

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Determinación de la rigidez

► SISTEMAS DE ENSAYOS DE ASFALTO ESTÁTICO Y DINÁMICO

📄 NORNAS

EN 12697-24, 12697-25, 12697-26 / ASTM D4123

PROPIEDADES DE RIGIDEZ DE LAS MEZCLAS BITUMINOSAS

Introducción

Se han utilizado nuevos procedimientos de ensayo que aplican los métodos ASTM existentes para determinar las propiedades de rigidez de las mezclas bituminosas. Las nuevas normas EN cubren ahora también estas importantes determinaciones. Proponemos una gran variedad de sistemas de ensayo avanzados incluyendo máquinas de ensayos universales servoneumáticas y servohidráulicas para la tensión, compresión y carga dinámica.

Máquinas de ensayo universales (UTM)

Descripción general

Los sistemas de ensayo de materiales universales son aparatos totalmente integrados que permiten al usuario especificar la capacidad del bastidor de carga, un sistema de adquisición de datos con software para ensayos y el sistema de carga hidráulico o dinámico más adecuado para su programa de ensayos. Todo ello cuidadosamente integrado en un paquete de ensayos total con un software avanzado fácil de usar que hacen que crear informes de los ensayos sea un proceso rápido, eficiente y sencillo. Nuestro enfoque innovador del diseño del sistema nos ha permitido producir diseños más avanzados y rentables sin comprometer el rendimiento del sistema. Los sistemas que proponemos se muestran y se describen en las páginas siguientes. Si desea una guía de comprador detallada, consulte la página 409.

Modelos servoneumáticos

- **77-B3100** UTM-5P, sistema de ensayo modelo servoneumático de 5 kN de capacidad
 - **77-B3110** UTM-14P, sistema de ensayo modelo servoneumático de 14 kN de capacidad
- Ver descripción completa en la página 403.



77-B3310 UTM-14P Sistema servo-neumático con accesorios, PC y cámara de control de temperatura

Modelos servohidráulicos

- **77-B3202** UTM-25, sistema de ensayo modelo servohidráulico de 25 kN de capacidad
- **77-B3210** UTM-100, sistema de ensayo modelo servohidráulico de 100 kN de capacidad. Ver descripción completa en la página 404.



77-B3210 utm-100- sistema hidráulico con accesorio y PC

Multi-eje integrado (IMACS)

Sistema de control

Todos los sistemas servoneumáticos y servo-hidráulicos anteriores incluyen un aparato de control y adquisición de datos independiente: IMACS. La mayor ventaja de utilizar un controlador independiente en lugar de una tarjeta "conectada" es que las funciones de control y adquisición de los datos están totalmente integradas.

Esto es importante en los sistemas muy rápidos en los que es fundamental tener un control muy preciso de los tiempos de la forma de onda de la señal, controlar la carga de la máquina y la recolección de datos.

En los IMACS el controlador funciona con una unidad de procesamiento de la señal digital muy rápido que garantiza el control necesario y genera las funciones de forma de onda.

Está sincronizada con las funciones de adquisición de datos, donde todas las lecturas del transductor se toman en paralelo, precisamente en el mismo momento.

Una función sumamente útil del controlador IMACS es su capacidad para generar virtualmente cualquier forma de onda. Todas las formas de onda habituales, seno, Haversine, cuadrada, de rampa, triangular, etc. están disponibles, pero también se pueden introducir formas nuevas, que se definirán en hasta 512 puntos y se incluirán en la biblioteca.

Si es necesario, se puede pasar de un ordenador a otro de forma rápida y sencilla sin necesidad de extraer y volver a instalar la tarjeta de adquisición.

Sistema de control con multi-eje integrado (IMACS)

Especificación

Parámetros del sistema

- Puerto de comunicación RS 232 a 115 kb/s o puerto de comunicación USB a 10 Mb/s
- 12 entradas digitales
- 8 salidas digitales
- El armario de 19" tiene capacidad para hasta 4 módulos de E/S, adquisición configurable como control de adquisición de eje dividido/control de eje dual
- El microprograma basado en Flas permite actualizaciones in situ de todos los módulos

Módulo de E/S

- 8 canales de entrada analógicos "normalizados" silenciosos
- Adquisición de datos con autoajuste de hasta 20 bits, adquisición de datos de sobremuestreo 4x para un rendimiento silencioso
- Velocidades de adquisición de datos de hasta 5 kHz, simultáneas para todos los

canales

- Servocontrol de hasta 2 ejes
- Hasta 3 entradas analógicas se pueden utilizar para alimentar cada eje
- A las entradas analógicas se les puede aplicar linearización de 43 puntos "en tiempo real"
- Las entradas analógicas se pueden seleccionar desde el programa para escalas de x1, x4 x 16 o ganancia automática
- Las entradas analógicas se calibran automáticamente al encender
- Salida digital a analógica de 16 bits, 2 canales
- Los canales de salida analógicos permiten una configuración flexible de las unidades (bipolar, unipolar, corriente o tensión)
- 2 unidades de salida solenoide por módulo.

Transductores normalizados

Una característica importante del sistema es que los transductores no van asociados a un canal acondicionador de la señal específico dentro del controlador IMACS. De hecho, no van necesariamente asociados a un controlador IMACS específico. Lo hemos logrado "normalizando" los transductores, es decir, ajustándolos de modo que todos representen la misma tensión de entrada ante los acondicionadores de señal. Para hacerlo, los módulos de acondicionamiento de la señal se colocan en línea con los bornes de conexión de los transductores, logrando así la amplificación necesaria y el filtrado correspondiente de la señal para convertir los transductores individuales en un nivel de salida estándar. Las tensiones de alimentación del acondicionador de señal las suministra el controlador IMACS.

Otra ventaja significativa de este enfoque es que los transductores se pueden calibrar o sustituir independientemente del controlador IMACS para cumplir con los requisitos de certificación. A medida que evoluciona la tecnología de los transductores, también supone un medio para sustituir dispositivos más nuevos y precisos sin necesidad de realizar modificaciones internas en el controlador IMACS.

