Evaluación de la durabilidad del hormigón

Los problemas relativos a la durabilidad del hormigón se consideran cada vez más importantes por estar estrechamente relacionados con la calidad de la estructura en su totalidad. Los principales problemas asociados a la durabilidad del hormigón suelen tener su origen en una baja calidad del propio hormigón. El conocimiento de los procesos de degradación y la disponibilidad de materiales y métodos para superar estos procesos permiten diseñar un hormigón resistente y duradero.

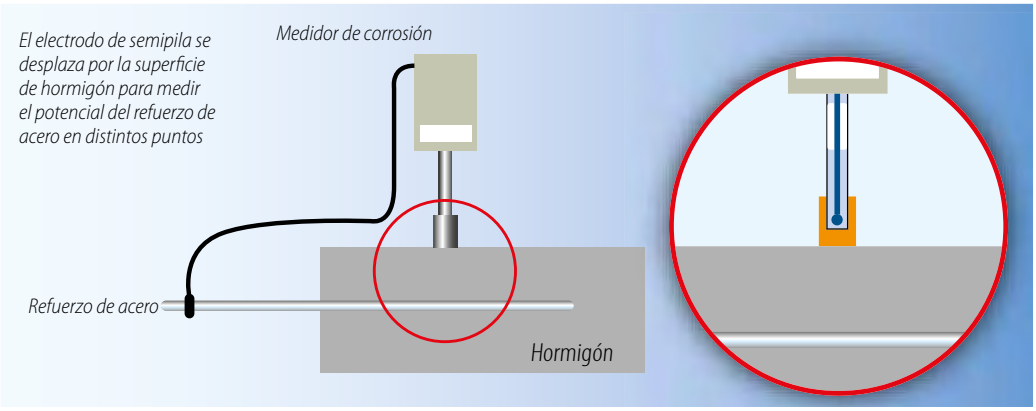
Disponemos de una gama completa de instrumentos de medición de la durabilidad del hormigón que responden a la gran mayoría de los requisitos de los operadores de la industria de la construcción. CONTROLS cuenta con conocimientos específicos y una experiencia propia considerable en este campo, lo que nos permite ayudar en el análisis de los resultados del ensayo.

58-E0065/A Sistema completo

58-E0065/A
APARATO COR MAP PARA LOCALIZAR LA CORROSIÓN EN LAS BARRAS DE REFUERZO (MÉTODO SEMIPILA)

NORMA
▸ ASTM C876 ▸ BS 1881:201
▸ UNI 9535

La corrosión, que es un proceso electroquímico, tiene lugar en el hormigón en presencia de oxígeno y humedad.
Las mediciones para detectarlos, que se realizan con el aparato Cor Map, que usa el método semipila, se pueden plasmar en una rejilla y se pueden trazar líneas de contornos equipotenciales, resaltando áreas de posible actividad corrosiva.
El aparato Cor Map es un método sencillo y económico para identificar áreas de probable corrosión en las barras de refuerzo (por ejemplo): planchas para puentes, establecimientos cubiertos, pilares y planchas de hormigón, subestructura, recubrimiento de túneles y cimientos.



58-E0065/A Principio de funcionamiento

El aparato se compone de los siguientes elementos:
- Voltímetro de impedancia alta
- Extensión de electrodos
- Electrodo de referencia que incluye depósito de sulfato de cobre
- Contenedor de sulfato de cobre (250 ml de capacidad)
- Depósito de agente humectante (125 ml de capacidad)
- Esponja dispensadora
- Carrete con 80 m de cable
- Maleta de transporte
- Dimensiones de la maleta: 50 x 420 x 190 mm (aprox.) (carrete embalado por separado)
- Peso: 7,5 kg (aprox.) (maleta + carrete)

58-E0064
SISTEMA PARA ENSAYOS DE CONTENIDO DE CLORURO EN EL TERRENO

NORMA
▸ ASTM C114 ▸ AASHTO T260

Este sistema de ensayo, que corresponde a las normas ASTM C114 y AASHTO T260, se utiliza para la determinación de la concentración de ion de cloruro en hormigón para permitir la identificación del riesgo de corrosión de una barra de refuerzo inducida por el cloruro. El método requiere una extracción ácida de una muestra taladrada representativa de hormigón, que se analiza con un electrodo ion-selectivo, comparándose el potencial con una calibración obtenida mediante una serie de cinco soluciones estándar conocidas que se suministran con el kit de ensayos.

El juego de ensayo incluye los siguientes elementos:
- Medidor electrónico con batería y microprocesador para la conversión directa en porcentaje de cloruro
- Un electrodo de combinación de cloruro, con sensor de temperatura externo, cable y conectores
- Botella de agente humectante para electrodos
- Paquete de 12 frascos de recambio, con 20 ml de líquido de extracción cada uno y 5 frascos de líquido de calibración coloreado
- Maleta de transporte y manual de instrucciones
- Peso: 5 kg (aprox.)

Piezas de recambio

58-E0064/1
Paquete de 12 frascos de 20 ml de líquido de extracción y 5 frascos de líquido de calibración coloreado.

58-E0064, juego completo

58-E0062/B
SISTEMA PARA ENSAYOS DE RESISTIVIDAD DIGITAL PARA EVALUAR LAS CORRIENTES DE CORROSIÓN EN EL HORMIGÓN

La conductividad eléctrica del hormigón es un proceso electrolítico que tiene lugar por el movimiento de iones en la matriz de cemento. Este movimiento de iones tendrá lugar cuando contaminantes como los iones de cloruro o dióxido de carbono se introduzcan en la matriz del mortero de cemento. Un hormigón muy permeable presentará una conductividad alta y una resistencia eléctrica baja. Como la resistividad es proporcional al flujo de corriente, la medición de la resistencia eléctrica del hormigón ofrece una medida del posible índice de corrosión. Como la carbonación afecta seriamente a la resistencia de la superficie, debe evitarse la medición en la superficie del hormigón. El medidor de resistividad tiene dos sondas espaciadas 5 cm (1,97 pulgadas) situadas en dos orificios perforados a una profundidad de 8 mm (3/8 pulgadas) y rellenados con gel conductivo. La resistividad del hormigón se muestra en una pantalla LCD al activar el interruptor de control.

El sistema incluye:
- Medidor electrónico
- Sonda
- 3 m de cable con conectores
- Recipiente de 85 ml de gel conductivo
- Broca de ¼"

Especificaciones técnicas
- Pantalla: LCD con dígitos de 4½"
- Resolución: ±0,1 KΩ·cm
- Batería: 9 voltios
- Escala: 0,5 – 20 KΩ·cm
- Peso: 4 kg (con maleta de transporte)

Características principales
- Evalúa las corrientes de corrosión dañinas en el hormigón
- Económico y fácil de usar
- Lectura digital directa de la resistividad
- La medición desde dos pequeños orificios evita los problemas y errores de las mediciones en superficie
- Se usa en combinación con el sistema CorMap 58-E0065/A (véase la página 244) para producir gráficos de resistividad

En la siguiente tabla se muestra un intervalo de valores de resistividad frente al posible índice de corrosión de las barras de refuerzo.

Nivel de resistividad (KΩ·cm)	Posible índice de corrosión de las barras de refuerzo
< 5	Muy alto
Entre 5 y 10	Alto
Entre 10 y 20	De moderado a bajo
> 20	Insignificante

58-E0062/B

58-E0062/B, juego completo

Evaluación de la durabilidad del hormigón

PENETRACIÓN DEL ION CLORURO (CI-METER)

NORMA

▸ ASTM C1202 ▸ ASTM C 1760 ▸ AASHTO T277 ▸ NT BUILD 492

Este método de ensayo permite evaluar la permeabilidad del hormigón al cloruro; este parámetro es esencial, ya que influye en la durabilidad del hormigón.

El ensayo se realiza aplicando una diferencia de potencial entre los extremos de una muestra cilíndrica; un extremo es el polo negativo, que se sumerge en una solución de cloruro sódico, y el otro es el polo positivo, que se introduce en una solución de hidróxido sódico.

Procedimiento del ensayo según las normas ASTM y AASHTO

Mientras se mantiene una diferencia de 60 V CC entre los extremos de la muestra, la corriente (amperios) transmitida a través de la muestra se mide con precisión a lo largo del tiempo calculando la carga total (Coulomb). Este valor se refiere a la resistencia de la muestra a la penetración del ion cloruro.

De acuerdo con las indicaciones de las normas, empezando desde la carga total medida, el instrumento proporciona indicaciones cualitativas del nivel de penetrabilidad del ion cloruro (de alto a insignificante).

Dependiendo de las dimensiones de las muestras, se dispone de dos células de ensayo:

58-E5220/A1
Célula de ensayo completa según las normas ASTM y AASHTO, adecuada para muestras de hormigón de 100 mm de diámetro x 50 mm de longitud. Incluye 2 cabezales y cables, 1 sonda de temperatura, 4 varillas de unión para el apriete de las células, 2 juntas y 1 manguito de plástico rígido para el sellado hidráulico.

58-E5220/A2
Célula de ensayo completa según las normas ASTM y AASHTO, adecuada para muestras de hormigón de 100 mm de diámetro x 200 mm de longitud. Incluye 2 cabezales y cables, 1 sonda de temperatura, 4 varillas de unión para el apriete de las células, 2 juntas y 2 manguitos de plástico rígido con 4 varillas de unión internas para el sellado hidráulico.

Procedimiento del ensayo para NT BUILD 492

Este método de ensayo requiere ajustar la diferencia de tensión a partir de 30 V CC dependiendo de la corriente transmitida.

