

Instrumentos de medición

Aparato de medición de carga y calibración
Verificación de transferencia de fuerza

▶ VERIFICACIÓN DE TRANSFERENCIA DE FUERZA

NORMAS
EN 12390-4

Introducción

La verificación de transferencia de fuerza incluye las siguientes operaciones:

- Precisión de indicación de la fuerza
- Alineación automática de la placa superior de la máquina
- Alineación de la placa superior de la máquina
- Restricción del movimiento de la placa superior

De conformidad con la nueva norma EN 12390-4, se deberán comprobar todas las máquinas de compresión verificando, no solo la precisión de la indicación de la fuerza sino también: la alineación automática, la alineación y la restricción del movimiento de la placa superior. Estas verificaciones se pueden llevar a cabo mediante la columna con medidor de deformación 82-E0105/1 y el medidor digital 82-P0804/E con el software correspondiente, como se describe en las páginas siguientes. La precisión de la indicación de la fuerza solo puede comprobarse mediante los aparatos anteriormente mencionados o con la máquina de ensayo 82-P0801/E con una célula de carga adecuada, como se muestra en la página 450.



Verificación de la transferencia de fuerza de una máquina de ensayos de compresión mediante la columna con medidor de deformación 82-E0105/1, comprobador digital 82-P0804/E, PC, impresora y software 82-P0804/E1

mediante una columna con medidor de deformación (por ejemplo, nuestro modelo 82-E0105/1) conectado a un sistema de adquisición y procesamiento de datos adecuado (por ejemplo, nuestro modelo 82-P0804/E). El mismo aparato ha sido adoptado por

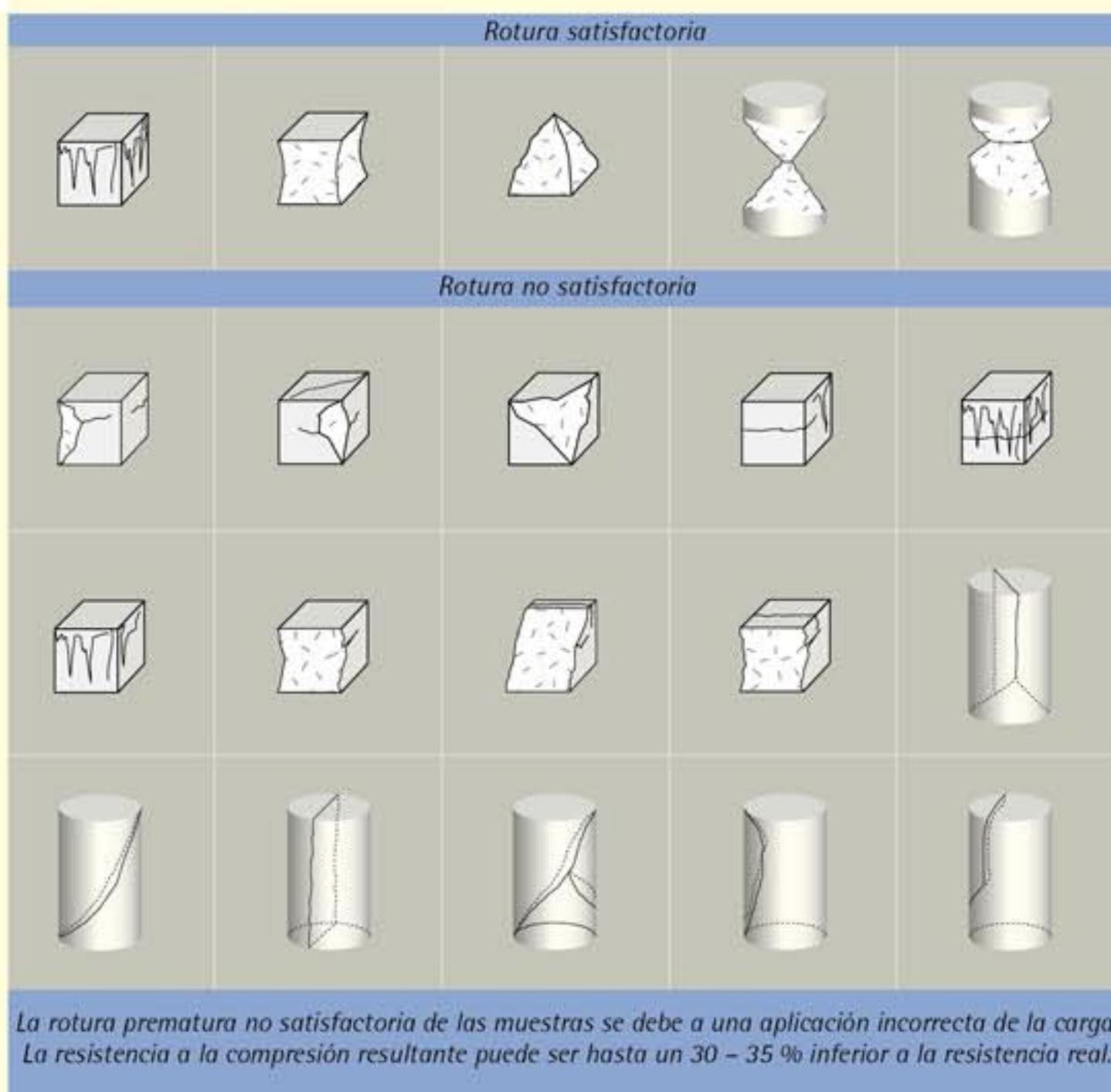
la mayoría de las normas nacionales europeas y, recientemente, por las normas EN (EN 12390-4). Todas las máquinas de ensayo de compresión EN que se presentan en este catálogo cumplen estas exigentes especificaciones.

Importancia de la verificación de la transferencia de fuerza

El resultado de un ensayo de compresión en una probeta cúbica o cilíndrica se verá afectado considerablemente (entre un 30 y un 35 %) si no se aplica uniformemente la carga en la superficie de la muestra. Ello conllevará la aplicación de una fuerza excepcional en el material y la rotura prematura del mismo.

Por este motivo, el certificado de calibración del instrumento de medición de la fuerza instalado en la máquina no garantiza la exactitud del resultado de resistencia. Generalmente, una aplicación no uniforme de la carga conlleva roturas no satisfactorias, como las que se muestran en las imágenes, que no pueden achacarse a una pérdida de resistencia conocida.

Desde 1983, la norma BS 1881 incluye un procedimiento de ensayo adicional al ensayo de calibración normal que prescribe la verificación de la alineación automática de los componentes de la máquina y la restricción del movimiento de la placa superior



Instrumentos de medición

Aparato de medición de carga y calibración
Verificación de transferencia de fuerza (continuación)

► COLUMNA CON MEDIDOR DE DEFORMACIÓN

■ 82-E0105/1

Columna con medidor de deformación /célula de carga de 3.000 kN de capacidad.

Para comprobar la alineación automática, la restricción de movimiento de la placa superior y la precisión de la indicación de la fuerza de las máquinas de ensayo de compresión. El dispositivo está compuesto por una columna con medidor de deformación de 3.000 kN de cap., 100 mm de Ø y 200 mm de altura con valores de dureza y tolerancia conformes a la norma.

Se suministra con placa auxiliar y distanciadores para una colocación y precisa de la columna, en posición central como desplazada 6 mm. La columna se puede utilizar también como célula de carga de 3.000 kN. Se suministra con maleta de transporte. Se tiene que utilizar con un comprobador digital adecuado (por ejemplo 82-P0804/E).

⚖️ Peso aproximado: 17.5 kg

► INSTRUMENTOS DIGITALES

■ 82-P0804/E

Comprobador digital de transferencia de fuerza.

230 V, 50-60 Hz, , monofásico.

Esta unidad, conectada a una columna con medidor de deformación 82-E0105/1, a un PC y a una impresora y utilizando los programas 82-P0804/E1 y 82-P0804/E2, constituye un sistema completo de adquisición automática y procesamiento de datos e impresión de los certificados de ensayos de calibración o a las demás verificaciones de transferencia de fuerza. Durante el funcionamiento, los datos obtenidos se muestran en la pantalla gráfica y se descargan al PC o a la impresora a través del puerto serie. El sistema se puede utilizar también conectado directamente a una impresora de 24 columnas. Se suministra con maleta de transporte.

