamente la ubicación que corresponde a las medidas.
- Enviar los informes por correo electrónico.



# Características técnicas

	C.A 6416	C.A 6417
<b>Ohmímetro de bucle</b> <b>Visualización en 1.500 puntos</b>	<b>Rangos de medida (<math>\Omega</math>) / Resolución (<math>\Omega</math>) / Precisión</b>	
	0,010 a 0,099 / 0,001 / $\pm 1,5\%$ $\pm 0,01$	
	0,10 a 0,99 / 0,01 / $\pm 1,5\%$ $\pm 2 r$	
	1,0 a 49,9 / 0,1 / $\pm 1,5\%$ $\pm r$	
	50,0 a 99,5 / 0,5 / $\pm 2\%$ $\pm r$	
	100 a 199 / 1 / $\pm 3\%$ $\pm r$	
	200 a 395 / 5 / $\pm 5\%$ $\pm r$	
	400 a 590 / 10 / $\pm 10\%$ $\pm r$	
	600 a 1.150 / 50 / 20 % aproximadamente	
	1.200 a 1.500 / 50 / 25 % aproximadamente	
<b>Frecuencias</b>	Frecuencia de medida 2.083 Hz / Frecuencia de transposición 50, 60, 128 ó 2.083 Hz	
<b>Medida de la inductancia de bucle</b>	<b>Rangos de medida (<math>\mu H</math>) / Resolución (<math>\mu H</math>) / Precisión</b>	
	10 a 100 / 1 / $\pm 5\%$ $\pm r$	
	100 a 500 / 1 / $\pm 3\%$ $\pm r$	
<b>Tensión de contacto</b>	<b>Rangos de medida (V) / Resolución (V)</b>	
	0,1 a 4,9 / 0,1	
	5,0 a 49,5 / 0,5	
	50,0 a 75,0 / 1	
<b>Amperímetro</b> <b>Visualización en 4.000 puntos</b>	<b>Rangos de medida (A) / Resolución (A) / Precisión</b>	
	0,200 a 0,999 mA / 1 $\mu A$ / $\pm 2\%$ $\pm 50 \mu A$	
	1,000 a 2,990 mA - 3,00 a 9,99 mA / 10 $\mu A$ / $\pm 2\%$ $\pm 50 \mu A$	
	10,00 a 29,90 mA - 30,0 a 99,9 mA / 100 $\mu A$ / $\pm 2\%$ $\pm r$	
	100,0 a 299,0 mA - 0,300 a 0,990 A / 1 mA / $\pm 2\%$ $\pm r$	
	1,000 a 2,990 A - 3,00 a 39,99 A / 10 mA / $\pm 2\%$ $\pm r$	
<b>Setup</b>		
<b>Modos</b>	Estándar o avanzado	
<b>Alarmas</b>	Configurables en Z, V y A	
<b>Zumbador</b>	Activo	
<b>HOLD</b>	Manual o PRE-HOLD automático	
<b>Auto apagado</b>	Activo / Inactivo	
<b>Características generales</b>		
<b>Display</b>	OLED de 152 segmentos. Superficie activa 48 x 39 mm	
<b>Capacidad para abrazar máx.</b>	$\varnothing$ 35 mm	
<b>Memorización</b>	300 medidas con fecha y hora	2.000 medidas con fecha y hora
<b>Comunicación</b>	-	Bluetooth clase 2
<b>Alimentación</b>	4 x pila alcalina 1,5 V, LR6 (AA) o 4 x batería Ni-MH	
<b>Autonomía</b>	1.440 medidas de 30 segundos	
<b>Calibración</b>	Automática al inicio	
<b>Seguridad eléctrica</b>	IEC 61010 600 V CAT IV	
<b>Estanquidad</b>	IP40	
<b>Dimensiones</b>	55 x 95 x 262 mm	
<b>Peso</b>	unos 935 g con pilas	

## Para realizar pedidos

**C.A 6416** > **P01122015**

1 pinza suministrada en un maletín de transporte con 4 pilas 1,5 V, 1 manual de instrucciones en 5 idiomas

**C.A 6417** > **P01122016**

1 pinza suministrada en un maletín de transporte con 4 pilas 1,5 V, 1 CD-Rom con el manual de instrucciones en 5 idiomas y el software con controlador de dispositivo simplificado GTT

## Accesorios y recambios

Bucle de calibración CL1 > **P01122301**

DataView® > **P01102095**

Modem BlueTooth USB > **P01102112**

Maletín > **P01298080**



**Su distribuidor**

**ESPAÑA**  
**Chauvin Arnoux Ibérica SA**  
 C/ Roger de Flor, 293 - 1a Planta  
 08025 BARCELONA  
 Tel: +34 902 20 22 26  
 Fax: +34 934 5914 43  
 comercial@chauvin-arnoux.es  
 www.chauvin-arnoux.es

**CHAUVIN**  
**ARNOUX**  
 GROUP