El medidor de Ci permite el ajuste continuo de la tensión de 5 a 70 V CC. Las tensiones y duraciones sugeridas de los ensayos están predeterminadas en los instrumentos para que el usuario logre la ejecución correcta del ensayo.

Para este método de ensayo, se requiere el siguiente kit:

58-E5220/A3
Kit de configuración de migración a NT BUILD 492 para ensayos simultáneos de hasta 3 muestras. Incluye:
- Depósito de plástico transparente
- 3 portamuestras con soporte de acero inoxidable, distanciadores de plástico, electrodos (+ y -), rejillas perforadas, abrazaderas de acero inoxidable, manguitos de goma y cables
- 3 sondas de temperatura

El medidor de Ci está disponible en dos modelos:

58-E5214
Para el ensayo simultáneo de hasta 4 muestras
58-E5218
Para el ensayo simultáneo de hasta 8 muestras

Especificaciones técnicas

- Ensayos simultáneos de 4 u 8 muestras (consulte los modelos)
- Cada canal es independiente
- Duración del ensayo programable
- Índice de muestreo ajustable (a partir de 1 minuto)
- Diferencia de tensión continuamente variable de 5 a 70 V CC independiente para cada canal. Precisión de tensión superior a +/- 0,1 V, resolución 0,1 V
- Medición de corriente continua con una precisión de +/- 0,1 mA, resolución 0,1 mA
- Medición continua de la temperatura con la sonda PT100, precisión +/- 0,1 °C, resolución 0,1 °C
- Visualización de los datos de los ensayos en modo numérico y gráfico
- Pantalla a color de 7" con pantalla táctil capacitiva
- Memoria interna de 8 GB
- Puerto USB para exportación/ almacenamiento de datos en una memoria externa (pen drive USB)
- Puerto LAN para conexión del PC
- Puerto serie RS 232 para conexión del PC o conexión serie de la impresora
- Interfaz fácil de usar con rutinas de ensayos predeterminadas según las principales normas y procedimientos personalizados
- Dimensiones y pesos:
  - Instrumento: (longitud x anchura x altura) 503 x 330 x 164 mm. 11,5 kg
  - Célula 58-E5220/A1: (longitud x anchura x altura) 200 x 150 x 150 mm. 3,5 kg
  - Célula 58-E5220/A2: (longitud x anchura x altura) 350 x 150 x 150 mm. 5 kg
  - Kit de configuración de migración 58-E5220/A3: (longitud x anchura x altura) 380 x 270 x 280 mm. 10 kg

Célula de ensayo para el medidor de penetración del ion cloruro

Información para pedidos

58-E5214
Medidor de penetración de cloruro de 4 canales. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

58-E5218
Medidor de penetración de cloruro de 8 canales. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Accesorios

58-E5220/A1
Célula de ensayo completa según las normas ASTM y AASHTO para el medidor de Ci para muestras de hormigón de 100 mm de diámetro x 50 mm de altura.

58-E5220/A2
Célula de ensayo completa según las normas ASTM y AASHTO para muestras de hormigón de 100 mm de diámetro x 200 mm de altura.

58-E5220/A3
Kit de configuración de migración a NT BUILD 492 con rejilla para 3 muestras adecuada para ensayos simultáneos de hasta 3 muestras.

58-E0052/1
Sistema de vacío (consulte ASTM y NT BUILD) para la saturación de la muestra con agua. Incluye bomba, unidad de secado de aire con gel de sílice, desecador, recipiente de vidrio, soportes y abrazaderas. 230 V, 50 Hz, monofásico. Peso 40 kg (aproximado)

58-E0052/1Z
Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

58-E0031
PERMEÁMETRO DE OXÍGENO (MÉTODO CEMBUREAU)

NORMA
- UNI 11164

Este método, que puede aplicarse a testigos y muestras de hormigón fraguado, se utiliza para determinar la permeabilidad al oxígeno del hormigón aplicando la relación de Hagen-Poiseuille.
El aparato está compuesto por:
- Célula de permeabilidad para muestras de 150 mm de diámetro x 50 mm de altura
- Caudalímetro volumétrico de gas, tipo pompa de jabón (10 cc, 25 cc y 100 cc)
- Regulador de presión de gran precisión
- Unidad de lectura digital y transductor de presión
- Panel de acero inoxidable para el montaje en la pared con conexiones
- Cilindro de oxígeno y reductor de presión no incluidos

Especificaciones
Panel: 700 x 1100 x 120 mm (anchura x altura x fondo), peso 14 kg.
Célula: 345 x 180 mm (diám. x altura), peso 19 kg.

58-E0031 Detalle de la célula de permeabilidad

58-E0031

58-E0030
SISTEMA PARA ENSAYOS DE PERMEABILIDAD AL AGUA (MÉTODO JOHN FIGG)

Este método abarca la determinación de la susceptibilidad de la penetración del cloruro y la carbonación en el hormigón. El aparato se puede utilizar para:

Ensayo interno (permeabilidad profunda)

Se perfora un orificio de 10 mm de diámetro, 40 mm de profundidad y se conecta dejando un hueco para el ensayo cilíndrico de 10 mm de diámetro, 20 mm de altura, situado 20 mm por debajo de la superficie del hormigón. El tiempo necesario para que el aire y el agua traspasen el material del ensayo hasta el hueco se utiliza como índice para determinar la calidad del hormigón.

Ensayos de permeabilidad al aire

El ensayo de permeabilidad al aire siempre se realiza antes de que la humedad produzca un efecto significativo en la permeabilidad. Siguiendo las instrucciones de procedimiento del ensayo, basándose en la técnica de vacío, el temporizador del instrumento y el manómetro muestran automáticamente el tiempo en segundos que tarda el vacío en ascender de -55 kPa a 5 kPa. Esta medición del tiempo se conoce como número Figg y es una medida de la permeabilidad al aire del hormigón.

Ensayos de permeabilidad al agua

Tras llenar y forzar el agua en la cavidad del ensayo, el aire se desplaza hacia fuera a través del tubo de rebosamiento. El sensor de flujo del instrumento y el temporizador, tras el procedimiento del ensayo, miden el tiempo necesario para que el menisco de agua recorra una distancia de 50 mm. El tiempo en segundos que se muestra en el temporizador es el número Figg para la permeabilidad al agua del hormigón.

Ensayo de permeabilidad de la superficie

El ensayo se ejecuta anclando una cámara de acero inoxidable en una zona lisa de la superficie del hormigón. Se utiliza una medición del tiempo requerido para que las cantidades correspondientes de aire y agua traspasen el hormigón como índice de las condiciones de la superficie.

El aparato se compone de los siguientes elementos:
- Manómetro digital
- Bomba de vacío de mano
- Jeringa de agua
- Paquete de 25 tapones de ensayo
- Muela abrasiva de copa
- Cámara de superficie de acero inoxidable, tenazas de sujeción, brocas y anclajes
- Maleta de transporte y manual de instrucciones

Especificaciones
- Alimentación: batería de 9 V
- Dimensiones de la maleta: 430 x 300 x 150 mm
- Peso: 5,4 kg (aprox.)

Piezas de recambio
58-E0030/1
Paquete de 25 tapones de ensayo.

58-E0030 juego completo

BARTRACKER

Evaluación de la durabilidad del hormigón

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Detección de ubicación de las barras de refuerzo
» Detección de orientación de las barras de refuerzo
» Medición de la profundidad de recubrimiento
» Lectura del grosor del recubrimiento en mm o pulgadas
» Gran pantalla gráfica con luz de fondo
» Estructura de menús en varios idiomas
» Barra de potencia de la señal
» Cabezales intercambiables con LED y teclado
» Rango de las barras seleccionable por el usuario para tamaños y números
» Modo automático para la determinación rápida del diámetro de la barra
» Modo ortogonal para la determinación del diámetro de la barra
» Otros modelos de cabezales de búsqueda (para búsquedas en cavidad estrecha, recubrimiento profundo, orificio interno) disponibles previo pedido. Ver Accesorios.
» Salida RS 232 para PC
» Software de transmisión EDTS MS EXCEL
» Sistema de registro de datos
» Volumen del pitido ajustable y toma para auriculares

DETECCIÓN DE BARRAS DE REFUERZO Y MEDICIÓN DEL ESPESOR DEL RECUBRIMIENTO

NORMA
▸ BS 1881:204

Este aparato se utiliza para medir el grosor del recubrimiento de hormigón sobre barras de refuerzo de acero y tubos metálicos, y puede utilizarse para identificar la ubicación, orientación y diámetro de las barras de refuerzo. La unidad básica se puede completar con una serie de sondas opcionales para la determinación de distintos valores. Ver Accesorios.