Especificaciones

Nº. de canales: 4

Resolución: con columna con medidor de deformación:

1/128.000; con células de carga:1/256.000

Memoria permanente de gran capacidad para almacenamiento de los datos y resultados del ensayo

Pantalla gráfica de 240x128 pixel

Impedancia de puenteo: 350 Ω

📏 Dimensiones: 250x220x150 mm

⚖️ Peso aproximado.: 2 kg

- Una sola célula de 3.000 kN de capacidad para la comprobación de la precisión y la transferencia de la fuerza
- Se puede conectar también a otras células de carga
- Se puede completar con un certificado de calibración oficial emitido por un laboratorio de acreditación europeo
- Adecuado para la calibración de máquinas de ensayos de compresión de Clase 1



82-P0804/E con columna con medidor de deformación 82-E0105/1 e impresora de 24 columnas 82-P0172 que puede utilizarse para descargar los resultados del ensayo para su posterior procesamiento mediante programas desarrollados por el usuario. La columna se suministra con placa auxiliar y distanciadores para una colocación fácil y precisa, tanto en posición central como desplazada 6 mm con respecto al centro. Se puede utilizar como célula de carga de 3.000 kN para verificación de la fuerza.

CERTIFICATO DI TARATURA N°: 2118888 Certificate of calibration No:					
VERIFICA DELL'APPLICAZIONE DELLA FORZA FORCE TRANSFER VERIFICATION					
VERIFICA DEL VERIFICAZIONE	Scala	Capacità	Tolleranza	Modello	Modello
Verificato da: Carlo Gagli	1 - 200 kN	3000 kN	±0.01%	82-E0105/1	82-E0105/1
Verificata secondo - Conforme to: EQ-PI (ser. 2) (ref. EN 10319 + 2002)					
RISULTATI DELLA VERIFICA - VERIFICATION RESULTS					
Allineamento del piatto superiore della macchina - 200 kN Self alignment of upper machine plate - 200 kN					
Pos. di appoggio: 0°/90°/180°/270°	Front	Right	Back	Left	Limit
	0.01	0.01	0.01	0.01	±0.01
Allineamento dei componenti della macchina - 200 kN Alignment of machine components - 200 kN					
Posizione di riferimento: 0°/90°/180°/270°	Front	Right	Back	Left	Limit
	0.01	0.02	0.01	0.01	±0.01
Limitazione del movimento del piatto superiore - 200 kN e 2000 kN Restriction of movement of upper plate - 200 kN and 2000 kN					
Posizione di riferimento: 0°/90°/180°/270°	Front	Back	Left	Right	Limit
	0.01	0.01	0.01	0.01	±0.01

Certificado de Verificación de Transferencia de Fuerza Final
El documento completo incluye tres certificados más relativos a la alineación automática, la alineación y la restricción de movimiento de la placa superior.

Accesorios

► 82-P0172 24-impresora serie de 24 columnas.
230 V, 50-60 Hz, monofásico.

► 82-P0172/1 Cable serie para conexión de impresora

► 82-P0804/E1 Software de ensayo para adquisición y procesamiento automático de datos de la alineación automática, la alineación y la verificación de la restricción del movimiento (estabilidad) de la placa de las máquinas de ensayos de compresión.

► 82-P0804/E2 Software de ensayo para adquisición y procesamiento de las mediciones de fuerza para la verificación de la calibración de las máquinas de ensayos de compresión.

► 82-P0804/E3 Hoja de cálculo MS Excel para verificación de la transferencia de fuerza

► 82-P0804/E4 Hoja de cálculo MS Excel para verificación de la calibración de la fuerza

► 82-Q0800/3 Cable serie RS232 y adaptador RS232-USB

Instrumentos de medición

Aparato de medición de carga y calibración

Células de carga de gran capacidad e instrumentos digitales

▶ CÉLULAS DE CARGA DE GRAN CAPACIDAD

📄 NORMAS

EN 10002-3, ASTM E74

Disponibles en dos versiones: modelos estándar y de alto rendimiento, que son especialmente adecuados para calibración de máquinas de ensayo de Clase 1.

Todas las células de carga deberán calibrarse individualmente junto con el comprobador electrónico digital. Previa petición, se pueden suministrar certificados de verificación SIT o UKAS. Se suministra con maleta de transporte.

Especificaciones generales

No-linealidad e histéresis \pm % de escala completa: 0,1

Repetibilidad: 0.03

Salida de escala completa mV/V: $2 \pm 0.1\%$

Tensión nominal de excitación CC: 12

Incertidumbre: 0,25 % (modelos estándar), 0,05 % modelos de alto rendimiento

Célula de carga estándar

EN 10002-3 Clase 2, ASTM E74 Clase A

▶ Código	Cap. kN	Dim. mm (dia. x a)	Peso kg
82-E0100/AS	30	82x44	4.5
82-E0100/AS1	60	100x48	5
82-E0100/AS2	100	100x48	5
82-E0100/BS	300	135x200	12.5
82-E0100/CS	600	135x200	14
82-E0100/DS	1000	135x200	15
82-E0100/ES	2000	135x200	17
82-E0100/FS	3000	135x200	19
82-E0100/GS	5000	180x200	30

Célula de alto rendimiento.

EN 10002-3 Clase 1, ASTM E74 Clase AA

▶ Código	Cap. kN	Dim. mm (dia. x a)	Peso kg
82-E0100/A	30	97x127	4.5
82-E0100/B	300	140x160	9
82-E0100/C	600	140x170	10
82-E0100/D	1000	150x180	12
82-E0100/E	2000	135x200	14
82-E0100/F	3000	135x200	18
82-E0100/G	5000	158x258	35



Comprobador digital 82-P0801/E con impresora 82-P0172 y célula de carga durante el proceso de calibración

▶ INSTRUMENTOS DIGITALES

■ 82-P0801/E

Comprobador digital para verificación de fuerza. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Este sistema, conectado a cualquier célula de carga estándar o de alto rendimiento y a un PC o impresora con software de hoja de cálculo 82-P0804/E4 permite obtener el certificado de ensayo de verificación de fuerza. El sistema se puede utilizar también conectado directamente a una impresora simple de 24 columnas (por ejemplo, nuestro modelo 82-P0172) o a un ordenador para descargar los resultados del ensayo para su procesamiento posterior mediante programas desarrollados por el usuario. Deberá calibrarse junto con las células de carga. Suministramos certificado de calibración oficial emitido por un laboratorio de acreditación europeo, previa petición. No obstante, el sistema 82-P0801/E con célula o células de carga se suministra con un certificado de calibración identificable emitido en el laboratorio de calibración de Controls.

Especificaciones

Basado en microprocesador

Chip de reloj y calendario

Memoria permanente de gran capacidad para almacenamiento de los datos y resultados del ensayo

Dos puertos serie RS 232 para conexión a PC e impresora

1 canal analógico para célula de carga o transductores con resolución de 256.000 puntos

Pantalla gráfica de 240 x 128 pixel

📏 Dimensiones: 250x220x150 mm

📦 Peso aproximado: 2 kg



Comprobador digital 82-P0801/E (en el centro), entre la célula de carga de 3.000 kN de capacidad, modelo 82-E0100/F y la impresora 82-P0172

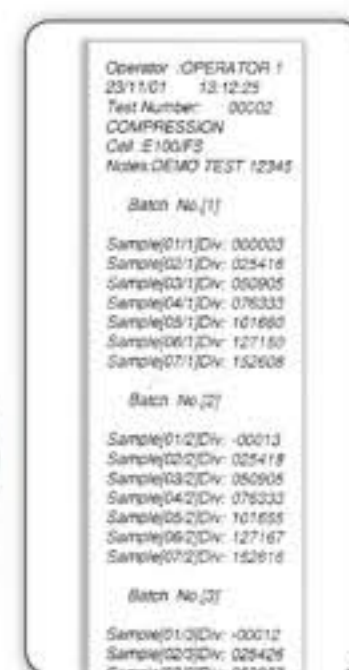
- Alta resolución: 256.000 puntos
- Gran pantalla gráfica: 240 x 128 pixel
- Selección de idioma: inglés, francés, español, alemán e italiano
- Memoria permanente de gran capacidad hasta 960 lecturas
- 2 puertos serie RS 232 para conexión a PC e impresora
- Mando a distancia



82-P0800/C maleta de transporte de plástico duro para máquina de ensayos 82-P0801/E e impresora 82-P0172

Accesorios

- ▶ 82-P0172 Impresora serie de 24 columnas. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.
- ▶ 82-P0172/1 Cable serie para conexión de impresora
- ▶ 82-P0804/E4 Hoja de cálculo MS Excel para verificación de la calibración de la fuerza



Ejemplo de impresión de resultados de ensayo de calibración obtenido por conexión simple de la impresora 82-P0172 al comprobador digital 82-P0801/E.