NOTA

Para ampliar detalles y especificaciones sobre el software instalado, consulte la página 412



Transductores normalizados LVDT



El sistema de control multi-eje integrado ofrece al usuario un rendimiento de vanguardia, logrando niveles sin igual de control y lo último en adquisición de datos flexible para servo-máquinas de ensayos.

Características principales

- Ofrece un control informatizado en tiempo real de las máquinas de ensayos UTM
- Adquisición de canales y funciones de control integradas a velocidades de hasta 5 kHz
- Ampliable hasta 8 ejes de control y adquisición de 32 canales
- Adquisición de datos de escala automática de hasta 20 bits
- Entradas de canales analógicos normalizados que permiten conectar cualquier transductor a cualquier canal
- Filtración de ruidos con el software de su elección

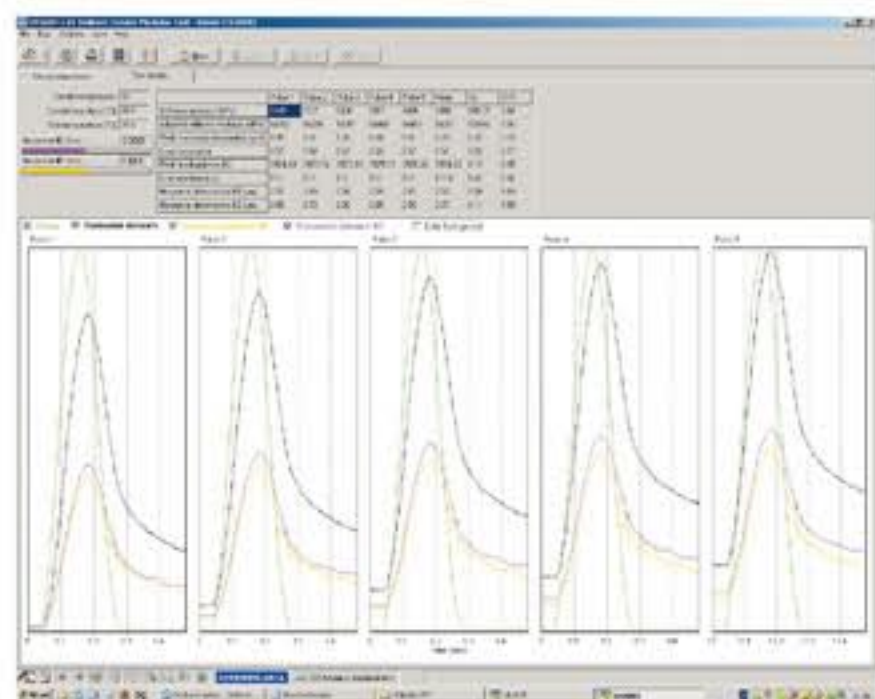
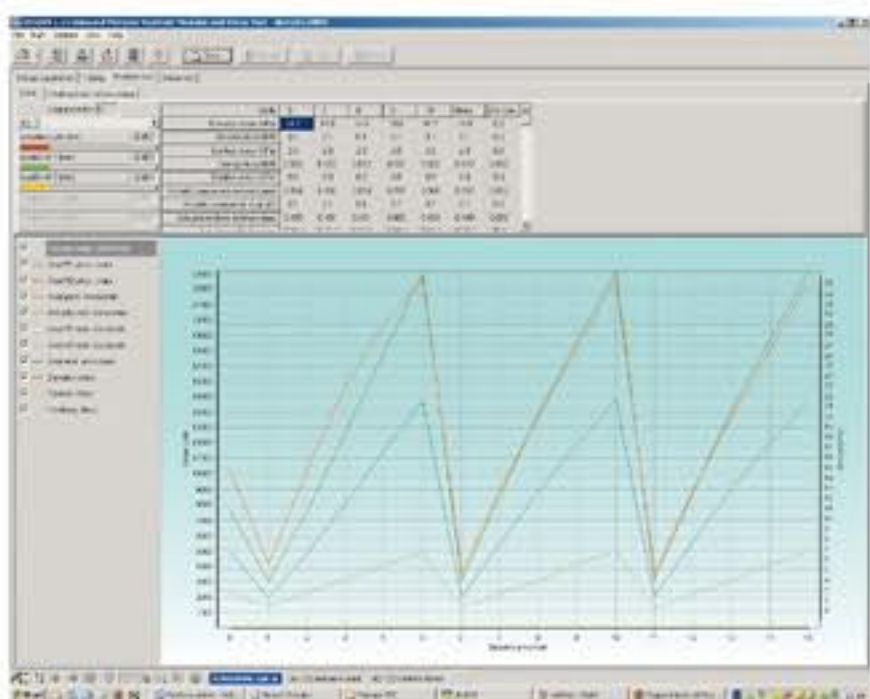
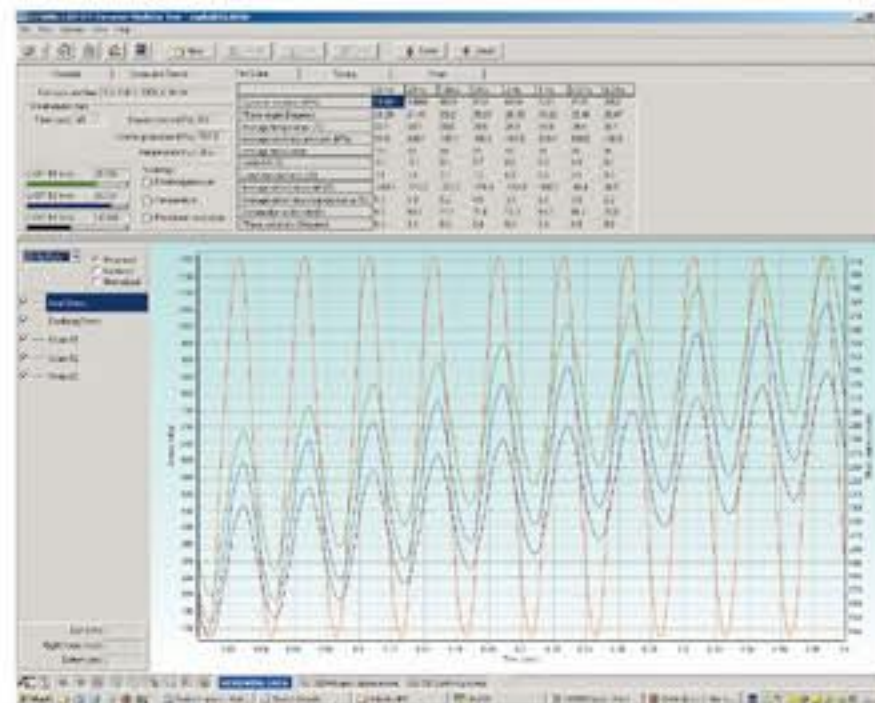
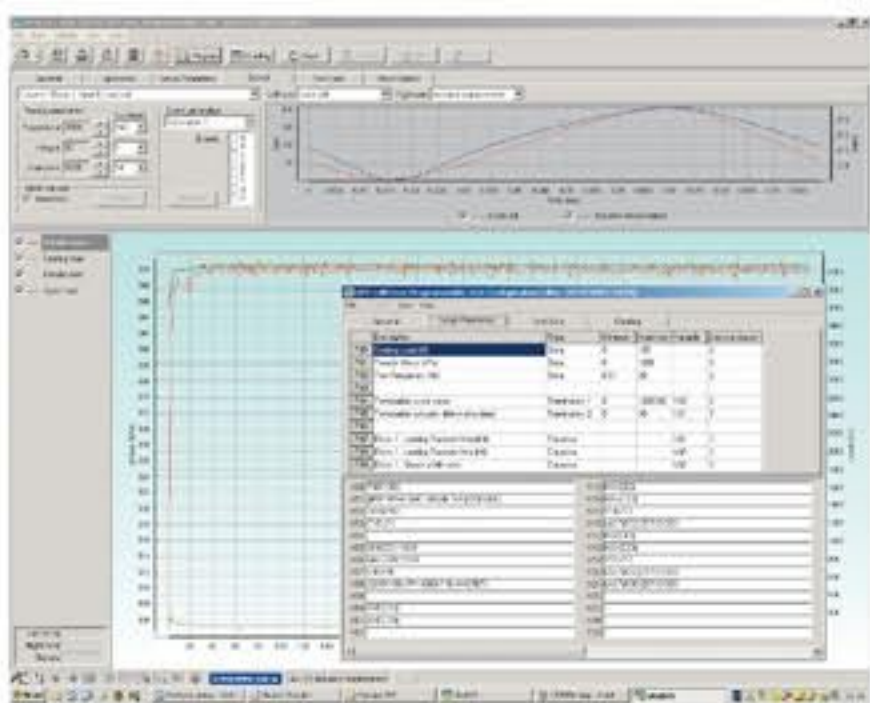
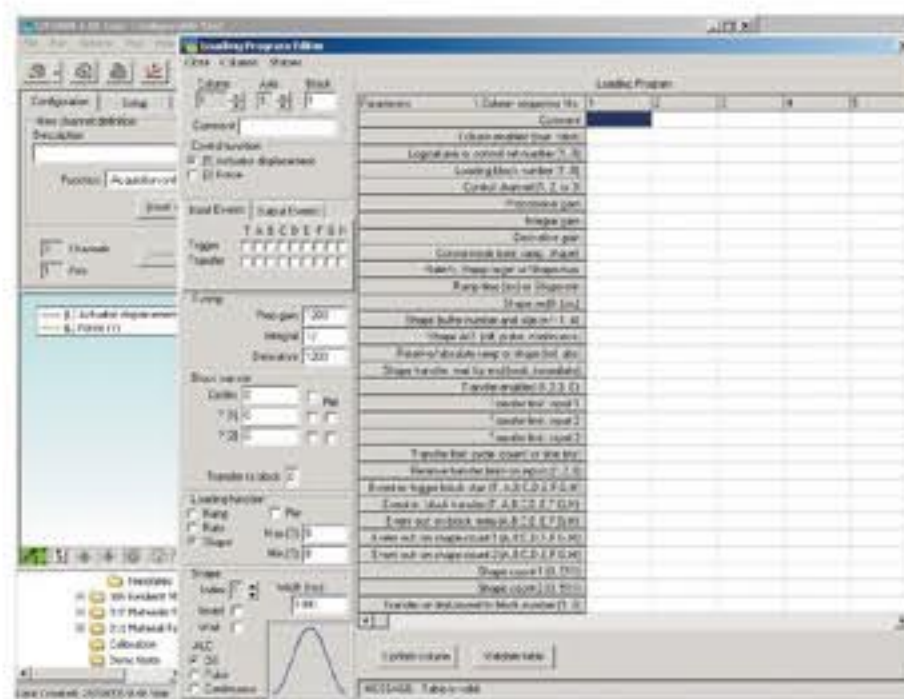
Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Ejemplos de UTS (software de ensayo universal)