Descripción

El BARTRACKER, que utiliza la técnica de inducción de impulsos, incluye un maletín IP 65 impermeable y robusto con lugar para las sondas, para una mayor portabilidad. El paquete de baterías se puede recargar dentro o fuera de la galga. La pantalla muestra todo lo que necesitamos saber. La galga incluye los siguientes elementos:

- Unidad principal
- Cabezal de búsqueda estándar para satisfacer la mayoría de los requisitos de medición para identificar barras de un diámetro de 40 mm hasta 95 mm de profundidad (aprox.) y barras de 8 mm de diámetro hasta 70 mm de profundidad (aprox.). Área de medición 120 x 60 mm.
- Cable para PC
- Paquete de baterías y cargador
- Correa para colgar del hombro
- Auricular
- Maleta de transporte y manual de instrucciones

***Nota importante**: Cabezales de búsqueda estándar y opcional, se pueden suministrar previa petición, con certificado de calibración. Ver Accesorios.*

Especificaciones técnicas

- Rango de identificación de los diámetros de las barras de refuerzo:
- Métrico: 5 – 50 mm de diámetro (21 tamaños seleccionables)
- Números de barra estadounidenses: tamaños de barras #2-#18 (16 tamaños seleccionables)
- Alimentación recargable:
- El paquete de baterías de ion litio de 7,4 V permite hasta 32 horas de uso continuado (20 horas si la luz de fondo está apagada). Recargable en 4 horas ya sea dentro o fuera de la galga usando un cargador externo
- Temperatura máxima de funcionamiento: 50 °C
- Dimensiones de la unidad principal: 230 x 130 x 125 mm
- Peso de la unidad principal: 1,54 kg

Información para pedidos

58-E6102
Medidor de recubrimiento BARTRACKER completo con cabezal de exploración estándar, maleta de transporte, cable de transferencia galga-a-PC, paquete de baterías y cargador de baterías europeo. 100-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

Detalle del paquete de baterías extraíble

58-E6102

Accesorios

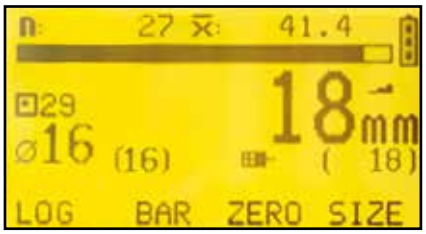
BARTRACKER 58-E6102 cabezales de búsqueda y sondas (opcionales)

58-E6100/1
Cabezal de búsqueda para cavidad estrecha.
Mide con precisión el grosor del recubrimiento cuando los huecos entre cada una de las barras de recubrimiento (cavidad) están muy juntos.
- Escala: Barras de 40 mm de diámetro hasta 80 mm de profundidad (aprox.) y barras de 8 mm de diámetro hasta 60 mm de profundidad (aprox.)
- Área de medición: 120 x 60 mm
- Dimensiones: 155 x 88 x 42 mm

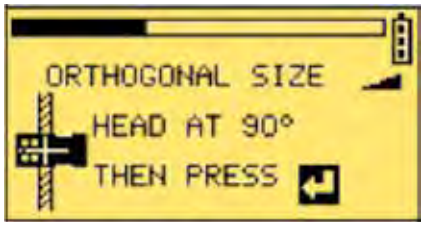
58-E6100/2
Cabezal de búsqueda de recubrimientos profundos.
El cabezal de búsqueda ideal para medir con precisión barras de refuerzo situadas profundamente en la estructura.
- Escala: Barras de 40 mm de diámetro hasta 180 mm de profundidad (aprox.) y barras de 8 mm de diámetro hasta 160 mm de profundidad (aprox.)
- Área de medición: 160 x 80 mm
- Dimensiones: 170 x 94 x 54 mm

58-E6100/3
Sonda con orificio interno corto.
La solución para localizar cables tensionados y varias capas situadas en lo profundo del hormigón.
- Profundidad de medición: 0-40 cm
- Intervalos de detección aproximados: cables tensionados de 70 mm/2,75" hasta 90 mm/3,54"; barras de refuerzo de hasta 60 mm/2,36"

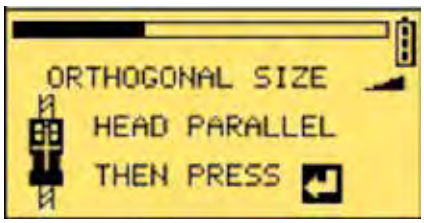
58-E6100/4
Sonda con orificio interno largo.
- Profundidad de medición: 0-100 cm
- Intervalos de detección aproximados: cables tensionados de 70 mm/2,75" hasta 90 mm/3,54"; barras de refuerzo de hasta 60 mm/2,36"



Ejemplo de pantalla. Esta vista típica de la pantalla de recubrimiento muestra todo lo que necesitamos saber. Los menús fáciles de usar, en varios idiomas, nos permiten acceder a todos los datos que necesitamos in situ, sin necesidad de consultar constantemente el manual de instrucciones.



Función de tamaño ortogonal. Solo tiene que acceder al menú y seguir las instrucciones por pantalla.



Función de tamaño ortogonal. Una vez completado el paso 2, se mostrarán el tamaño de la barra y la profundidad del recubrimiento.

Certificados de conformidad de calibración

(se deben solicitar en el momento de realizar el pedido)

58-E6100/CAL1
Certificado de calibración para medidor de recubrimiento BARTRACKER con cabezal de búsqueda estándar.

58-E6100/CAL2
Certificado de calibración para medidor de recubrimiento BARTRACKER con cabezal de búsqueda 58-E6100/1 para cavidad estrecha.

58-E6100/CAL3
Certificado de calibración para medidor de recubrimiento BARTRACKER con cabezal de búsqueda 58-E6100/2 para recubrimiento profundo.

58-E6100/CAL4
Certificado de calibración para medidor de recubrimiento BARTRACKER con sonda con orificio interno corto 58-E6100/3.

58-E6100/CAL5
Certificado de calibración para medidor de recubrimiento BARTRACKER con sonda con orificio interno largo 58-E6100/4.

58-E6100/10
Bloque de calibración básico de 16 mm de diámetro.

58-E6100/11
Bloque de calibración avanzado con orificios con espacios múltiples y 5 barras de refuerzo lisas de 300 mm de longitud y diámetros de 8, 10, 12, 16 y 20 mm.

CARBONTEST®

Evaluación de la durabilidad del hormigón

58-E0066
KIT PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE LA CARBONACIÓN

NORMA
▸ EN 13295 ▸ UNI 9944

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Diseño de muestreo innovador para medir la profundidad de la carbonación, basado en la recolección de polvo.

» Fácil muestreo: solo requiere un taladro de percusión, energía eléctrica no esencial y agua. No se necesita maquinaria específica; todo lo necesario está incluido en el kit.

» Especialmente ligero, manejable y portátil, un solo operador basta para utilizarlo sin necesidad de recurrir a ayuda técnica especializada.

» Sin riesgo para la estructura. El orificio realizado es de 10 mm de diámetro y se puede cerrar fácilmente usando el yeso universal para cemento que se intuye en el kit CARBONTEST®.

» Gran accesibilidad al espacio del ensayo.

» El software CARBONTEST® procesa automáticamente un informe detallado y profesional.

» CARBONTEST® Reports traza diagramas en tiempo real donde se muestra la diseminación de la carbonación con el fin de estimar la vida útil de la estructura.

» Eficiente, puede gestionar ensayos de profundidad de la carbonación minimizando los recursos financieros y físicos.

» El kit incluye recolector, 25 tubos de ensayos, regla, solución de fenolftaleína, pipeta Pasteur54, cartucho de yeso universal, bloque de láminas de reconocimiento y software especialmente diseñado.

58-E0023
JUEGO PARA ENSAYOS DE PENETRACIÓN DEL AGUA, MÉTODO DEL DR. CARSTENS

NORMA
▸ EN 1323

Para la determinación de la permeabilidad al agua de materiales de construcción y elementos prefabricados para construcción. El ensayo puede ejecutarse tanto en sentido horizontal como vertical. El juego de ensayos consta de 3 tubos verticales y 3 horizontales de penetración de agua, un frasco de lavado de 250 ml y 250 g de cemento de plastilina.

Dimensión de la maleta: 420 x 280 x 90 mm
Peso aproximado: 1,75 kg

58-E0058
LOCALIZADOR DE METAL PARA EXPLORACIÓN PROFUNDA

Se utiliza para localizar barras de refuerzo y tuberías metálicas, conductos, espárragos metálicos, cajas de conexiones y armazones metálicos a profundidades de hasta 150 mm antes de ejecutar operaciones de perforación o trabajos de reforma. Realiza la exploración a través de la mayoría de los materiales de construcción no metálicos, incluido el hormigón en masa.

Dimensiones: 251 x 109 x 63 mm

- Exploración a través de hormigón en masa
- Señala la localización y la profundidad del objetivo
- Diferencia las barras de refuerzo de acero de las tuberías de cobre
- Evita las estimaciones, los agujeros innecesarios y las roturas de brocas y hojas de sierra
- Esencial para los contratistas de hormigón, profesionales de reformas, fontaneros y electricistas
- Precisión de la posición: La barra de refuerzo/tubo de cobre de 14 mm de diámetro con un espaciado mínimo de trituración de 152 mm, normalmente están situados a menos de 13 mm
- Profundidad: hasta 152 ± 25 mm
- Tamaño: 251 x 109 x 63 mm

58-E0032/B
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD EN SUPERFICIE

Surveymaster SM. Protímetro

El Surveymaster es el medidor de humedad estándar de la industria para evaluar y conocer la humedad de los edificios. Dos modos de funcionamiento: búsqueda y medición, que ayudan al usuario a distinguir la humedad en la subsuperficie de la humedad de la superficie, una información esencial cuando se trata de establecer el alcance y la causa de un problema de humedad. El contenido real de humedad de madera se muestra en la pantalla digital con el correspondiente estado de humedad en la escala de luces de colores codificadas. Este valor se puede utilizar como referencia para estimar el contenido de humedad de otros materiales de la construcción o para comparar distintas condiciones de humedad.