Instrumentos de medición

Aparato de medición de carga y calibración
Simulador de señal e impresoras serie

Ejemplo de pantalla



Test menu. Load changes shown in division



Pantalla del gestor de archivos
Todas las lecturas quedan almacenadas permanentemente

▶ SIMULADOR DE SEÑAL

■ 82-P0402/A

Simulador de señal

Se utiliza para calibrar el sistema de lectura simulando células de carga o transductores de presión

Intervalo de señal de 0 a 3 mV/V

📦 Peso aproximado: 0.5 kg

Accesorios

✔ 82-P0402/1 Adaptador de 5/6 clavijas adecuado para todos nuestros instrumentos

Nota. Se pueden solicitar adaptadores y conexiones especiales.

▶ IMPRESORAS SERIE

Estas impresoras digitales de bolsillo, de poco peso, son ideales tanto para usos en laboratorio como en el terreno.

Están disponibles en tres versiones:

■ 82-P0172

Impresora serie eléctrica.

230 V, 50-60 Hz, monofásico.

■ 82-P0172/Z

Impresora serie eléctrica.

110 V, 60 Hz, monofásico.

■ 82-P0172/A

Impresora serie con batería interna recargable o batería estándar.

■ 82-P0172/1

Cable serie para conexión de impresora

Especificaciones generales

Método de impresión: impacto de matriz de puntos

Fuente: matriz de 5x8

Nº. de columnas: 24

Ancho de papel: 57.5 mm

Interfaz: puerto serie RS 232 C

📏 Dimensiones externas: 120x172x100 mm

📦 Peso aproximado: 1 kg



Certificado de calibración final. El documento completo incluye otros dos certificados relativos al registro y procesamiento de datos

CONTROLS Centro de calibración

Centro SIT 92

Desde noviembre de 1996, CONTROLS S.r.l. ha sido acreditada como centro de calibración para máquinas de ensayos de compresión de conformidad con las normas EN 12390-4, BS 1610-1881, por SIT, miembro del EA (EUROPEAN CO-OPERATION for ACCREDITATION).

Se considera que todos los certificados y los informes emitidos por organismos acreditados por la EA tienen el mismo nivel de credibilidad y se aceptan en todos los países de la EA.



82-P0402/A

Instrumentos de medición

Aparato de medición de carga y calibración

Células de carga de pequeña capacidad / Galgas extensométricas

▶ CÉLULAS DE CARGA

DE PEQUEÑA CAPACIDAD

Emiten una señal eléctrica de gran precisión estrictamente proporcionales a la carga aplicada.

- Las series 82-P370 a 82-P375/T incluyen el modelo M20 x 1,5 (excepto 82-P0377: M30x2) conexión superior de rosca y conexión inferior con orificio (modelos 2,5 a 10 kN) o rosca M30x2 (modelos de 50 a 100 kN). Normalmente, se usan con máquinas de ensayo universales de pequeña capacidad, máquinas de ensayos triaxiales y de corte, etc



82-P0375



Unidad de lectura y registro de datos de 8 canales para galgas extensométricas, modelo 82-P0908/B (ver página 178)

▼ Código	Capacity kN	Dimensiones diámetro x altura, mm	Peso, kg
82-P0370	2.5	57x80	1.5
82-P0373	10	57x80	1.5
82-P0375	50	82x110	4.45

▶ STRAIN GAUGE

■ 82-P0390

Galga extensométrica de 9,53 mm
Paquete de 5

■ 82-P0391

Galga extensométrica de 20 mm
Paquete de 10

■ 82-P0392

Galga extensométrica de 30 mm
Paquete de 10

■ 82-P0393

Galga extensométrica de 60 mm
Paquete de 10

Descripción general y especificaciones

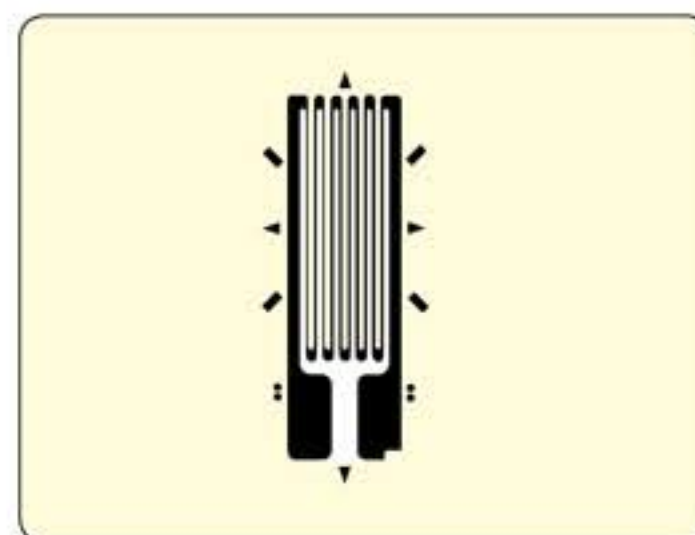
Proporcionan una señal eléctrica de gran precisión estrictamente proporcional a la deformación de la probeta de roca u hormigón sometida a la aplicación de la carga. Las galgas extensométricas deberán utilizarse junto con una máquina de ensayo adecuada (por ejemplo, nuestro modelo DATALOG 82-P0908/B).

Especificaciones

	Modelos			
	82-P0390	82-P0391	82-P0392	82-P0393
Anchura de la rejilla (mm)	4.53	3	2	1
Longitud del medidor (mm)	9.53	20	30	60
Dim. de la matriz mm	17x6.9	31x7	43x8	74x8
Resistencia (Ω)	120	120	120	120
Puente	1/4	1/4	1/4	1/4
Factor de medición (aprox.)	2	2.1	2.1	2.1
Nº de medidores por paquete	5	10	10	10

Accesorios

- ▶ 82-P0399/A Juego de aplicación de galgas extensométricas, que incluye agentes adhesivos, unidad de soldadura, pequeños accesorios y manual de instrucciones. Peso aproximado, 7 kg
- ▶ 82-P0390/1 Contactos para galgas extensométricas
- ▶ 82-P0399/P22 Agente adhesivo y catalizador para adherir las galgas extensométricas



82-P0390 a 82-P0393



82-P0399/A 82-P0390/1

Instrumentos de medición

Aparato de medición de carga y calibración
Transductores potenciométricos lineales / Transductores de presión

▶ TRANSDUCTORES POTENCIOMÉTRICOS LINEALES

■ 82-P0320

Transductor potenciométrico lineal de 10 mm de recorrido

■ 82-P0322

Transductor potenciométrico lineal de 25 mm de recorrido

■ 82-P0324

Transductor potenciométrico lineal de 50 mm de recorrido

■ 82-P0324/D

Transductor potenciométrico lineal, 50 mm de recorrido para instalar en la máquina de velocidad variable 34-T107/

■ 82-P0326

Transductor potenciométrico lineal de 100 mm de recorrido

■ 82-P0326/D

Transductor potenciométrico lineal, 100 mm de recorrido para instalar en la máquina de velocidad variable 34-T107



82-P0324

Descripción general y especificaciones

Emiten una señal eléctrica proporcional al desplazamiento lineal del eje. Los transductores se alojan en una caja metálica inoxidable. La fuerza extremadamente baja del resorte del eje y su excelente linealidad hacen que estos transductores sean ideales para uso en laboratorio.