Sistema de control con multi-eje integrado (IMACS)



Ejemplos de capturas de pantallas de UTS (software de ensayo universal)



Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Determinación de la rigidez

► SISTEMAS DE ENSAYOS DE ASFALTO ESTÁTICO Y DINÁMICO (CONTINUACIÓN)

SISTEMAS DE ENSAYOS SERVONEUMÁTICOS

■ NORMAS

EN 12697-25*, EN 12697-26*, EN 12697-24*, ASTM D4123*

* Utilizando el módulo de ensayos adecuado

■ 77-B3100

UTM-5P, sistema de ensayos servoneumático de 5 kN de capacidad, completo con bastidor de ensayo, unidad de control de 2 ejes, depósito de aire y célula de carga.

110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

■ 77-B3110

UTM-14P, sistema de ensayos servoneumático de 14 kN de capacidad, completo con bastidor de ensayo, unidad de control de 2 ejes, depósito de aire y célula de carga.

110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Introducción

Nuestro enfoque innovador del diseño del sistema nos ha permitido producir diseños más pequeños y rentables sin comprometer el rendimiento del sistema. En muchos casos, nuestras máquinas neumáticas de menor capacidad superan a otros sistemas hidráulicos más grandes y más costosos.

Las máquinas de accionamiento neumático son capaces de funcionar con muy poca fuerza cuando es necesario el control preciso de la fuerza. Con las muestras rígidas, debido a la compresibilidad del aire, la servo-válvula funciona en gran medida gracias a su escala dinámica. Ofrecemos dos modelos de 5 y 14 kN de capacidad.