El equipo se suministra con:
- Sondas para paredes profundas aisladas de 127 mm
- Sonda para medir la humedad
- Comprobación de la calibración en modo WME
- 2 pasadores de repuesto
- Bolsa de transporte e instrucciones
- Tabla de calibración de las distintas especies de madera

- Escala: 7 % al 99 % WME (equivalente a la humedad en madera)
- Pantalla: 60 LED verdes (seco), amarillos (riesgo) y rojos (húmedo)
- Profundidad de la humedad: No invasiva hasta 19 mm, pasador hasta 12,7 mm
- Alimentación: una batería 6F22R de 9 V (incluida)
- Características: Tono audible. El usuario puede conectarla/desconectarla. Desconexión automática. El usuario puede desconectarla o configurarla entre uno y tres minutos.
- Dimensiones: 175 x 30 x 48 mm
- Peso aproximado: 100 g

58-E0063
JUEGO PARA ENSAYOS DE CARBONACIÓN

NORMA
- EN 13295

58-E0063

El ensayo de carbonación es un procedimiento sencillo para medir la profundidad de la carbonación a través de la superficie del hormigón. El juego de ensayo está compuesto por los siguientes elementos:
- 1 botellas de lavado de plástico
- 1 profundímetro
- 1 litro de solución de fenolftaleína

Para detectar la pérdida de alcalinidad asociada a la carbonación, se pulveriza la superficie rota o perforada recientemente con solución de fenolftaleína.
Peso: 0,9 kg (aprox.)

Nota: *Se puede utilizar el aparato de extracción de microtestigos (código 58-C0299) que se describe y se muestra en la página 321, para extraer pequeños testigos adecuados para la ejecución del ensayo de carbonación.*

58-E0035/C1

58-E0035/C
MEDIDOR DE FRECUENCIA DE RESONANCIA

NORMA
- EN 14146
- ASTM C666
- BS 1881:209
- NF P18-414
- UNI 9771

Este medidor se utiliza para determinar la frecuencia resonante longitudinal, transversal (flexural) y torsional de muestras de hormigón y piedra natural.
La obtención de la frecuencia resonante permite la determinación del módulo dinámico de elasticidad y el coeficiente de volcado, que se suele utilizar para determinar la degradación debida a ciclos de congelación y descongelación.

El medidor 58-E0035/C incorpora una tarjeta para PC, un monitor de pantalla táctil a color de 7" y varias interfaces (1 VGA, 1 LAN y 2 USB) que permiten gestionar los datos del ensayo de un modo rápido y sencillo. El procedimiento del ensayo es sencillo de seguir con pantallas fáciles de usar.
El medidor se suministra con software RES-Lab, que permite la gestión de los datos con un PC y la generación de informes del ensayo.

Especificaciones técnicas

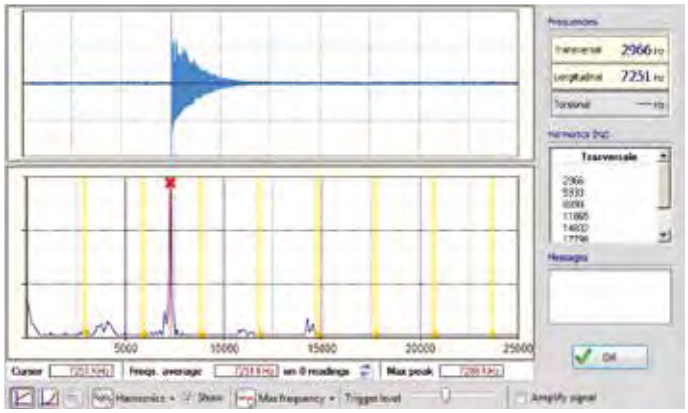
Adquisición
- Frecuencia máxima de muestreo: 100 kHz (Nyquist: 50 kHz)
- Resolución de frecuencia: mín. 12,2 Hz (0-50 kHz), máx. 0,49 Hz (0-2 kHz)
- Ajuste automático del ratio de muestreo
- Umbral de activación del acelerómetro

General
- Funcionamiento con batería: cargador de batería de 7,2 V incluido
- Consumo típico: 900 mA
- Temperatura de trabajo: Entre 0 y 60 °C
- Dimensiones: 270 x 120 x 246 mm (anchura x altura x fondo)
- Peso: 3 kg (aprox.)

Accesorios

58-E0035/C1
Banco de apoyo para la muestra:
- Distancia entre los soportes ajustable de 75 mm a 260 mm
- Anchura de los soportes: 250 mm
- Distancia entre columnas: 180 mm
- Altura máxima de la muestra/diámetro: 160 mm
- Dimensiones: 300 x 240 x 245 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 1,4 kg (aprox.)

58-E0035/C



Ejemplo de pantalla

58-E0035/C con muestra

Evaluación de la resistencia del hormigón

Los métodos de ensayo no destructivos más comunes son los que proporcionan una indicación de la resistencia del hormigón a la compresión *in situ*.

Normalmente, son ensayos sencillos muy conocidos que ya se contemplan en la mayoría de las normas nacionales sobre ensayos. Los equipos de CONTROLS cumplen las normas que se aplican con mayor frecuencia.

58-C0181/DGT

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Procedimiento de ensayo integrado según las normas EN 12504-2 y ASTM C805

» Posibilidad de crear procedimientos de ensayos personalizados

» Capacidad de almacenamiento 2 Mb

» Almacenamiento, visualización y descarga de datos al PC mediante puerto USB

» Software para PC incluido

» Alimentación: batería de ion litio recargable integrada de 1600 mAh de capacidad

» Indicación del ángulo del impacto exacto con el inclinómetro triaxial interno

» Múltiples correlaciones entre el valor de rebote y la resistencia a la compresión

» Algoritmos programables definidos por el usuario

» Conversión automática del valor de rebote a la resistencia de compresión equivalente en N/mm², MPa, kg/cm² o psi

» Cálculo de desviaciones medias y estándar; se descartan los valores anómalos

» Verificación automática de conformidad con las normas

» Duración de la batería funcionando constantemente de más de 10 horas

ESCLERÓMETROS PARA ENSAYOS DE HORMIGÓN

NORMA

▸ EN 12504-2 ▸ ASTM C805
▸ BS 1881-202 ▸ NF P18-417
▸ DIN 1048 ▸ UNI 9189

Los esclerómetros para ensayos de hormigón se usan para evaluar la resistencia de la superficie del hormigón endurecido con la finalidad de evaluar la resistencia de una estructura en distintos puntos.

Hay dos versiones disponibles:

- Modelo digital programable por el usuario 58-C0181/DGT
- Modelo estándar 50-C0181/C

58-C0181/DGT
ESCLERÓMETRO DIGITAL PROGRAMABLE POR EL USUARIO

Los esclerómetros miden el rebote de un yunque que golpea un pistón en contacto con la superficie del hormigón. En este avanzado instrumento, el valor de rebote se calcula con una tecnología innovadora teniendo en cuenta la velocidad del yunque antes y después del impacto. El valor del rebote es una medida de la dureza de la superficie de hormigón.

Ventajas de este principio:

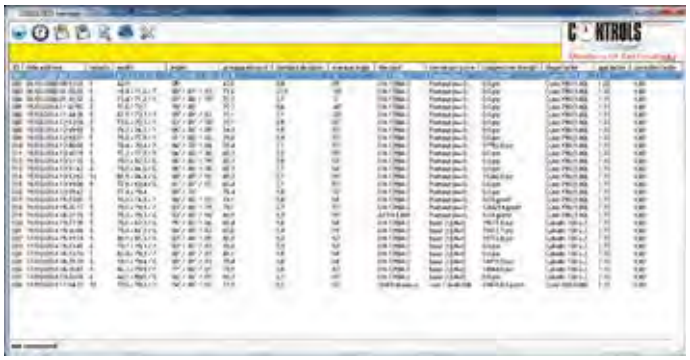
- Mayor precisión y estabilidad de las lecturas, no afectadas por el desgaste
- No es necesario configurar el ángulo del impacto
- Procedimiento de calibración más sencillo

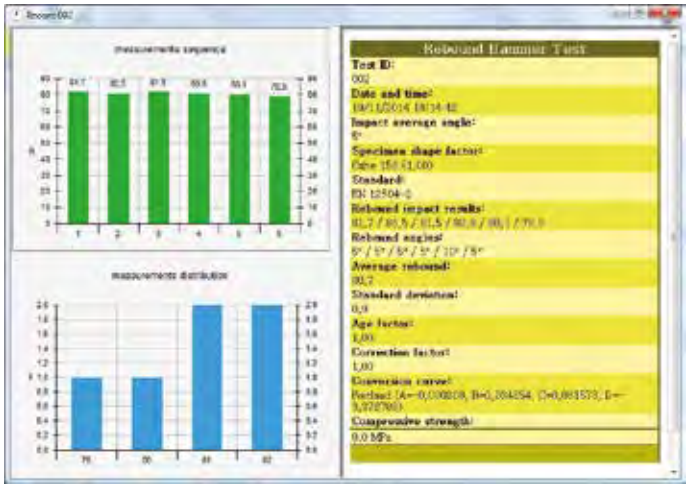
Especificaciones técnicas

- Energía del impacto: 2,207 Nm
- Rango de medición: de 10 a 130 N/mm²
- Pantalla gráfica de alto contraste de 128 x 64 píxeles y teclado de membrana de 6 teclas de acceso directo
- Los resultados se muestran en formato numérico y gráfico
- Puerto USB
- Dimensiones de la maleta: 280 x 100 x 390 mm
- Peso: 2 kg aprox.

El instrumento se suministra con: cargador de baterías y cable; cable USB para la conexión al PC; piedra abrasiva; manual de usuario y maleta de transporte.

Ejemplos de pantallas del software para PC





Ejemplo de pantalla

58-C181/C

58-C0181/C
ESCLERÓMETRO PARA ENSAYOS DE HORMIGÓN, MODELO ESTÁNDAR

Cuerpo de aluminio, con maleta de transporte, piedra abrasiva y manual de instrucciones.

- Energía del impacto 2207 Nm
- Escala de medición: 10 a 70 N/mm^2
- Peso aproximado: 1,5 kg.