Linealidad: $\pm 0.25\%$

⚖️ **Peso aproximado:** 150 to 220 g

▶ TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO DE ALTA PRECISIÓN

■ 82-P0331/A

Transductor de desplazamiento LVDT de alta precisión, de 2 mm de recorrido

■ 82-P0331/B

Transductor de desplazamiento LVDT de alta precisión, de 5 mm de recorrido

■ 82-P0331/C

Transductor de desplazamiento LVDT de alta precisión, de 10 mm de recorrido

■ 82-P0331/D1

Transductor de desplazamiento LDT de alta precisión, de 50 mm de recorrido



82-P0331/C



82-P0331/D1

▶ PRESSURE TRANSDUCERS

■ 82-P0349

Transductor de presión, escala de 0 a 10 bar

■ 82-P0350

Transductor de presión, escala de 0 a 20 bar

■ 82-P0351

Transductor de presión, escala de 0 a 50 bar

■ 82-P0352

Transductor de presión, escala de 0 a 100 bar

■ 82-P0352/A

Transductor de presión de 0 a 200 bar

■ 82-P0353

Transductor de presión de 0 a 350 bar

■ 82-P0353/A

Transductor de presión de 0 a 500 bar

■ 82-P0354

Transductor de presión, escala de 0 a 700 bar, con protección para uso en bastidores de ensayos de compresión



82-P0354

Descripción general y especificaciones

Emiten una señal eléctrica de gran precisión estrictamente proporcional a la presión del circuito hidráulico de la máquina o aparato de ensayo. Incluye cámaras de presión de acero inoxidable y diafragmas completamente sellados. Los transductores utilizan un circuito completo de puente de Wheatstone.

Precisión: $\pm 0.5\%$

Resolución: infinite

Escala de temperaturas de funcionamiento: -40 to $+100^{\circ}\text{C}$

Sensibilidad: 2 mV/V aplicada (nominal)

Salida de fondo de escala : 20 mV nominal

Cable: 4 hilos con aislamiento de PVC de 1 m de longitud

Rosca de conexión: G" BSP

⚖️ **Peso aproximado:** 150 g

Instrumentos de medición

Aparato de medición de carga y calibración

Instrumentos electrónicos. Sistema de registro de datos

▶ DATALOG 82-P0908/A - 82-P0908/B UNIDAD DE REGISTRO DE DATOS MULTIFUNCIÓN DE 8 CANALES

Introducción

Esta avanzada gama de sistemas de registro de datos multifunción ha sido concebida para un gran número de aplicaciones, en laboratorio y en el terreno, de adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos de:

- Fuerza, de células de carga y transductores de presión
- Presión, de transductores de presión
- Desplazamiento, de transductores potenciométricos lineales e inductivos
- Temperatura, de transductores tipo termopar y PT100
- Otros

El rendimiento del aparato se puede mejorar más aún con la opción de accionamiento por batería, ideal para uso en el terreno. Ver opciones complementarias 82-P0908/UP1.

El sistema Datalog está disponible en dos configuraciones:

■ 82-P0908/A

DATALOG, unidad de adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos de 8 canales, versión DPT

Para conexión a transductores de desplazamiento, presión y temperatura. En las páginas 295 y 297 se pueden ver ejemplos de estas aplicaciones

Y

■ 82-P0908/B

DATALOG, unidad de adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos de 8 canales, versión EM

Para conectar a células de carga o transductores de presión de las máquinas de ensayos de compresión y a las galgas extensométricas tipo puente de 1/4 para la determinación del módulo elástico. En la página 178 se puede ver un ejemplo de esta aplicación.

Tensión: 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

También puede funcionar con batería de 12-24 V CC solicitando la opción 82-P0908/UP1.

Especificaciones generales

Hardware

- 8 canales de medición
- Salida de sensores: 10 V (82-P0908/A) ó 2 V (82-P0908/B)
- Salida de alimentación para excitación de transductores: 10 V. Si es necesario, la salida de alimentación puede ajustarse a otros valores regulando los conmutadores de derivación
- Regulación individual de los conmutadores de derivación de tipo transductor (con terminal diferencial o simple)
- Convertidor A/D de ± 32.000 divisiones
- Ajuste individual del punto cero y pendiente (ganancia) de cada canal
- Salida serie programable RS 232
- Reloj de tiempo real y fecha
- Memoria de datos de 256 kB
- Memoria RAM de 128 kB
- Pantalla gráfica iluminada de 128 x 64 pixel
- Facilidad de manejo con 4 teclas de función y teclado numérico
- Tomas PS/2 para conexión de transductores
- Velocidad de muestreo: hasta 3 Hz (3 lecturas por segundo en cada canal)

Software interno (microprograma)

- 4 idiomas: inglés, francés, italiano y español
- Calibración por software de todos los canales mediante curva polinómica definida por el usuario o cálculo automático de la curva de calibración lineal
- Posibilidad de puesta a cero de cada canal o de todos los canales en todo momento
- Configuración individual de la memoria como: inicio-parada lineal o número de lecturas (máximo 18.000 lecturas por canal)
- Dos criterios de almacenamiento de datos: intervalo de tiempo o intervalo de variación de lectura
- Posibilidad de presentación en pantalla de los datos almacenados en la memoria
- Descarga de datos en tiempo real o en diferido
- Posibilidad de programación de umbrales de advertencia máximo y mínimo
- Activación de la función de inicio y parada mediante teclado o mando externo

Software para PC (ver accesorios)

📏 Dimensiones: 320x250x110 mm

📖 Peso aproximado.: 3 kg



Datalog 82-P0908/A-B con PC e impresora (opcional)

Instrumentos de medición

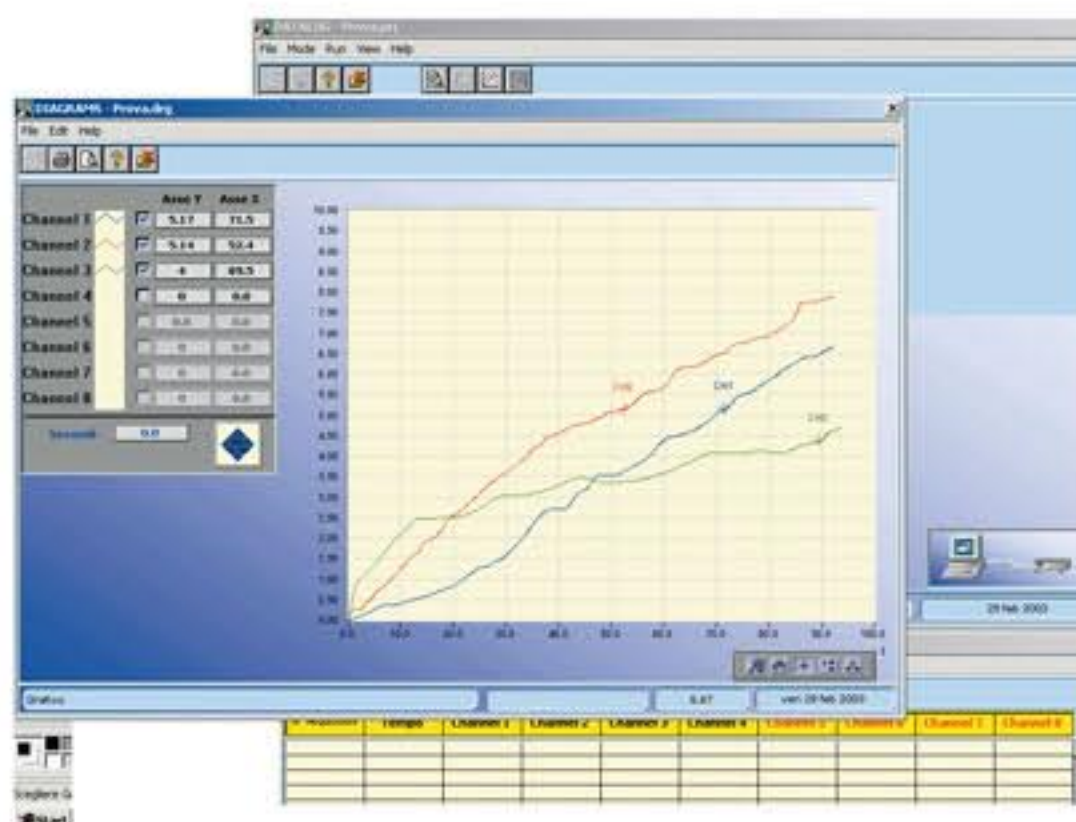
Aparato de medición de carga y calibración
Instrumentos electrónicos. Sistema de registro de datos

Accesorios

▣ 82-P0908/SOF Software Datasoft y cable serie para conexión a PC

Características principales:

- Presentación de las lecturas en la pantalla del ordenador, tanto en valores numéricos como en gráficos (ejes y escalas ajustables)
- Ejecución de funciones estadísticas de grupos de lecturas (valor mínimo, valor máximo, valor medio, desviación estándar)
- Almacenamiento de los archivos generados en las sesiones de medición
- Gestión de archivos de datos
- Compatible con los sistemas operativos MS Windows® 98/2000/ME/XP.