Descripción general

Sistema básico capaz de aplicar cargas de hasta 5 ó 14 kN y que se compone de los siguientes elementos: bastidor de ensayos, actuador neumático, interfaz neumática, filtros, reguladores, conexiones, etc. El bastidor de carga incluye el sistema de control y adquisición de datos (ver IMACS: Sistema de control con multi-eje integrado en la página 401). El módulo de ensayo deberá seleccionarse dependiendo del ensayo a realizar. Ver accesorios en la página 406. El PC y la impresora no están incluidos.

Especificaciones

Capacidad de carga: 0 a 5 kN / 14 kN

Distancia entre columnas: 345 mm

Espacio vertical: 600 mm

Recorrido del actuador: 300 mm

Suministro de aire: aire limpio a 800-900 kPa; 5 litros/s

Dimensiones totales: 1.000 x 300 x 450 mm (altura x longitud x anchura)

Peso: 80 kg aprox.

NOTA

Si desea una guía de comprador completa, consulte la página 409

► MÓDULOS Y ACCESORIOS PARA ENSAYOS

Ver página 406.

Características principales

- Actuador servoneumático de doble acción
- Económico si se compara con los sistemas hidráulicos
- Carga dinámica, utiliza servocontrol digital
- Diseño de bastidor compacto
- Ideal para ensayos en asfalto y materiales granulados no ligados
- Adquisición de canales y funciones de control integradas a velocidades de hasta 5 kHz
- Ampliable hasta 8 ejes de control y adquisición de 32 canales
- Adquisición de datos de escala automática de hasta 20 bits
- Entradas de canales analógicos normalizadas que permiten conectar cualquier transductor a cualquier canal
- Filtración de ruidos con el software de su elección



77-B3110 con accesorios

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Determinación de la rigidez

► SISTEMAS DE ENSAYOS DE ASFALTO ESTÁTICO Y DINÁMICO (CONTINUACIÓN)

SISTEMAS DE ENSAYO SERVOHIDRÁULICOS

📄 NORMAS

EN 12697-25*, EN 12697-26*, EN 12697-24* ASTM D4123*

* Utilizando el módulo de ensayos adecuado

■ 77-B3202

UTM-5P, sistema de ensayos servohidráulico de 25 kN de capacidad, completo con bastidor de ensayo, unidad de control de 2 ejes, equipo motor hidráulico y célula de carga. 230 V, 50 Hz, monofásico.

■ 77-B3204

UTM-5P, sistema de ensayos servohidráulico de 25 kN de capacidad, completo con bastidor de ensayo, unidad de control de 2 ejes, equipo motor hidráulico y célula de carga. 110 V, 60 Hz, monofásico.

■ 77-B3210

UTM-100, sistema de ensayos servohidráulico de 100 kN de capacidad, completo con bastidor de ensayo, unidad de control de 2 ejes, equipo motor hidráulico y célula de carga. 380-220 V, 50-60 Hz, trifásico.

77-B3210 UTM-100- sistema hidráulico con accesorio y PC

Introducción

Las máquinas hidráulicas son superiores cuando se trata de grandes fuerzas y superan a las neumáticas en el control del desplazamiento. Con muestras más fiables, hay suficiente flujo de aceite como para utilizar adecuadamente la escala dinámica de una servo-válvula hidráulica.

Se suministran en dos tamaños, de 25 y de 100 kN de capacidad. Son ideales para multitud de aplicaciones de ensayos en materiales avanzados.

- Materiales de mayor calidad y acabados duraderos de la superficie garantizan una larga vida útil del servicio
- Componentes mecanizados de precisión para una precisión total
- Ajuste y fijación del travesaño mecanizados en todos los modelos

Disponemos de una variedad prácticamente ilimitada de accesorios, incluyendo transductores, mangos, placas de compresión, dispositivos de doblado y cámaras climáticas disponibles como estándar, y se pueden fabricar otros elementos especiales a medida, de forma rápida y económica, para satisfacer sus necesidades.

Descripción general

El bastidor está compuesto básicamente por:

- Actuador hidráulico con juntas de baja fricción reemplazables de bajo coste a 50 x 106 ciclos
- Servoválvula instalada en el actuador hidráulico para una respuesta mejorada
- Transductor de desplazamiento interno acoplado con servoactuador para una medición precisa del desplazamiento y una mayor fiabilidad y control
- Travesaño fabricado con aluminio 6061 de alto grado que garantiza una rigidez óptima con poca masa
- Columnas fabricadas de acero de alto grado para garantizar una rigidez superior, y chapadas en cromo duro para una mayor resistencia a la corrosión y una larga duración
- Ajuste hidráulico del travesaño en todos los modelos para mayor comodidad y seguridad del operador
- Elija entre una amplia variedad de mangos estándar, placas de compresión y dispositivos de doblado, o comente sus necesidades con nuestro equipo de diseño especializado
- Precisión, célula de carga con calibración de fatiga
- Ajuste de la altura del travesaño mecanizada, accionada eléctricamente para UTM-25 y cilindros de elevación hidráulicos para UTM-100
- El bastidor de carga incluye sistema de control y de adquisición de datos (ver IMACS: Sistema de control con multi-eje integrado en la página 401). El módulo de ensayo deberá seleccionarse dependiendo del ensayo a realizar. Ver accesorios en la página 406.



Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Determinación de la rigidez

Especificaciones	77-B3202 UTM-25	77-B3210 UTM-100
Bastidor de carga		
Capacidad de carga	25 kN	100 kN
Distancia entre columnas	450 mm	590 mm
Espacio vertical	800 mm	1000 mm
Recorrido	50 mm	100 mm
Dimensiones totales:	1850x580x600 mm (hxdxw)	2350x1275x990 mm (hxdxw)
Peso	130 kg	450 kg

► MÓDULOS Y ACCESORIOS PARA ENSAYOS

Ver páginas 406 y 407.

NOTA

Si desea una guía de comprador completa, consulte la página 409.