El modelo anterior también está disponible con certificado de conformidad de calibración 58-C0181/C1

58-C0184
YUNQUE DE CALIBRACIÓN

Se utiliza para la calibración periódica del esclerómetro para ensayos de hormigón 58-C0181/C y 58-C0181/DGT. Fabricado en acero de aleación especial.

- Dimensiones: 150 mm de diámetro x 230 mm de altura.
- Peso aproximado: 16 kg

58-C0184

Evaluación de la durabilidad del hormigón

MEDIDOR DE DESPRENDIMIENTO (PULL OFF)

NORMA

▸ EN 1015-12 ▸ EN 1348 ▸ EN 1542 ▸ EN 13963 ▸ EN 14496 ▸ ISO 13007-2
▸ ISO 4624 ▸ ASTM D4541 ▸ ASTM C1583 ▸ ASTM D7522 ▸ ASTM D7234

Este aparato se usa principalmente para evaluar la adherencia de dos capas de hormigón o la fuerza adherente de los recubrimientos de la superficie (por ejemplo, cemento, cal, yeso para enlucidos, etc.) sobre su soporte.

Hay dos versiones disponibles:

58-C0215
Versión estándar

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Capacidad de carga: 16 kN
» Unidad de lectura: célula de carga de alta precisión
» Rango de trabajo: de 0,25 a 16 kN
» Equipo portátil para uso en cualquier emplazamiento
» Pantalla digital de alta resolución de 128 x 80 píxeles
» Indicación gráfica de la tasa de carga aplicada
» Conexión de puerto serie para PC
» Funciona con batería, completo con adaptador de CA
» Reloj comparador de la posición del pistón que permite una estimación de las características de fragilidad de la muestra
» Se suministra con certificado de conformidad de calibración
» Dimensiones: 340 x 240 x 250 mm aproximadamente

58-C0215/AUTO
Versión motorizada automática

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES del 58-C0215/AUTO

» Actuador hidráulico motorizado incorporado
» Control de circuito cerrado PID de la tasa de carga
» Visualización gráfica de la carga real, la tasa de carga, el valor máximo y la resistencia
» Medición de carga con célula de carga de alta precisión con galga extensométrica
» Resolución efectiva: +/- 262 000 divisiones, correspondientes a 0,0001 kN (0,1 N)
» Rango de trabajo: 0,16 kN hasta 16 kN
» Precisión: Clase 1 a partir del 1 % de la escala total
» Pantalla gráfica de alta resolución de 128 x 80 píxeles y teclado de membrana de 5 teclas
» Funcionamiento con batería: batería interna recargable tipo LiPo de 7,4 V, 2200 mAh.

Información para pedidos

58-C0215
Medidor de adherencia/desprendimiento digital. 16 kN de capacidad. Funcionamiento con batería. Con adaptador para CA 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

58-C0215/AUTO
Máquina para ensayos automática motorizada de desprendimiento/fuerza de adherencia. 16 kN de capacidad. Funcionamiento con batería. Con adaptador de CA.
110-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

Accesorios (para ambos modelos)

Brocas y troqueles

58-C0215/1
Broca con punto de centrado para obtener una superficie de ensayo de 50 mm de diámetro

58-C0215/2
Broca con punto de centrado para obtener una superficie de ensayo de 20 mm de diámetro

58-C0215/12
Anillo metálico (sacabocados), de 50 mm de diámetro interior y 25 mm de altura, para yeso fresco, según la norma EN 1015-12.

Discos y placa de ensayo

58-C0215/4
Placa cuadrada de aluminio, 50 mm x 50 mm según la norma EN 1348

58-C0215/5
Disco de ensayo de aluminio, de 50 mm de diámetro x 20 mm de grosor

58-C0215/8
Disco de ensayo de aluminio, de 20 mm de diámetro x 20 mm de grosor

58-C0215/3
Disco de ensayo de acero inoxidable, de 50 mm de diámetro x 20 mm de grosor según la norma EN 1015-12

Adhesivo

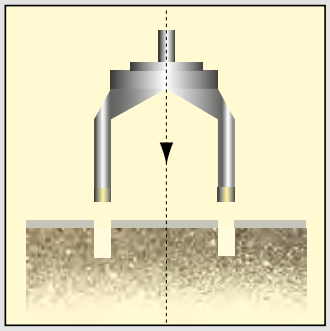
58-C0215/13
Adhesivo, dos componentes: Aglomerante 2 x 15 ml y endurecedor 2 x 15 ml (4 viales)

Cable serie

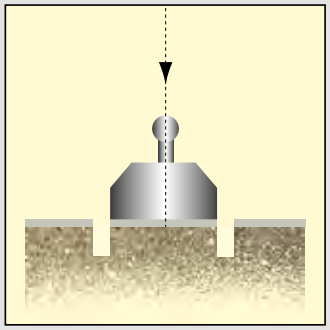
58-C0215/T2
Cable en serie para conexión a PC. Requiere un PC con puerto en serie RS232 o un adaptador RS232/USB (ver nuestro modelo82-Q0800/3)

82-Q0800/TRM
Software D-Terminal para la captura y almacenamiento de datos del ensayo en formato ASCII para descarga en PC a través del puerto serie RS232.

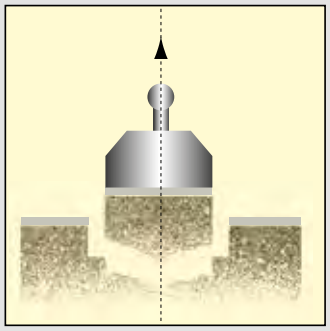
Principio de funcionamiento



Con un taladro, realizar un corte descendente hacia el material de la base, dependiendo de las dimensiones de los discos, con el fin de definir exactamente la superficie del ensayo.



Pegar un disco del tamaño adecuado utilizando un adhesivo apropiado sobre la superficie en la que se va a ejecutar el ensayo.



Desprender la sección de corte con la unidad. La fuerza de extracción obtenida se muestra en kN en la pantalla.

Brocas y discos metálicos

58-C0178

APARATOS PARA ENSAYOS DE EXTRACCIÓN (PULL OUT)

Se usa para determinar la fuerza de extracción de hormigón endurecido en probetas de ensayo o "in situ" mediante la medición de la fuerza requerida para la extracción de una inserción/disco de metal.

El aparato de ensayo de extracción 58-C0178 se utiliza para inserciones preincrustadas en masa de hormigón fresco. Consta de un gato hidráulico de 100 kN de capacidad, un manómetro Bourdon de precisión de 150 mm de diámetro, corona de apoyo y 10 inserciones de extracción. El equipo se suministra en una maleta de transporte.

- Dimensiones de la maleta: 740 x 300 x 255 mm
- Peso aproximado: 21 kg

Para las inserciones incrustadas después del endurecimiento del hormigón, el kit modelo 58-C0178/3 incluye un taladro eléctrico profesional (230 V, 50 Hz, monofásico) con la potencia adecuada, mandril SDS, broca de 18 mm para hormigón, paquete de 10 tapones expansibles de 18 mm de diámetro x 80 mm y bomba de aire manual para la limpieza del polvo.

- Dimensiones de la maleta: 520 x 430 x 390 mm
- Peso aproximado: 11 kg

Accesorios y recambios

58-C0178/3
Juego de accesorios para aparatos de extracción 58-C0178 que adoptan inserciones de ensayo adecuadas para su instalación después del endurecimiento del hormigón

58-C0178/2
Inserciones de extracción, 30 mm de diámetro. Paquete de 50 unidades

El juego completo de extracción incluye el aparato de ensayo para inserciones preincrustadas 58-C0178/3 y el juego de accesorios para la instalación de inserciones después del endurecimiento del hormigón

Evaluación de la resistencia del hormigón

APARATO PARA MICROTESTIGOS

NORMA
▸ UNI 10766

El método de microtestigos es una técnica probada para la evaluación no destructiva de la resistencia de hormigón y mampostería, mediante la extracción de testigos de 28 mm de diámetro y posterior preparación para el ensayo de compresión. Extraer los testigos no afecta a la integridad de la estructura debido a su pequeño tamaño, de modo que la superficie se puede restaurar fácilmente.

Esta técnica también puede utilizarse para evaluar la profundidad de la carbonación (con los reactivos adecuados) y para verificar las condiciones físicas o evaluar la resistencia a la compresión asociada a la dirección de toma de muestras de los productos de mampostería.

El aparato está compuesto por los siguientes elementos:
- Taladradora eléctrica
- Conjunto de guía con brida
- Dos tenazas de sujeción para fijar la guía con brida a la superficie
- Corona diamantada de 28 mm de diámetro interno x 100 mm de longitud
- Corona diamantada de 28 mm de diámetro interno x 200 mm de longitud
- Juego de accesorios que incluye 20 anclajes, arandelas y broca
- Dos maletas de transporte

Nota: *si no se dispone de suministro de agua, para realizar el ensayo se necesitará un depósito de agua a presión de 10/15 litros de capacidad, como por ejemplo nuestro modelo 83-D2020. Ver Accesorios.*

Especificaciones

1er caso: 500 x 380 x 130 mm,
peso 7,5 kg aprox.
2º caso: 390 x 300 x 90 mm,
peso 3,8 kg aprox.

58-C0299

Nota importante acerca de la preparación del testigo y la compresión:

Para obtener resultados de compresión fiables es fundamental la planicidad de los extremos del testigo, por lo que es muy importante asegurarse de que la tolerancia no supera el límite de 0,01 mm. Véase 45-D0536/A, página...
Además, el ensayo de compresión debería realizarse con una máquina de compresión adecuada, teniendo en cuenta que la carga máxima requerida deberá ser inferior a 50 kN. Pueden utilizarse máquinas de compresión para cemento o máquinas universales pequeñas.