Pantalla de muestra de software para PC

Instrumentos de medición

Aparato de medición de carga y calibración Anillos dinamométricos

ANILLOS DINAMOMÉTRICOS

Descripción general y especificaciones

Se utilizan para mediciones de carga y calibración de máquinas de ensayo. Fabricado en acero de aleación especial. Todos los modelos estándar se suministran con reloj comparador de $5 \times 0,001$ mm y los modelos electrónicos (terminación E) están dotados de un transductor electrónico.

La repetibilidad está en dentro del 0,2 % y la precisión dentro del $\pm 1\%$ en el 80 % de la escala completa.

Los anillos dinamométricos pueden suministrarse en diferentes versiones, dependiendo de la aplicación y de la máquina a utilizar. A continuación se explica cómo identificar el modelo de forma fácil.

Sin letra de terminación

■ 82-T1001

Identifica al modelo estándar, utilizado para todo tipo de ensayos a excepción de ensayo de corte que requiere un anillo especial.

Terminación "/E" = con transductor electrónico

Ejemplo: 82-T1004/E Mediante esta terminación se identifica al modelo estándar con reloj comparador convencional, junto con un transductor electrónico que emite una señal eléctrica para conexión a una unidad de lectura o sistema de adquisición de datos. Disponible hasta 5 kN de cap.

Sufijo "/F" = vástago de frenado

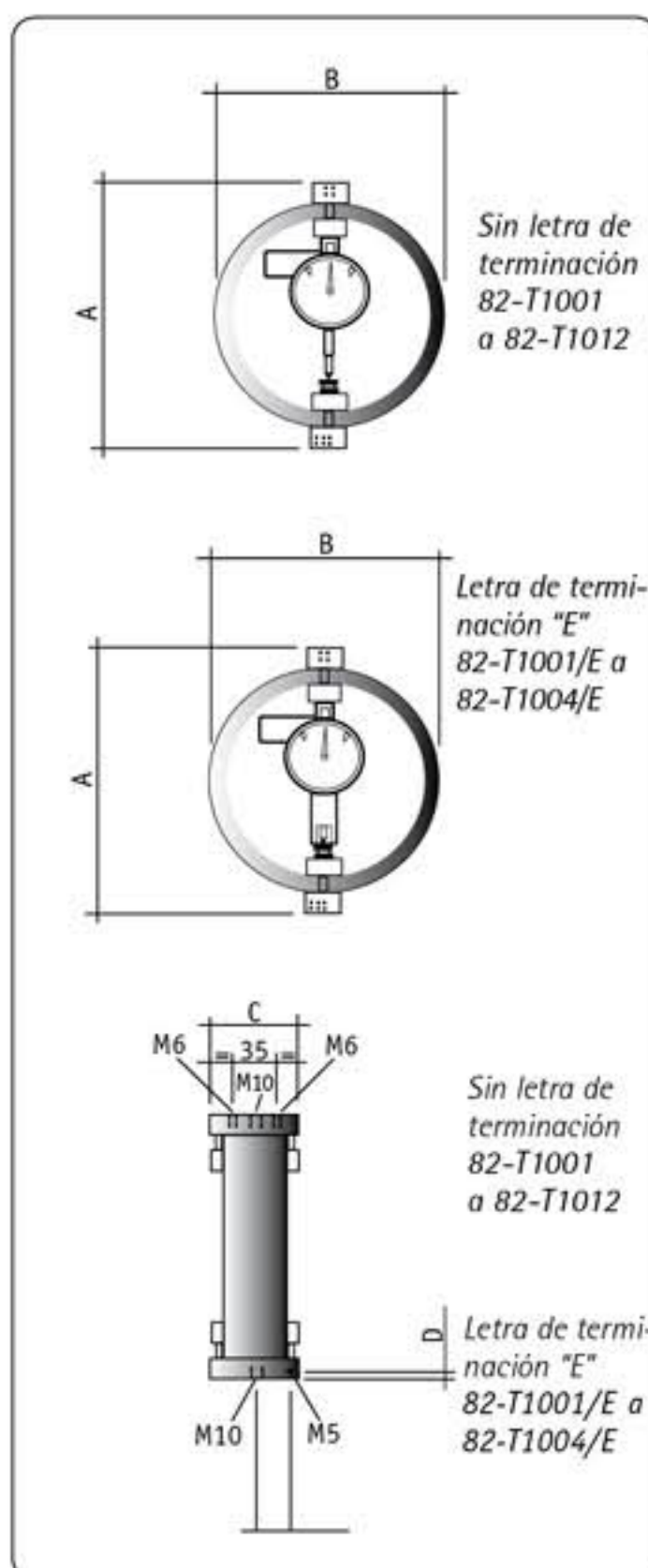
Ejemplo: 82-T1009/F. Mediante esta terminación se identifican los modelos con dispositivo de frenado, que mantienen la lectura máxima tras el fallo de la probeta. El reloj comparador se puede poner a cero pulsando el botón del cable flexible.

Accesorios

■ 28-T1049 Conector con asiento cónico para anillos dinamométricos. Deberá roscarse a la base del anillo para recibir al extremo hemisférico del pistón de la cámara triaxial. Peso aproximado 50 g

■ 82-T1050 Asiento esférico de suspensión para máquinas de ensayo. Se suministra con conexión para anillos dinamométricos

Código	Carga máx. kN	Resol. mm	Dimensiones, mm					Peso neto kg
			A	B	C	D	E	
82-T1001	1.0	0.001	214	182	46	6.5	15	1.2
82-T1001/E	1.0	0.001	214	182	46	6.5	15	1.2
82-T1002	2.0	0.001	214	182	46	6.5	15	1.4
82-T1002/E	2.0	0.001	214	182	46	6.5	15	1.4
82-T1003	5.0	0.001	214	182	46	6.5	15	1.7
82-T1003/E	5.0	0.001	214	182	46	6.5	15	1.7
82-T1004	10.0	0.001	214	182	46	6.5	15	2.2
82-T1004/E	10.0	0.001	214	182	46	6.5	15	2.2
82-T1005	15.0	0.001	214	182	70	6.5	27	2.5
82-T1006	20.0	0.001	214	182	70	6.5	27	3
82-T1007	30.0	0.001	214	182	70	6.5	27	3.5
82-T1007/F	30.0	0.001	214	182	70	6.5	27	3.5
82-T1008	40.0	0.001	214	182	70	6.5	27	3.9
82-T1009	50.0	0.001	214	182	70	7	27	3.9
82-T1009/F	50.0	0.001	214	182	70	7	27	3.9



- Reloj comparador de alta resolución: 0,001 mm
- Precisión $\pm 1\%$
- Gran escala: de 1 a 50 kN de capacidad



82-T1009



82-T1002/E

NOTA

Todos los anillos dinamométricos se suministran con un esquema de calibración realizado por ordenador. En caso necesario se puede realizar la calibración en otras unidades.

Instrumentos de medición

Metrología
Relojes comparadores

Medición de la rugosidad y la dureza / Escuadra, reglón, galgas de espesores

▶ RELOJES COMPARADORES

Los siguientes relojes comparadores se utilizan en una amplia gama de aplicaciones que describen a lo largo de todo este catálogo. También pueden utilizarse para usos generales de laboratorio.

Rotación dextrógira, 58 mm de diámetro aproximadamente (excepto el modelo 82-D1259/a, que tiene 80 mm de diámetro), con soporte de montaje posterior.