Alimentación hidráulica

Velocidad del flujo	5 l/min	20 l/min
Alta presión	160 bar	210 bar
Baja presión	2 to 160 bar (ajustable)	10 to 160 bar (ajustable)
Alimentación de red	208/230 V, 50 Hz; 2.6 kW	380-415 V, 50-60 Hz, 3 ph. or 220 V, 60 Hz; 7.5 kW
Nivel de ruido	Inferior a 70 db a 2 m	Inferior a 70 db a 2 m
Dimensiones totales:	810x400x700 mm (hxdxw)	1040x810x610 mm (hxdxw)
Peso	75 kg (sin el aceite)	120 kg (sin el aceite)



Características principales

- Bastidor de carga rígido de 2 columnas
- Actuador servohidráulico de doble acción
- La servoválvula de alto rendimiento permite frecuencias de carga sinusoidal de más de 70 Hz
- Travesaño inferior ajustable motorizado con sujeción hidráulica automática
- Control de presión hidráulica alta/baja ajustable
- Dispositivos disponibles para adaptarse a una amplia variedad de aplicaciones
- Cámara de temperatura controlada opcional
- Adquisición de canales y funciones de control integradas a velocidades de hasta 5 kHz
- Ampliable hasta 8 ejes de control y adquisición de 32 canales
- Adquisición de datos de escala automática de hasta 20 bits
- Entradas de canales analógicos normalizadas que permiten conectar cualquier transductor a cualquier canal
- Filtración de ruidos con el software de su elección

77-B3202, UTM-25 bastidor servohidráulico integrado en el 77-B3282 Cámara medioambiental, con accesorios

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Determinación de la rigidez Accesorios

▶ SISTEMAS DE ENSAYOS DE ASFALTO ESTÁTICO Y DINÁMICO (CONTINUACIÓN)

MÓDULOS DE ENSAYO Y ACCESORIOS

Módulos de ensayo en asfalto

Para su uso con bastidores de carga servo-neumáticos y servohidráulicos

Determinación de la rigidez por tracción indirecta

📄 NORMAS

EN 12697-26 C / ASTM D4123 / AASHTO TP31-94

■ 77-B3011

Dispositivo de ensayo para determinación de la tracción indirecta para muestras de 100 y 150 mm de diámetro



77-B3011 Dispositivo de ensayo de tracción indirecta

Ensayo de dilatación – Deformación permanente uniaxial y triaxial

📄 NORMAS

EN 12697-25, métodos A y B

■ 77-B3018

Dispositivo de deformación permanente uniaxial (ensayo de indentación), para muestras de 150 mm de diámetro (método A)

■ 77-B3151

Célula triaxial universal automatizada, para muestras de 100 mm de diámetro, con sistema de apertura automático (método B)

■ 77-B3054/1

Soporte LVDT para célula 77-B3151

Determinación de la fatiga por tracción indirecta

📄 NORMAS

EN 12697-24E

■ 77-B3019

Dispositivo de fatiga para determinación de la tracción indirecta para muestras de 100 y 150 mm de diámetro

■ 77-B3020

Dos LVDT, transductores de 3,75 mm, extremo de doble bola, con acondicionadores en línea

■ 77-B3021

LVDT barra de montaje en placas

■ 77-B3022

Muestra de 100 mm LVDT placa de montaje para IDT

■ 77-B3023

Muestra de 150 mm LVDT placa de montaje para IDT

Dilatación dinámica y estática

📄 NORMAS

BS / AS / NCHRP

■ 77-B3012

Dispositivo de ensayo de dilatación, muestras de 100 mm de diámetro conforme a las normas: BS DD 226, AS 2891.12.1, NCHRP 9-19, NCHRP 9-29

■ 77-B3013

Dispositivo de ensayo de dilatación, muestras de 150 mm de diámetro conforme a las normas: BS DD 226, AS 2891.12.1, NCHRP 9-19, NCHRP 9-29



77-B3151



77-B3018 con 77-B3014 LVDTs

LVDT transductores para dispositivos de ensayo

📄 NORMAS

BS / AS / NCHRP

■ 77-B3014

Juego de LVDT de 10 mm, con acondicionadores en línea

■ 77-B3015

Juego de LVDT de 0,1 mm, con acondicionadores en línea



77-B3014 LVDT transductores

Varios accesorios

✔ 77-B3031

Anillo de comprobación de asfalto para la verificación rutinaria de la célula de carga y los transductores de deformación

✔ 77-B3032

Muestra de PVC de 100 mm de diámetro

✔ 77-B3033

Muestra de PVC de 150 mm de diámetro

✔ 77-B3017

Kit de verificación de la placa de carga del dispositivo de tracción indirecta

✔ 77-B3034 Destornillador con medidor del par de apriete

✔ 77-B3071 Viga falsa de PVC

✔ 77-B3016 Kit de medición de la temperatura



77-B3031

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Determinación de la rigidez Accesorios

▶ SISTEMAS DE ENSAYOS DE ASFALTO ESTÁTICO Y DINÁMICO (CONTINUACIÓN)

Módulos de ensayo y accesorios (continuación)

Ensayo de fatiga de vigas en 4 puntos

📄 NORMAS

EN 12697-24 / AASHTO TP8/94, T321

■ 77-B3080

Modulo de fatiga en vigas

Descripción general

El balancín para vigas ha sido diseñado para sujetar una muestra de viga de asfalto por flexión en 4 puntos con rotación libre y horizontal y translación de toda la carga y puntos de reacción como se muestra a continuación. La muestra se coloca lateralmente y se fija usando abrazaderas laterales de accionamiento neumático.

El módulo incluye los siguientes elementos:

- Software de ensayo
- Conjunto de balancín y abrazaderas para muestras de 50,8x 63,5 x400 mm a 70 x 70 x 400 mm
- Un transductor de desplazamiento diferencial de variable lineal de alcance para ensayos de fatiga de vigas con flexión en 4 puntos y deformación o tensión controladas

📏 Dimensiones totales: 580 x 250 x 530 mm (altura x profundidad x anchura)

⚖️ Peso: 28 kg aprox.