Información para pedidos

58-C0299
Juego completo de aparatos para microtestigos.
230 V, 50 Hz, monofásico.

58-C0299/M
Aparato de extracción de microtestigos, componentes mecánicos solamente (igual que el 58-C0299, pero sin taladro eléctrico).

Accesorios y recambios

83-D2020
Depósito para agua a presión, 15 litros de capacidad.

58-C0299/1
Corona diamantada, 28 mm de diámetro interior x 100 mm de longitud.

58-C0299/2
Corona diamantada, 28 mm de diámetro interior x 200 mm de longitud.

83-D2020

Evaluación de la calidad y la homogeneidad del hormigón

58-E4800
EQUIPO DE MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DE LOS IMPULSOS ULTRASÓNICOS

NORMA
▸ EN 12504-4 ▸ ASTM C597

La máquina 58-E4800 UPV se utiliza para el control de calidad y la inspección del hormigón. Mide el tiempo de propagación de los impulsos ultrasónicos a través del hormigón para inspeccionar estructuras nuevas y antiguas, planchas, columnas, muros, zonas dañadas por incendios, vigas prefundidas y pretensadas, cilindros y otras formas de hormigón.

En combinación con un osciloscopio puede identificar panales, huecos, grietas y otras condiciones no homogéneas del hormigón.

Accesorios

58-E0046/30
Cabezal de transductor de 24 kHz (1 pieza)

58-E0046/33
Cabezal de transductor de 150 kHz (1 pieza)

82-P0172/B
Impresora serie de 24 columnas, con batería recargable. Cargador de baterías externo y baterías incluidas. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

82-P0172/1
Cable de conexión para impresora

Recambios

58-E4800/P
Cabezal piezoeléctrico para máquina ultrasónica. Frecuencia nominal 50 kHz. Se puede utilizar como receptor o como transmisor. Equipado con conector BNC para cable coaxial (no incluido).

58-E0046/2
Cable de recambio de 2 m para la conexión de la muestra del ensayo

58-E0046/3
Agente de adherencia (pasta de contacto), botella de 250 cc

58-E4800 en uso. Aunque la dirección en que se propaga la energía máxima se transmite en línea recta para encarar el transductor de transmisión, es posible detectar impulsos que han viajado a través del hormigón en otras direcciones: caras adyacentes (transmisión semidirecta) o la misma cara (transmisión indirecta o superficial).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Para la evaluación no destructiva de la homogeneidad del hormigón y la determinación del módulo elástico dinámico

» Funcionamiento con baterías

» Gran pantalla digital de 128 x 64 píxeles

» Excelente relación calidad/precio

- Microprocesador incorporado
- Funcionamiento con paquete de baterías recargables interno (2400 MAh) y cargador externo
- 14 horas de funcionamiento con una velocidad de los impulsos de l Hz
- Salida RS 232 para PC o impresora
- Posibilidad de conexión a un osciloscopio
- Medición del tiempo de propagación de 0,1 a 1999,9 microsegundos
- Velocidad de los impulsos de 1, 2, 5, 10 por segundo, seleccionable
- Resolución 0,1 microsegundos
- Salida del transmisor 1200 V
- Escala de frecuencia desde 24 hasta 150 kHz
- Impedancia de entrada del receptor 1 MOhm
- Peso de la máquina 0,5 kg, juego completo 2,3 kg

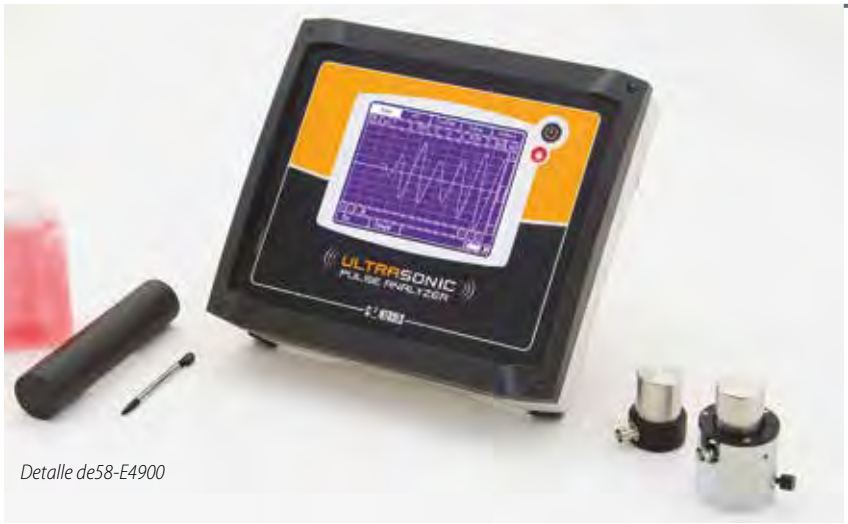
58-E4800 juego completo

INVESTIGACIÓN *CROSS-HOLE* EN PILOTES DE CIMENTACIÓN

NORMA
▸ ASTM D6760

Ofrecemos un sistema modular inalámbrico. Para obtener información completa, visite nuestro sitio web.

Evaluación de la calidad y la homogeneidad del hormigón



Detalle de58-E4900

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Alcance digital, 2 MHz de índice de muestreo, 12 bits de resolución
- » Algoritmo de selección avanzado que proporciona el tiempo de llegada real del impulso
- » Procesamiento de la señal por el método FFT (Transformada Rápida de Fourier)
- » Evaluación de la resistencia del hormigón con método combinado de velocidad ultrasónica/índice de rebote (SonReb)
- » 7 ganancias previas al amplificador (amplitud del impulso)
- » Los datos se almacenan en la tarjeta de memoria (2 GB=30 000 ensayos)
- » Pantalla táctil multifunción de 6"
- » Maleta de transporte resistente incluida

58-E4900
ANALIZADOR DEL IMPULSO ULTRASÓNICO

NORMA
▸ EN 12504-4 ▸ ASTM C597

El equipo de medición ultrasónico 58-E4900 se utiliza para medir la velocidad de los impulsos ultrasónicos a través de una sección de hormigón suministrando información sobre grietas, huecos, resistencia, y aportando estimaciones del módulo dinámico de elasticidad *in situ* o en el laboratorio. También puede utilizarse en el cálculo de tiempos para desencofrado. La velocidad del impulso se puede combinar con el valor del esclerómetro para la evaluación de la resistencia del hormigón.

El analizador se suministra en una maleta portátil, resistente e incluye una pantalla táctil iluminada que hace que el uso del aparato resulte fácil y práctico.

Hay otra máquina disponible para mediciones rutinarias. Véase el equipo de medición de la velocidad de los impulsos ultrasónicos en la página 257.

El analizador de los impulsos ultrasónicos 58-E4900 se suministra con hojas de cálculo específicas que permiten descargar y procesar los datos del ensayo.

Especificaciones técnicas

- Índice de muestreo de 2 MHz con 12 bits de resolución
- 8 frecuencias de corte de paso bajo seleccionables
- Procesamiento de la señal avanzado (tiempo de propagación, forma de onda, FFT, SonReb)
- Velocidad de los impulsos seleccionables, 1, 2, 5 por segundo
- Impulso transmisor 2500 V
- Tiempo de propagación de hasta 16 ms con una resolución de 0,1 µs
- Ranura para tarjeta memoria para almacenar datos
- Puertos RS 232 y USB para descarga en tiempo real al PC
- Funciona con baterías mediante un paquete interno de baterías recargables (7,2 Ah) hasta 9 horas de funcionamiento antes de la recarga
- Dimensiones: 264 x 233 x 83 mm (instrumento solamente); 500 x 400 x 140 mm (maleta de transporte)
- Peso: 2,6 kg (instrumento solamente); 5 kg (equipamiento completo) (aprox.)

Aplicaciones principales

Medición UPV estándar con osciloscopio incorporado.

Conforme a las normas EN 12504-4 y C597. El módulo dinámico de elasticidad también se puede determinar con esta aplicación, ya que el medidor incluye una medición muy precisa del tiempo de propagación.

Medición de la Atenuación de la Energía Transmitida.

A menudo el tiempo de propagación basta únicamente para identificar dishomogeneidades y pequeños daños como, por ejemplo, pequeñas grietas en el hormigón que, por el contrario, se localizan muy bien con esta técnica procesando adecuadamente las formas de onda adquiridas.

Análisis del espectro de frecuencia mediante el método FFT (Transformada Rápida de Fourier).

Para determinar la frecuencia natural del impulso ultrasónico transmitido a través del material. La determinación es adecuada para el examen de la ruta del impulso y da indicaciones sobre posibles cavidades, delaminaciones, elementos multicapa u otras dishomogeneidades similares.

Evaluación de la resistencia del hormigón en combinación con el índice de rebote y el tiempo de propagación UPV.

Se puede utilizar el esclerómetro digital (58-C0181/DGT) para obtener la media del número de rebotes. El valor se puede introducir en el menú especialmente diseñado de la máquina UPV combinando una medición de la superficie típica con el tiempo de propagación UPV más profundo para obtener una información más fiable y ampliada.
Otras aplicaciones incluyen la identificación y evaluación, por ejemplo, de la profundidad de las grietas, las estructuras alveolares y la calidad de la inyección.

58-E4900 juego completo

58-C0181/DGT Esclerómetro digital para hormigón y 58-E4900 PULSONIC Analizador del impulso ultrasónico

Menú Tiempo para la adquisición, visualización y almacenamiento de las ondas recibidas

Información para pedidos

58-E4900
PULSONIC, analizador del impulso ultrasónico, en su versión estándar incluye dos cabezales de 50 kHz (una de las dos sondas está equipada con un botón de toma de muestras para la selección de las lecturas que se van a registrar), con cable de 2 metros, barra de calibración, botella de pasta de contacto y maleta de transporte.