▼ Código	Recorrido	Graduación
82-D1250	5 mm	0.001 mm
82-D1252	10 mm	0.002 mm
82-D1255	10 mm	0.01 mm
82-D1257	30 mm	0.01 mm
82-D1259/A	50 mm	0.01 mm

Nota. El modelo 82-D1250 se utiliza montado en nuestros anillos dinamométricos

Accesorios

▼ 82-D1258 Dispositivo de freno de vástago para relojes comparadores. Para fijar la lectura máxima tras la rotura de la probeta

▼ 82-D1260 Dispositivo de sujeción magnético para relojes comparadores



82-D1250



Soporte de montaje posterior



82-D1260 con galga extensométrica

▶ RELOJES COMPARADORES

DIGITALES

Existen tres modelos disponibles: con recorrido de 10, 20, y 50 mm, 54 mm de diámetro con resolución de 0,01 mm y un modelo de 25 mm de recorrido con resolución de 0,001 mm

■ 82-D1261

Reloj comparador digital de 10 x 0,01 mm

■ 82-D1261/B

Reloj comparador digital de 50 x 0,01 mm

■ 82-D1262

Reloj comparador de alta resolución de 25 x 0,001 mm



82-D1261 a 82-D1261/B

▶ EVALUACIÓN DE LA PLANICIDAD

PERPENDICULARIDAD Y RECTITUD
DE LAS PROBETAS Y MOLDES
DE ENSAYO📄 NORMAS
EN 12390-1

Los siguientes aparatos están disponibles en dos versiones: estándar y certificados, que se suministran con certificado de calibración emitido por una autoridad competente como UKAS, SIT, BNM COFRAC, etc.

■ 82-C0106/1C

Indicadores de pasa-no pasa para moldes cúbicos de 100 mm, con certificado de calibración emitido por un laboratorio acreditado.

■ 82-C0106/2

Indicadores de pasa-no pasa para moldes cúbicos de 150 mm

■ 82-C0106/2C

Indicadores de pasa-no pasa para moldes cúbicos de 150 mm, con certificado de calibración emitido por un laboratorio acreditado.

82-C0106/1, 82-C0107/1, 82-C0108/1,
82-C0109/1, 82-C0110/1

■ 82-C0107/1

Escuadra de mecánico de 150 mm

■ 82-C0107/1C

Escuadra de mecánico de 150 mm. Con certificado de Laboratorio Acreditado o certificado equivalente de calibración

■ 82-C0108/1

Reglón de 300 mm

■ 82-C0108/1C

Regla de 300 mm, con certificado de Laboratorio Acreditado o certificado equivalente de calibración

■ 82-C0109/1

Pie de rey digital de 155 mm

■ 82-C0109/1C

Calibre de nonio digital de 155 mm, con certificado de Laboratorio Acreditado o certificado equivalente de calibración

■ 82-C0110/1

Juego de galgas para espesores con 13 galgas, de 0,03 a 0,50 mm

■ 82-C0110/1C

Juego de tiras para espesores que incluye 13 paletas de 0,03 a 0,50 mm, con certificado de Laboratorio Acreditado o certificado equivalente de calibración

Nota. Para ampliar información consulte la página 262

Instrumentos de medición

Medición de la temperatura

Termómetros digitales / Pies de rey / Reglas de acero

TERMÓMETROS DIGITALES

Ofrecemos diferentes modelos que cubren prácticamente todas las aplicaciones de la industria de la construcción.

▼ Código	Escala de temp. máx. °C	Resolución °C	Precisión °C	Sonda	Tipo de batería/vida útil:	Dim (mm)	Peso (g)±	Aplicaciones
82-D1226	-50 +150	0.1	± 0.3 - 0.5	Acero inoxidable de 3 mm de diámetro x 105 mm	1x1.4 V (>3.000 horas)	66x50x25	50	Líquidos, aire, semisólidos, material congelado, granulares
82-D1226/A	-50 +150	0.1	± 0.3 - 0.5	Acero inoxidable remoto de 3 mm diá. x 160 mm cable de 1 m	1x1.5 V AA (>3.000 horas)	106x58x19	80	Líquidos, aire, semisólidos, material congelado, granulares Ideal para hormigón
82-D1227	-50 +170	0.1 1	± 0.3 ± 0.4	Acero inoxidable de 5 mm de diá. x 125 mm	1x1.5 V AAA (>3.000 horas)	175x41x23	65	Ideal para aplicaciones industriales Líquidos, aire, semisólidos
82-D1228	-40 +550	1	± 2	Tipo de penetración en acero inoxidable de 3 mm de diámetro x 130 mm	4x1.4 V (>700 horas)	175x41x23	92	Líquidos, aire, semisólidos. Ideal para betún

NOTA

Todos los termómetros digitales se entregan con certificado de conformidad y, previa petición, se puede incluir también certificado de calibración emitido por la autoridad oficial. La calibración se puede llevar a cabo en el siguiente rango de temperaturas: a) de -80 a 0°C; b) de 0 a 100°C; c) de 0 a 250°C; d) de 0 a 600°C. Le rogamos que especifique sus necesidades en el momento de formular su pedido.

Vernier calipers

▼ 82-D1652

Pie de rey 0-150 mm x 0,1 mm

▼ 82-D1653

Pie de rey 0-160 mm x 0,05 mm

▼ 82-D1654

Pie de rey 0-205 mm x 0,05 mm

▼ 82-D1655

Pie de rey 0-300 mm x 0,05 mm

Reglas y cintas de acero

▼ 82-D1694

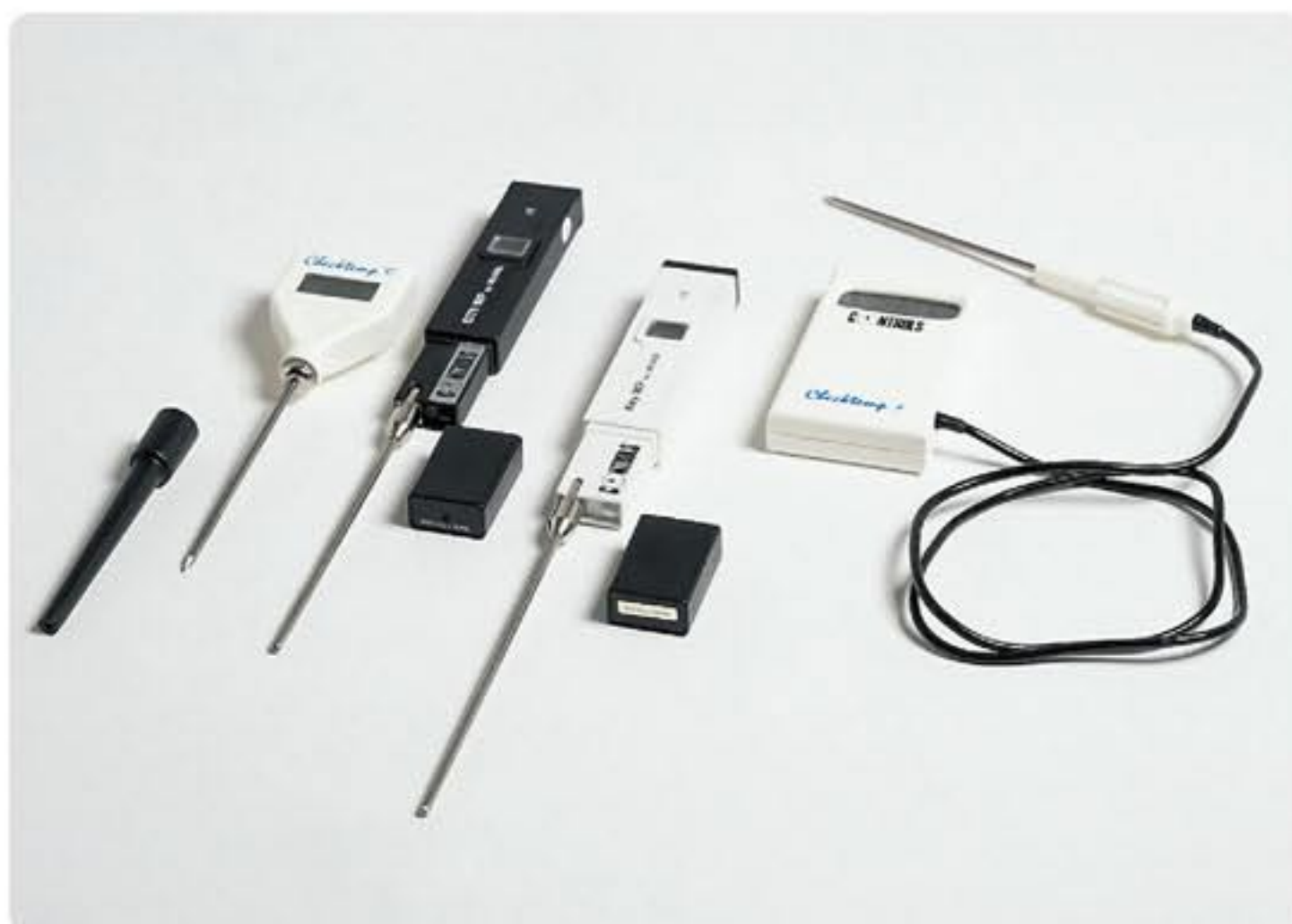
Regla de acero, 500 mm de longitud, sistema métrico