77-B3080

▶ SISTEMAS DE ENSAYOS DE ASFALTO ESTÁTICO Y DINÁMICO (CONTINUACIÓN)

Cámaras climáticas

Para sistemas de ensayo servoneumáticos

■ 77-B3192

Cámara climática de -10 °C a + 60° C. 230 V, 50 Hz, monofásica

■ 77-B3194

Cámara climática de -10 °C a + 60° C. 220 V, 60 Hz, monofásica

Especificaciones generales

- Bastidor interno y externo de acero inoxidable AISI 304, 18/10
- Tres puertas de vidrio
- Ventilación forzada
- Controlador digital de temperatura PID
- Unidad de refrigeración completa con sistema de deshielo
- Iluminación interna

Para sistemas de ensayo servohidráulicos

■ 77-B3282

UTM-25 Cámara climática de -10 °C a + 60° C. 230 V, 50 Hz, monofásica

■ 77-B3284

UTM-25 Cámara climática de -10 °C a + 60° C. 220 V, 60 Hz, monofásica

■ 77-B3292

UTM-100 Cámara climática de -10 °C a + 60° C. 230 V, 50 Hz, monofásica

■ 77-B3294

UTM-100 Cámara climática de -10 °C a + 60° C. 220 V, 60 Hz, monofásica



77-B3192 con 77-B3110 UTM-14P y accesorio



77-B3282 con 77-B3202 UTM-25 bastidor y accesorio

Especificaciones	77-B3192 77-B3194	77-B3282 77-B3284	77-B3292 77-B3254
Escala de temperatura	-10 to +60°C	-10 to +60°C	-10 to +60°C
Precisión	± 0.2°C	± 0.2°C	± 0.2°C
Capacidad interna	512 l	450 l	364 l
Ext. Dimensiones	700x700x2030 mm	780x900x1560 mm	550x1000x1000 mm
Alimentación instalada	1800 W	2300 W	2300 W
Peso aproximado	140 kg	180 kg	150 kg

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Ensayo triaxial dinámico en materiales no ligados

► MÓDULOS DE ENSAYO Y ACCESORIOS (CONTINUACIÓN)

Ensayo triaxial en. Módulos de ensayo de materiales no ligados

Para su uso con bastidores de carga servoneumáticos y servohidráulicos

📄 **NORMAS**
AASHTO TP46/T307

■ **77-B3060/A**
Célula triaxial estándar para muestras de 100 mm de diámetro

■ **77-B3051**
Célula triaxial universal para muestras de 150 y 100 mm de diámetro



77-B3051



77-B3060/A

Descripción general

El modelo estándar 77-B3060/A es prácticamente idéntico a las células triaxiales estándar para el ensayo de suelo. Especificaciones en la página 84 El modelo universal 77-B3051 incluye funciones más avanzadas, como se indica a continuación:

- Cojinete de bola (Thompson) lineal de baja fricción en el eje de carga (como recomienda la norma AASHTO TP46/T307)
- Área acrílica (transparente) limitada para mayor seguridad Presión máxima de funcionamiento: 1.000 kPa (agua) / 600 kPa (aire)
- Equipado con válvula de alivio de presión para mayor seguridad
- Facilita sistema de montaje del transductor de deformación axial externo (como recomienda la norma AASHTO TP46/T307)
- Facilita hasta 3 transductores de deformación radial "a través de la pared"
- Facilita la medición de la temperatura interna
- Provisión de puntos de anclaje para la placa inferior y la célula triaxial, para facilitar los ensayos de tracción directa. También disponemos de placas de tensión especiales superior e inferior
- Convierte de 150 mm de diámetro x 300 mm (tamaño de la muestra) a 100 mm de diámetro x 200 mm (tamaño de la muestra) en segundos. También se pueden adaptar otros tamaños de muestras
- Provisión de hasta 5 conectores de entrada eléctricos (3 como estándar) para acomodar transductores internos
- Disponemos de una serie de placas superiores e inferiores para acomodar varios tamaños de muestras (tamaños métricos y en medida estadounidense)

Accesorios para las células triaxiales 77-B3060/A y 77-B3051

- **77-B3052** B3052 Montaje del depósito neumático con servoválvula (para su uso con máquinas servohidráulicas solamente)
- **77-B3052/1** Kit de actualización del depósito de presión de la célula de confinamiento (para su uso con máquinas servoneumáticas solamente)
- **77-B3053** kPa transductor de presión
- **77-B3014** Dos LVDT transductores de 10 mm
- **77-B3054** Kit de montaje LVDT axial externo
- **77-B3055** Cable de servoválvula
- **77-B3058** Muestra falsa no ligada
- **77-B3059** Anillo de comprobación de acero para materiales no ligados

Accesorios adicionales para célula triaxial 77-B3051

- **77-B3064** Placa inferior para muestras de 100 mm de diámetro x 200 mm
- **77-B3065** Bottom plate for dia.150 x 300 mm specimens
- **77-B3066** Placa superior para muestras de 100 mm de diámetro x 200 mm
- **77-B3067** Placa superior para muestras de 150 mm de diámetro x 300 mm

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Ensayo triaxial dinámico en materiales no ligados Guía del comprador

Introducción

A continuación presentamos nuestros equipos de interpretación necesarios para cumplir con las normas relevantes y para ofrecer al ingeniero materiales con resultados precisos y fiables del ensayo. Los laboratorios pueden tener su propio método de realización del ensayo y cada conjunto se puede modificar según las necesidades particulares.

1-Determinación de la rigidez por tracción indirecta

EN 12697-26C / ASTM D4123 / AASHTO TP31-94

2-Deformación permanente uniaxial y triaxial (dilatación)

EN 12697-25 A e B

3-Fatiga por tracción indirecta. UNI EN 12697-24 E

4-Dilatación estática y dinámica en muestras de 100 y 150 mm de diámetro. BS/AS/NCHRP