Accesorios

Cabezales de ensayo (sondas)

Los cabezales estándar de transmisión y recepción de 50 kHz se suministran con la máquina. Disponemos de distintos cabezales con frecuencias nominales de funcionamiento de 25 y 150 kHz, escala habitualmente utilizada para hormigón normal. La frecuencia más elevada (150 kHz) está indicada para hormigón homogéneo; la más baja (25 kHz) para hormigón heterogéneo. Las sondas especiales modelo 58-E0046/5 con perfil exponencial se utilizan para la identificación de grietas muy pequeñas, burbujas de aire o materiales de baja densidad. Hacen falta dos piezas. Consulte la tabla a continuación.

Piezas de recambio

58-E4800/P
Cabezal piezoeléctrico para máquina ultrasónica. Frecuencia nominal 50 kHz. Se puede utilizar como receptor o como transmisor. Equipado con conector BNC para cable coaxial (no incluido).

58-E4900/P
Cabezal piezoeléctrico con botón de muestreo para máquina ultrasónica serie 58-E4900. Frecuencia nominal 50 kHz. Equipado con conector BNC para cable coaxial (no incluido).

58-E0046/2
Cable de recambio de 2 m para la conexión de la muestra del ensayo

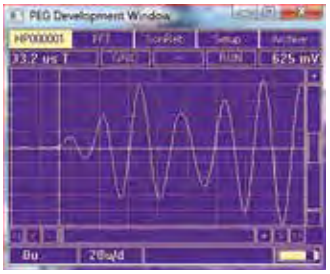
58-E0046/3
Agente de adherencia (pasta de contacto), botella de 250 cc.

Esclerómetros para hormigón

58-C0181/C
Esclerómetro para ensayos de hormigón, modelo clásico, funda de aluminio (véase la página 253).

58-C0181/DGT
Esclerómetro para ensayos de hormigón digital (véase la página 252).

Menú FFT para mostrar la Transformada Rápida de Fourier de la señal



Menú para adquirir, mostrar y guardar la forma de onda recibida

Menú de configuración para definir los parámetros de funcionamiento

Menú SonReb para evaluar la resistencia del hormigón combinando las mediciones ultrasónicas y del esclerómetro

Menú de calibración cero

Cabezales de ensayo (sondas)

Código del producto	Frecuencia nominal (kHz) (aprox.)	Dimensiones
58-E0046/30	25	50 de diámetro x 74 mm
58-E0046/33	150	50 de diámetro x 52 mm
58-E0046/5	50	7/50 de diámetro x 82 mm (perfil exponencial)

Inspección y monitorización estructural

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Indicador digital con 0,001 mm de resolución

» Puerto serie para conexión a PC (usando el cable 82-D1261/LINK no incluido, ver Accesorios y recambios)

» El juego completo incluye barra de doble función para el posicionamiento de los discos de datos y puesta a cero del extensómetro

58-C0230/30D juego completo

MEDIDORES DE DEFORMACIÓN MECÁNICA

NORMA

▸ ASTM C426 ▸ BS 1881:206

Este aparato utilizado para determinar los cambios de longitud se diseñó originalmente para uso en estructuras de hormigón, pero puede utilizarse también con cualquier otro tipo de estructura, incluidas las de acero. El sistema de ensayo incluye un extensómetro con indicador digital de 0,001 mm de resolución, barra estándar de doble función y barra de calibración, cincuenta discos de datos, compuesto adhesivo para discos de datos y maleta de transporte.

Hay dos modelos disponibles, con 100 y 300 bases de medición.

Dimensiones de la maleta de transporte:
300 x 400 x 110 mm
Peso: 2,1 kg (aprox.)

Información para pedidos

58-C0230/10D
Reloj comparador mecánico para la medición de la variación de la longitud. Intervalo de la base de medición 100 mm x 5 mm. Indicador digital, 0,001 mm de resolución, conexión de salida para PC (hace falta un cable especial, ver Accesorios y recambios).

58-C0230/30D
Igual que el anterior pero base de medición de 300 mm.

Accesorios y recambios

82-D1261/LINK
Cable en serie para conexión a PC.

58-C0230/1
Discos de datos. Paquete de 50. Peso 100 g.

58-C0230/2
Tubo de adhesivo, 20 g.

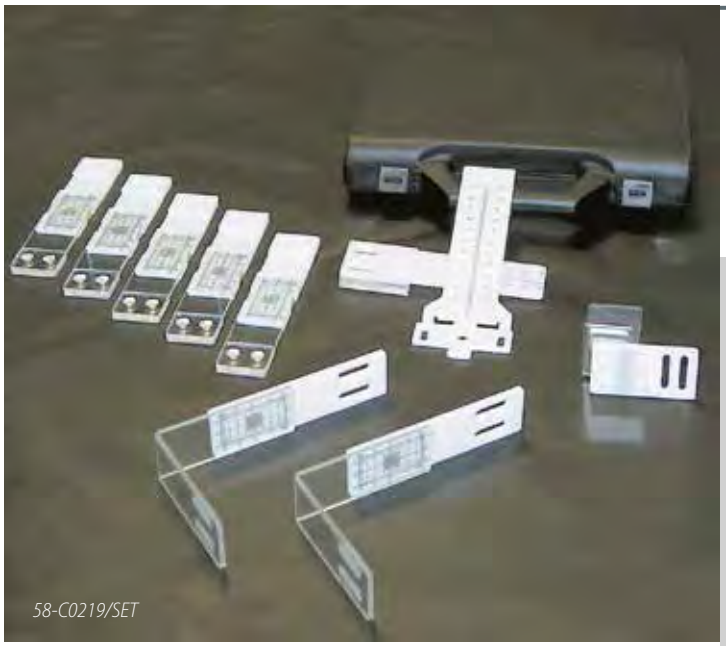
58-C0230/30D

58-C0218 MICROSCOPIO PARA MEDICIÓN DE GRIETAS

Se trata de un microscopio de alta calidad diseñado para medir anchuras de grietas en elementos de hormigón, paredes de mampostería y otras estructuras. La imagen se ilumina mediante un conjunto de lámpara ajustable y se enfoca girando una rueda. La escala ocular puede girarse 360º para alinearla con la dirección de la grieta o separación que se pretende examinar.

Especificaciones técnicas

Ampliación: 40x
Escala de medición: 4 mm
Divisiones: 0,02 mm
Funciona con batería
Dimensiones: 150 x 80 x 45 mm
Peso: 550 g (aprox.)


58-C0219/SET

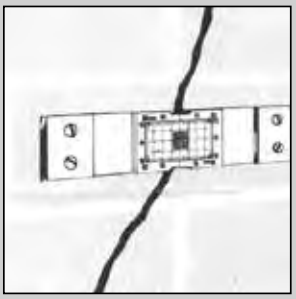
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

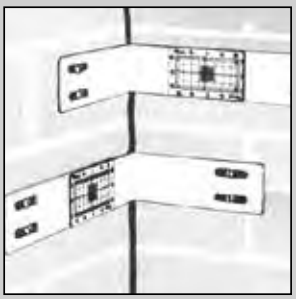
» Uso interno o externo

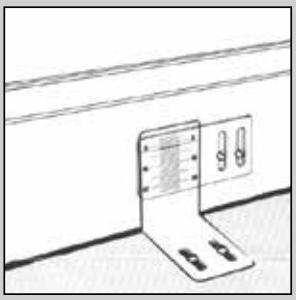
» Monitoriza la apertura o el cierre de una grieta con una precisión de 1 mm

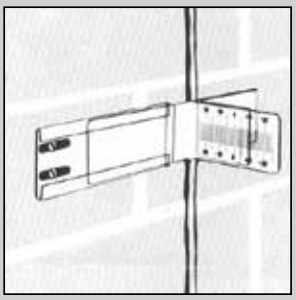
» Con cada medidor se suministran tarjetas de registro de la grieta para simplificar la supervisión

» Supervisa movimientos verticales y horizontales


58-C0219/A1


58-C0219/B1


58-C0219/C1


58-C0219/D1

MEDIDORES DE LA ANCHURA DE GRIETAS

Fabricado en plástico, en cuatro versiones diferentes para medir la anchura de las grietas en muros, esquinas, suelos y la diferencia de nivel entre dos superficies. Al adquirirlo como conjunto, se incluye una maleta de transporte.

Información para pedidos

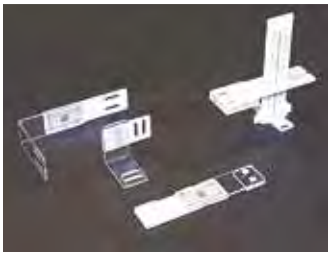
58-C0219/A1
Medidor de anchura de grietas para muros. Paquete de 5.

58-C0219/B1
Medidor de anchura de grietas para esquinas. Juego de 2.

58-C0219/C1
Medidor de anchura de grietas para suelos.

58-C0219/D1
Medidor de anchura de grietas para diferencias de nivel.

58-C0219/SET
Juego completo de medidores de anchura de grietas que incluye 58-C0219/A1 (para muros), 58-C0219/B1 (para esquinas), 58-C0219/C1 (para suelos), 58-C0219/D1 (para diferencias de nivel) y maleta de transporte. Peso: 0,5 kg aprox.


58-C0219/A1, C0219/C1, C0219/B1 y C0219/D1

58-C0223 DEFLECTÓMETRO DE BRAZO OSCILANTE

Se utilizan para determinar la deflexión de puentes, techos o cualquier estructura suspendida.
Incluye: tres brazos oscilantes con abrazaderas para una orientación total en cualquier posición, tres bobinas de cable de 20 m, tres relojes comparadores de 30 x 0,01 mm, tres pesos de plomo y maleta de transporte.
Peso: 3 kg (aprox.)