▼ 82-D1695

Cinta de acero, en caja; 2 m de longitud

Pesas de calibración estándar

Ver sección 11



82-D1226, D1227, D1228, D1226/A



82-D1652 a 82-D1655



82-D1695

82-D1694

Instrumentos de medición

Medición de la temperatura
Termómetros digitales / Termómetros de infrarrojos

▶ TERMÓMETRO DIGITAL

MULTIFUNCIÓN

■ 82-D1229/A

Termómetro digital
escala -50 +1.350°C

Descripción general y especificaciones

Una unidad portátil, impermeable y fácil de usar para controlar la temperatura del asfalto, mortero de hormigón, etc. Escala doble, alta resolución, contenida en una caja ABS resistente.

Funciones de memoria: con solo apretar un botón el medidor presentará las temperaturas más alta y más baja medidas en el ciclo.

Lectura en °C y en °F.

Disponemos de una amplia gama de sondas intercambiables: ver accesorios

Escalas

a) -50 °C a 199,9 °C (-58 °F a 399,9 °F).

Resolución -0,1 °C

b) -200 °C a 1.350 °C (-400 °F a 2.642 °F).

Resolución 1 °C

Precisión: ± 0,2% en toda la escala

Tipo de batería/vida útil: 3 x 1,5 V / aproximadamente 1600 horas de uso continuo

Dimensiones: 150x80x36 mm

Peso aproximado: 235 g

El medidor se suministra sin sondas, que deberán seleccionarse y solicitarse por separado.

Véase accesorios.

Accesorios

▶ 82-D1229/1

Sonda de penetración de 120 mm de longitud

▶ 82-D1229/2

Sonda de superficie

▶ 82-D1229/3

Sonda de aire

▶ 82-D1229/5

Sonda de penetración de 200 mm de longitud

▶ 82-D1229/6 Sonda de barra en "T" de 660 mm de longitud para BS 594

▶ 82-D1229/7

Sonda de tipo espada de 500 mm de longitud

▶ 82-D1229/10

Termopar tipo k de 5 m completo con unidad de acoplamiento



82-D1229/A con sondas

NOTA

Las sondas más adecuadas para uso en asfalto son la sonda de penetración 82-D1229/5, la sonda de barra en "T" 82-D1229/6 y la sonda de superficie 82-D1229/2.



82-D1229/A

▶ TERMÓMETRO DE INFRARROJOS

SIN CONTACTO

■ 82-D1220/A

Termómetro de infrarrojos sin contacto.

Descripción general y especificaciones

Este termómetro infrarrojo de tipo bastón mide temperaturas superficiales sin tocar el objeto en el que se lleva a cabo la medición. Cuanto más próximo esté el instrumento al objeto, más pequeño será el tamaño del punto de medición.

Coefficiente optico= 3:1 (relación de la distancia a el Ø del objetivo)

Distancia mínima: 30 mm

Escala de medición: -10 to 300°C

Resolución: 1°C

Precisión: ± 2°C

Tiempo de respuesta típico: 1 segundo

Pantalla: Pantalla LCD de alto contraste

Emisividad: 0,95

Tipo de batería: : batería de 9 V

Dimensiones: 143x80x38 mm

Peso aproximado: 320 g



82-D1220/A



82-D1208/5

82-D1206



82-D1215, 82-D1216, 82-D1217

Instrumentos de medición

Medición de la temperatura

Termómetros de vidrio / Termómetros de cuadrante

TERMÓMETROS DE VIDRIO

PARA USO GENERAL EN LABORATORIO

✓ Código	Escala °C	Graduación °C
82-D1199	0 to 50	0.5
82-D1200	-10 a 110	1.0
82-D1201	0 a 150	1.0
82-D1203	0 to 250	1.0
82-D1204	0 to 360	1.0

TERMÓMETROS ESTÁNDAR CONFORMES A LA NORMA BS 593 (INMERSIÓN TOTAL)

✓ Código	ref. BS	Escala °C
82-D1205	A 40C	-0.5 a 40.5

Graduación °C: 0.1



82-D1199



82-D1205



82-D1210 a 82-D1213



82-D1214

TERMÓMETROS IP Y ASTM

✓ Código	Ref. IP	Ref. ASTM	Escala °C	Graduación °C	Inmersión
82-B0100/6	38C	-	23 a 27	0.1	Total
82-B0121/4	76C	-	10 a 55	0.5	93 mm
82-B0122/3	8C	-	0 a 44	0.2	65 mm
82-B0158/3	42C	-	-38 a +30	0.5	250 mm
82-B0150/10	5C	7C	-2 a 300	1	Total
82-B0150/11	6C	8C	-2 a 400	1	Total
82-B0135/1	15C	9C	-5 a 110	0.5	57 mm
82-B0135/2	16C	10C	90 a 370	2	57 mm
82-B0130/2	28C	11C	-6 a 400	2.0	Total
82-B0160/10	47C	13C	150 a 175	0.5	Total
82-D1200/1	60C	15C	-2 a 80	0.2	Total
82-D1200/2	61C	16C	30 a 200	0.5	Total
82-B0125/2	-	17C	19 a 27	0.1	Total
82-B0125/3	23C	18C	34 a 42	0.1	Total
82-B0125/4	-	19C	49 a 57	0.1	Total
82-B0125/5	-	20C	57 a 65	0.1	Total
82-B0125/6	-	21C	79 a 87	0.1	Total
82-B0121/1	-	23C	18 a 28	0.2	90 mm
82-B0121/2	-	24C	33 a 54	0.2	90 mm
82-B0121/3	-	25C	95 a 105	0.2	90 mm
82-B0138/A1	20C	33C	-38 a 42	0.2	50 mm
82-B0138/A3	59C	35C	90 a 170	0.2	50 mm
82-B0116/40	35C	47C	58.6 a 61.4	0.05	Total
82-B0137/A1	-	57C	-20 a 50	0.5	Total
82-B0122/4	63C	63C	-8 a 32	0.1	Total
82-B0116/45	93C	110C	133.6 a 136.4	0.05	Total
82-D1200/1	60C	15C	-2 a 80	0.2	Total
82-D1200/2	61C	16C	30 a 200	0.5	Total
82-D1200/3	89C	113C	-1 a 175	0.5	Total

TERMÓMETROS DE CUADRANTE

✓ Código	Escala °C	Diámetro del reloj, mm	Longitud vástago, mm	Diámetro del vástago, mm
Norma				
82-D1210	0 a 60	50	200	3
82-D1211	0 a 100	50	200	3
82-D1212	0 a 200	50	200	3
82-D1213	0 a 260	50	200	3
Tamaño de bolsillo				
82-D1206	+50 a +260	45	150	4
82-D1207	-30 a +60	45	150	4
Vástago largo				
82-D1208/5	+50 a +250	100	750	12
Modelo de superficie				
82-D1214	0 a +200	50	/	/

TERMÓMETROS DE MÁXIMA Y MÍNIMA

- ✓ 82-D1215 D1215 Termómetro de máxima y mínima, -30 °C a 50 °C
- ✓ 82-D1215/1 Termómetro de máxima y mínima, escala doble, de -20 °C a 50 °C y de 10 °F a 130 °F

TERMÓMETROS BLINDADOS

- ✓ 82-D1216 Termómetro blindado 0-60 °C división = 1 °C
- ✓ 82-D1217 Termómetro blindado 0-200 °C división = 2 °C
- ✓ 82-D1218 Termómetro blindado -10 a 110 °C

Instrumentos de medición

Instrumentos de medición
Relojes mecánicos / Temporizadores digitales
Medición del sonido, la humedad y la temperatura

▶ RELOJES MECÁNICOS Y CRONÓMETROS

■ 82-D1230

Cronómetro

Caja de níquel-cromo, graduación de 0 a 60 segundos x 0,2 segundos, calibrado a 30 minutos.