5-Ensayo de fatiga de vigas en cuatro puntos

EN 12697-24; AASHTO TP8/94, T321

6-Ensayo triaxial en materiales no ligados AASHTO TP46/T307

Modelo	Descripción	1	2	3	4	5	6
77-B3100	UTM-5P, sistema de ensayo servoneumático de 5 kN de capacidad	X	X	X	X	X	X
77-B3110(a)	UTM-14P, sistema de ensayo servoneumático de 14 kN de capacidad						
77-B3202(a)	UTM-25, sistema de ensayo servohidráulico de 25 kN de capacidad						
77-B3210(a)	UTM100, sistema de ensayo servohidráulico de 100 kN de capacidad						
77-B3011	Dispositivo de ensayo de la tracción indirecta	X					
77-B3018	Dispositivo de deformación permanente uniaxial, método A		X				
77-B3151	Célula triaxial universal automatizada, método B		X				
77-B3019	Dispositivo de fatiga para determinación de la tracción indirecta para muestras de 100 y 150 mm de diámetro			X			
77-B3012	Dispositivo de ensayo de dilatación, muestras de 100 mm de diámetro				X		
77-B3013	Dispositivo de ensayo de dilatación, muestras de 150 mm de diámetro				X		
77-B3080	Modulo de fatiga en vigas (4 puntos)					X	
77-B3060/A	Célula triaxial estándar para muestras de 100mm de diámetro						X
77-B3051(b)	Célula triaxial universal para muestras de 100 y 150 mm de diámetro						
77-B3192	Cámara climática para sistemas de ensayo servoneumáticos	X	X	X	X	X	
77-B3282(c)	Cámara climática para sistemas de ensayo servohidráulicos 77-B3202						
77-B3292(c)	Cámara climática para sistemas de ensayo servohidráulicos 77-B3210						
77-B3014	Juego de LVDT de 10 mm, con acondicionadores en línea		X		X		X
77-B3015	Juego de LVDT de 0,1 mm, con acondicionadores en línea	X					
77-B3054/1	Soporte LVDT para célula 77-B3151		X				
77-B3020	Juego de dos LVDT de 3,75 mm, extremo de doble bola, con acondicionadores en línea			X			
77-B3021	LVDT barra de montaje en placas			X			
77-B3022	Muestra de 100 mm LVDT placa de montaje			X			
77-B3023	150 mm de diámetro Placa de montaje para muestras LVDT			X			
77-B3031	Anillo de comprobación para la verificación rutinaria de la célula de carga y los transductores de deformación	X					
77-B3032	100 mm de diámetro Probeta de PVC		X		X		
77-B3033	150 mm de diámetro Probeta de PVC		X		X		
77-B3017	Kit de verificación de la placa de carga del dispositivo de tracción indirecta	X		X			
77-B3034	Destornillador con medidor del par de apriete	X					
77-B3071	Viga falsa de PVC de 50,8 x 63,5 x 400 mm					X	
77-B3052(d)	Montaje de depósito neumático con servoválvula		X				X
77-B3052/1(e)	Kit de actualización del depósito de presión de la célula de confinamiento		X				X
77-B3053	Transductor de presión de 600 bar		X				X
77-B3054	Kit de montaje LVDT axial externo						X
77-B3055	Cable servoválvula		X				X
77-B3058	Muestras falsas no ligadas						X
77-B3059	Anillo de comprobación de acero para materiales no ligados						X
77-B3064(f)	Placa inferior para muestras de 100 mm de diámetro x 200 mm						X
77-B3065(f)	Placa inferior para muestras de 150 mm de diámetro x 300 mm						X
77-B3066(f)	Placa superior para muestras de 100 mm de diámetro						X
77-B3067(f)	Placa superior para muestras de 150 mm de diámetro x 300 mm						X
77-B3016	Kit de medición de la temperatura	X	X	X	X	X	

(a) Como alternativa al modelo 77-B3100 dependiendo de los resultados previstos del ensayo y las necesidades

(b) Como alternativa al modelo 77-B3060/A

(c) Dependiendo del sistema de ensayo seleccionado

(d) Para ensayo triaxial con sistemas 77-B3202 y 77-B3210 solamente

(e) Para ensayo triaxial con sistemas 77-B3100 y 77-B3110 solamente

(f) Para célula triaxial universal 77-B3051 solamente

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Aparato autónomo para determinación de fatiga por flexión en 4 puntos

▶ APARATO AUTÓNOMO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FATIGA DE LA VIGA

📄 NORMAS

EN 12697-26 Anexo B, EN 12697-24 Annex D, EN 13108-20 Annex D / AASHTO TP8, T321

Introducción

El ensayo de fatiga de la viga se puede realizar utilizando los sistemas de ensayo de la carga servoneumáticos (modelos 77-B3100, 77-B3310) o los sistemas de ensayo de la carga servohidráulicos (77-B3202, 77-B3210), con el módulo de fatiga de la viga 77-B3080 (ver página 407); o con el aparato autónomo, que proponemos en dos versiones:

77-B3300 Aparato de fatiga de la viga autónomo servoneumático, 4,5 kN de capacidad de carga máx., 10 Hz de frecuencia de carga máx.

77-B3310 Aparato de fatiga de la viga autónomo servohidráulico, 10 kN de capacidad de carga máx., 60 Hz de frecuencia de carga máx.

Aparato servoneumático

■ 77-B3300

Aparato autónomo servoneumático de medición de la fatiga de la carga en 4 puntos, completo con actuador, unidad de control y depósito neumático. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Descripción general

El aparato de fatiga para vigas incluye un balancín con posicionamiento lateral neumático y fijaciones y un actuador neumático digital servocontrolado integrado en la base. El balancín para vigas ha sido diseñado para sujetar una muestra de viga de asfalto por flexión en 4 puntos con rotación libre y horizontal y translación de toda la carga y puntos de reacción como se muestra a continuación. La muestra se coloca lateralmente y se fija usando abrazaderas laterales de accionamiento neumático. Se incluyen dos juegos de almohadillas para las sujeciones laterales para acomodar muestras de entre 50 mm y 70 mm de ancho. Se utilizan tornillos de bola de recirculación accionada por servomotor para sujetar la muestra verticalmente. Los motores funcionan constantemente durante el ensayo para compensar el afloje resultante de la deformación permanente de la muestra en las superficies de sujeción. La fuerza de sujeción se controla regulando la corriente del motor. El sistema incorpora movimientos de rotación y translación de juego mecánico en todos los puntos de carga y de reacción. La alimentación eléctrica al circuito de tracción del motor la proporcionan los IMACS.

El aparato de fatiga de las vigas incluye el sistema de adquisición y control de datos (ver IMACS, sistema de control multieje integrado, en la página 401) y el software para ensayos conforme a las normas EN 12697-24, 12697-26 y 13108-20.