Piezas de recambio

58-C0224/1
Cable de acero de baja deformación térmica de 20 m.

Inspección y monitorización estructural

GATOS PLANOS

El método del gato plano sirve para determinar las características de tensión, deformabilidad y resistencia *in situ* de los elementos de albañilería. Este ensayo se realiza haciendo un corte a una profundidad uniforme en las hiladas de mortero e insertando el gato plano o una pareja de gatos que se presurizan hasta el nivel deseado.

Hay dos configuraciones básicas:
Un solo gato plano para la determinación de tensiones.
Dos gatos planos para determinar la deformabilidad y la resistencia.

Los gatos planos deben presurizarse y debe medirse la deformación utilizando el modo analógico o digital con el equipo siguiente (ver Accesorios, para obtener más detalles):

Medición analógica

- 58-D0568/A Bomba hidráulica con manómetro
- 58-D0567/RS Manguera de conexión (para conectar los dos gatos para la determinación de la deformabilidad y la resistencia solamente)
- 58-C0230/30D Medidor de la deformación mecánica

Medición digital

- 58-D0568 Bomba hidráulica (sin manómetro)
- 82-P0050 Transductor de presión
- 82-P0349/ELT Cable de conexión para transductor de presión
- 58-D0567/RS Manguera de conexión (para conectar los dos gatos para la determinación de la deformabilidad y la resistencia solamente)
- 58-D0585 Extensómetro electrónico (de uno a tres)
- 82-P9008/F DATALOG8, sistema de adquisición de datos de 8 canales que funciona con batería (véase la página 416).

Nota: *Para rellenar convenientemente el corte del ensayo, utilice conjuntos de láminas de acero de las mismas dimensiones que el gato plano. Ver Accesorios.*

Pesos:
58-D0567/C2, 58-C0567/C20
1,5 kg (aprox.)
58-D0567/E2, 58-D0567/E20
1,5 kg (aprox.)

Información sobre pedidos
Gatos planos

58-D0567/C2
Gato plano rectangular, 400 x 200 x 4,5 mm, presión de trabajo máxima 50 bares.

58-D0567/C20
Igual que el anterior, pero sin válvulas.

58-D0567/E2
Gato plano semiovalado, 350 x 260 x 4,5 mm, presión de trabajo máxima 50 bares.

58-D0567/E20
Igual que el anterior, pero sin válvulas.

Accesorios

Láminas de acero para rellenar el corte del ensayo
58-D0567/C11
Juego de cinco hojas de acero rectangulares de 400 x 200 mm.

58-D0567/E11
Juego de cinco hojas de acero semiovaladas, 350 x 260 mm.

Para aplicar carga

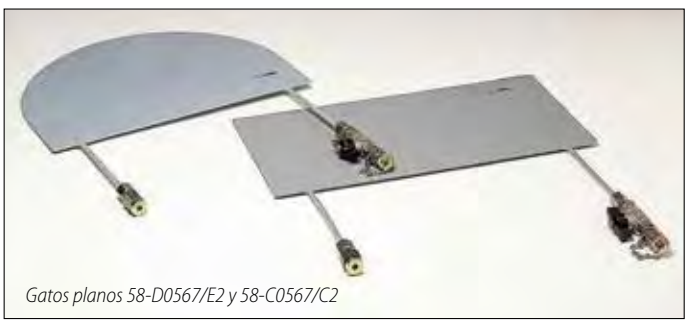
58-D0568/A
Bomba hidráulica de mano con manómetro, intervalo de 0 a 100 bares. Completo con depósito integrado y 3 m de manguera flexible. Peso aproximado 8 kg.

58-D0568
Bomba manual hidráulica, sin manómetro, con depósito integral y manguera flexible de 3 m.

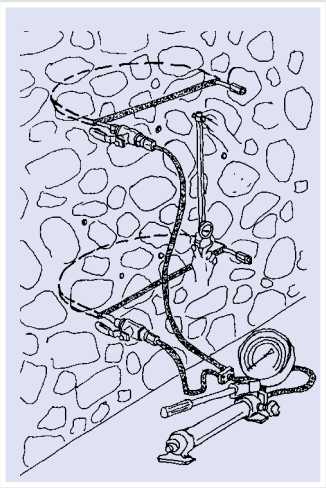
58-D0567/RS
Manguera de conexión para dos gatos. (Solo se requiere para la determinación de la deformabilidad y la resistencia).

Para medir la deformación (configuración analógica)

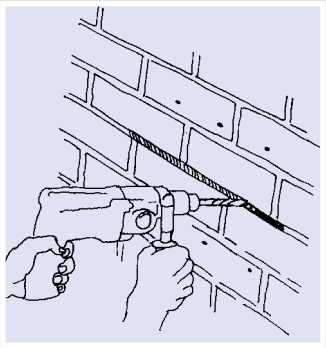
58-C0230/30D
Reloj comparador mecánico para la medición de la variación de la longitud. Base de medición de 300 mm x 5 mm. Indicador digital, 0,001 mm de resolución, conexión de salida para PC (hace falta un cable especial, véase 82-D1261/LINK).



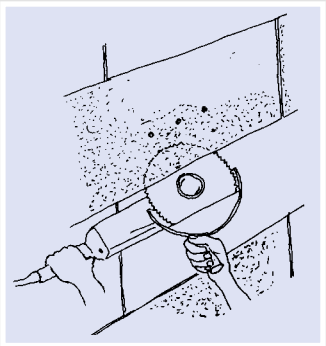
Gatos planos 58-D0567/E2 y 58-C0567/C2



Aplicación típica de dos gatos planos semiovalados con medidor de la deformación mecánica para determinar las características de resistencia y deformabilidad



Preparación de ranuras para inserción de gatos planos en una superficie de obra de ladrillo mediante un simple taladro, solapando orificios y completando a mano



Preparación de ranuras para gatos planos semiovalados y de segmento circular mediante una sierra de corte.

Para la medición de la deformación y la carga (configuración digital)

58-D0585
El extensómetro electrónico tubular (de uno a tres) está compuesto por un bastidor tubular telescópico equipado con un sensor electrónico de desplazamiento. Deberá fijarse a la pared mediante tornillos de anclaje normales. Es necesario un cable adecuado para la conexión al DATALOG8
Escala de medición: 10 mm
Amplitud: 300 mm
Linealidad: 0,3 %
Peso: 0,2 kg (aprox.)

82-P0050
Transductor de presión, 0-50 bares.

82-P0349/ELT
Cable de conexión para la conexión del transductor al sistema de registro de datos.

58-D0568/4
Completo con conexión para transductor de presión.

58-D0568/A

82-P9008/F
DATALOG 8, sistema de registro de datos multifunción independiente de 8 canales, que funciona con batería y con maleta rígida de transporte, adecuado para su uso *in situ*.
Características:
- Pantalla táctil gráfica a color de 5,7"
- Puerto de comunicación: LAN / Ethernet
- Resolución real: 131 000 puntos
- Almacenamiento de datos en un pen drive USB extraíble
- Índice de muestreo: hasta 10 lecturas por segundo y por canal a través de USB (hasta 500 lecturas por segundo y por canal a través de LAN cuando se conecta a un PC)
- Excitación (VEXC): de 1 V a 10 V para cada par de canales (hasta 4)
- Señal de entrada: 0-10 V; 0-20 mA
- Funcionamiento con baterías: batería interna recargable sellada de 12 V, 7,2 Ah y cargador de baterías integrado de 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico. Se incluye un cable de alimentación
- Dimensiones aprox. longitud x fondo x altura [mm]: 265 x 171 x 223
- Peso aproximado [kg]: 6

82-P9008/ELT
Juego de cuatro cables para conectar células de carga, transductores de presión, galgas extensométricas, transductores de desplazamiento tipo LDT/LVDT/ potenciométrico para DATALOG 8 (82-P9008)
Nota: *Son necesarios cables P9008/ELT además del 82-P0349/ELT*

INSTRUMENTOS DIGITALES PARA ENSAYOS EN ESTRUCTURAS

Ofrecemos una gama completa de instrumentos para medir la deflexión de techos, puentes y cualquier estructura suspendida utilizando modernos sistemas digitales. Para obtener información más detallada, visite nuestro sitio web.

Instrumentación digital para la medición de deflexión de estructuras, sistema completo con 3 elementos de medición adicionales

Aplicación típica con tres configuraciones digitales compuesta por 3 transductores electrónicos tubulares 58- D0585, conjunto de bomba 58-D0568 equipado con transductor de presión 82-P0050, cable apropiado P0349/ ELT y DATALOG 8 82-P9008 para una adquisición completa de los datos.

82-P9008/SOF
DATACOMM 2

Software de adquisición de datos y cable LAN para la conexión al PC del DATALOG 8 (82-P9008).
- Se pueden conectar hasta 8 sistemas de registro de datos (total 64 canales) a un solo PC, creando una red modular (hace falta un nodo LAN)
- El usuario puede configurar libremente los grupos de canales (n.º y tipo de canales)
- Visualización gráfica y numérica de las lecturas
- Función de diagramas múltiples totalmente personalizable incluidos gráficos con varios canales en los mismos ejes o un canal en relación a otro
- Exportación de datos a formato ASCII
- Posibilidad de guardar y recuperar diferentes archivos de calibración permitiendo un intercambio rápido de transductores

Sistema de registro de datos de 8 canales DATALOG 8 que funciona con batería integrada, con maleta de transporte rígida, adecuado para su uso in situ. Pantalla táctil gráfica a color de 5,7"