■ 82-D1235

Temporizador (avisador de tiempo)

Graduación de 60 minutos con divisiones de 1 minuto. Zumbador de intervalo de tiempo audible.

■ 82-D1236

Temporizador de 60 minutos de alta resolución

Temporizador de 60 minutos, accionamiento por resorte. Botones de inicio, parada y puesta a cero.

📏 Dimensiones: 90x115x38 mm aprox.

📖 Peso: 500 g



82-D1235, D1236, D1241, D1240

▶ TEMPORIZADORES DIGITALES

■ 82-D1240

Reloj/temporizador digital

Visualización de la hora en el modo de reloj, del tiempo transcurrido en modo de cronómetro y del tiempo restante en el modo de alarma.

Cómputo de tiempo hacia adelante o hacia atrás hasta 24 horas con precisión de 1 segundo. La alarma suena durante un minuto al término del ciclo.

Batería plana de 1,5 V.

📏 Dimensiones: 140x65x60 mm aprox.

📖 Peso: 100 g

■ 82-D1241

Reloj/temporizador digital de dos canales

Con gran pantalla digital doble basculante para facilitar la lectura. Los dos canales pueden funcionar y mostrarse simultáneamente; cómputo de tiempo hacia delante o hacia atrás.

Transcurrido el tiempo fijado suena una alarma de 70 dB Temporizador de 24 horas

Potencia: una batería AAA

📏 Dimensiones: 140x95x30 mm aprox.

📖 Peso: 300 g

■ 82-D1231

Cronómetro digital

Medición en centésimas de segundo. Horas, minutos y segundos. Hora normal. Fecha



82-D1231

82-D1230

▶ MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD

■ 82-D2210

Tacómetro combinado óptico y de contactor

Este modelo permite medir velocidades por procedimiento óptico y de contacto

Escalas de medición:

- óptica, de 0,5 a 99.999 rpm

- de contacto, de 0,5 a 19.999 rpm

Precisión: $\pm 0.5\% \pm 1$ digit

Potencia: 4 baterías de 1,5 V

📏 Dimensiones: 215x65x38 mm

📖 Peso aproximado: 300 g



82-D2210

▶ MEDICIÓN DE LA HUMEDAD Y LA TEMPERATURA

■ 82-D2220

Termómetro-higrómetro portátil

Descripción general y especificaciones

Proporciona lecturas de humedad relativa y temperatura con una precisión del 98 % en un tiempo muy breve

Escala: H.R. de 10,0 % a 95,0 %; temperatura de 0,0°C a 60,0 °C (de 32 °F a 140 °F)

Resolution: H.R. 0,1 %; temperatura 0,1 °C (1 °F)

Precisión: H.R. ± 2 %; temperatura $\pm 0,4$ °C (± 1 °F)

Tipo de batería/vida útil: 1x9 V / aproximadamente 100 horas de uso continuo

📏 Dimensiones: 185x82x45 mm

📖 Peso aproximado.: 315 g



82-D2220

Instrumentos de medición

Equipos meteorológicos

Medición de la conductividad / Pluviómetros / Anemómetro

► MEDICIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

■ 82-D2230

Medidor de conductividad de escalas múltiples

Descripción general y especificaciones

Ideal para la medición de la conductividad en suelos de 0 a 199,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Escalas de medición	Resolución
- $\mu\text{S}/\text{cm}$: 0.0 a 199.9	0.1
- $\mu\text{S}/\text{cm}$: 0.0 a 1999	1
- mS/cm : 0.00 a 19.99	0.01
- mS/cm : 0.0 a 199.9	0.1

Precisión: $\pm 1\%$ en toda la escala

Compensación de temperatura: :

automática de 0 °C a 50 °C

Tipo de batería/vida útil: 1x9 V / aproximadamente 100 horas de uso continuo

📏 Dimensiones: 185x82x45 mm

📖 Peso aproximado: 355 g



82-D2230

■ 82-D3005

Pluviómetro de "Asociación"

Descripción

Está compuesto por un contenedor de cinc con un filtro metálico. Incluye probeta graduada

Diámetro del embudo: 226 mm

Superficie: 400 cm^2

Altura: 300 mm

📖 Peso aproximado
a: 3 kg



82-D3005

► PLUVIÓMETROS

■ 82-D3000

Pluviómetros

Descripción

Pluviómetro en tres partes, compuesto por un embudo cónico, una base cilíndrica y un recipiente interior, con medida de vidrio.

📖 Peso aproximado: 2 kg



82-D3000

■ 82-D3002

Pluviómetro simple de cobre

Descripción

Pluviómetro en tres partes, compuesto por un embudo cónico, una base cilíndrica y un recipiente interior, con medida de vidrio.

📖 Peso aproximado: 2 kg



82-D3002

► FLUJO DE AIRE - ANEMÓMETROS

■ 82-D3024

Anemómetro de copas manual

Descripción

Un instrumento de mano resistente, para obtener lecturas directas de la velocidad del viento en cuatro escalas. Con cubierta de plástico, copas y escalas grabadas.

km/h: 30-120

Beaufort: 0-12

m/s: 0-35

Nudos: 0-60

📖 Peso aproximado: 500 g



82-D3024

Instrumentos de medición

Higrómetros / Termohigrógrafo / Anemómetros Estaciones meteorológicas

Equipos meteorológicos

82-D3036

Anemómetro digital (de molinete)

Descripción

Anemómetro portátil con capacidad de medición multifuncional, en m/s, km/h, ft/min y nudos. Su gran pantalla LCD de fácil lectura permite lecturas rápidas y precisas con función de retención de datos. Presenta además la ventaja añadida de su sensor a distancia independiente.

Pantalla: 18 mm LCD, 3.5 dígitos

Escala: de 0,4 a 30,0 m/s
de 1,4 a 108,0 km/h
de 80 a 5.910 ft/min
de 0,8 a 58,3 nudos

Precisión: $\pm 2\%$ +1 dígito

Batería: 9 V PP3

Dimensiones: 168x80x35 mm

Peso aproximado: 325 g



82-D3036

ESTACIONES METEOROLÓGICAS

82-D3146

Estación meteorológica de funcionamiento con baterías. Incluye barómetro, termómetro e higrómetro.

Descripción

Funcionamiento con baterías. Incluye barómetro, termómetro e higrómetro.

Escala de temperatura: -30 +70°C

Meteorological forecast

Function time, alarm and calendar

Dimensiones: 115x170x36 mm

Weight approx.: 205 g

HIGRÓMETRO

82-D3260

Higrómetro de bulbo húmedo y seco

Descripción

Una unidad de fácil lectura diseñada para uso general. Consiste en dos termómetros unidos montados en una escala de plástico impresa.

Entre los dos termómetros hay una guía con aguja indicadora que permite leer con facilidad la humedad relativa. La escala está alojada en una caja de plástico, en la que también hay un depósito con un dispositivo anticongelante.

Precisión: H.R. de $\pm 5\%$ a 20%

Termómetros: : longitud de escala 140 mm x 1 °C, escala de -5 +50 °C

Dimensiones: 340x82x45 mm

Peso aproximado: 225 g



82-D3260

TERMOHIGRÓGRAFO

82-D3280

Termohigrógrafo

Descripción

Registro simultáneo de temperatura y humedad. Accionamiento por resorte. Incluye 50 hojas de gráficos, rotulador de recambio, botella de tinta y manual de instrucciones.

Escala de temperatura: de -35 °C a +45 °C

Escala de humedad: 0 to 100%

Escala de tiempo : 24 horas o 7 días

Dimensiones totales:
375x290x230 mm

Peso aproximado: 5 kg

Piezas de recambio

82-D3280/1

Hojas de gráficos de recambio, paquete de 50



82-D3280