Especificaciones

Capacidad de carga: 4,5 kN

Recorrido del actuador: 10 mm

Transductor de desplazamiento de las muestras: 1 mm

Frecuencia de carga: hasta 10 Hz

Dimensiones de la viga: 63,5 x 50 x 400 mm a 70 x 70 x 400 mm

Suministro de aire: aire limpio a 800-900 kPa; 5 litros/s

📏 Dimensiones totales: 580 x 250 x 530 mm (altura x profundidad x anchura)

📖 Peso: 30 kg aprox.



77-B3300

Accesorios (para el sistema 77-B3300 solamente)

▼ 77-B3192

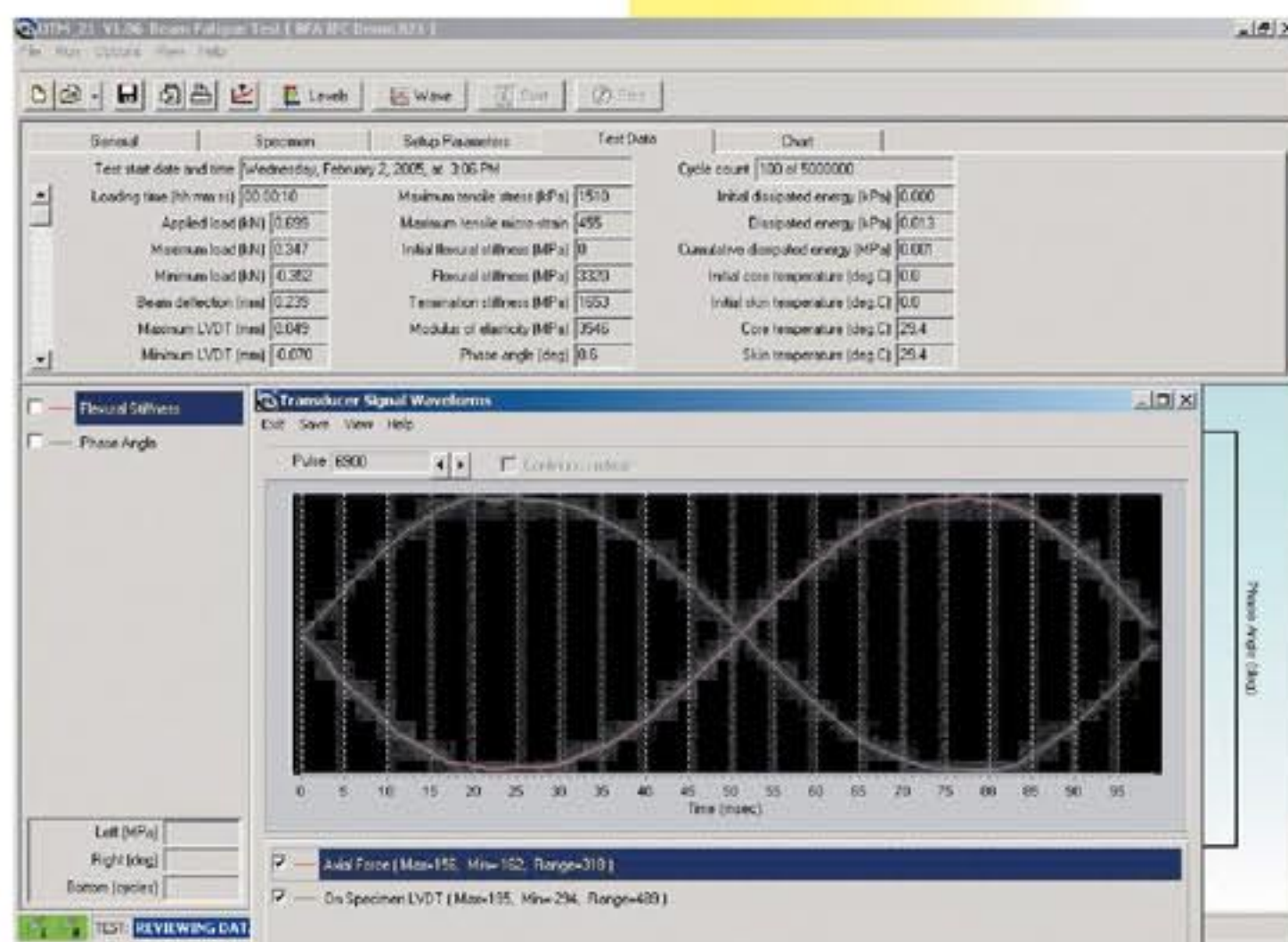
Cámara climática de -10 °C a + 60° C. 230 V, 50 Hz, monofásica (Descripción completa en la página 407)



Sistema de control con multi-eje integrado (IMACS), suministrado con el aparato 77-B3300

Características principales del sistema de control con multi-eje integrado IMACS (continuación)

- Ofrece un control informatizado en tiempo real del sistema de ensayo
- Adquisición de canales y funciones de control integradas a velocidades de hasta 5 kHz
- Ampliable hasta 8 ejes de control y adquisición de 32 canales
- Adquisición de datos de escala automática de hasta 20 bits
- Entradas de canales analógicos normalizadas que permiten conectar cualquier transductor a cualquier canal
- Filtración de ruidos con el software de su elección



Software de ensayo: pantalla de configuración de las formas de onda

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Aparato autónomo para determinación de fatiga por flexión en 4 puntos (continuación)

▶ APARATO AUTÓNOMO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FATIGA DE LA VIGA (CONTINUED)

Aparato servohidráulico

■ 77-B3310

Aparato autónomo servohidráulico de medición de la fatiga de la carga en 4 puntos, completo con actuador hidráulico y unidad de control.

230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Descripción general

La máquina incluye un sistema de carga hidráulico alimentado eléctricamente, un balancín, sistema de control y adquisición de datos IMACS y software operativo Windows. El sistema de control de ensayos está informatizado, utiliza sensores en la propia máquina para las señales de respuesta (carga y deformación). El balancín para vigas ha sido diseñado para sujetar una muestra de viga de asfalto por flexión en 4 puntos con rotación libre y horizontal y translación de toda la carga y puntos de reacción. La muestra se coloca lateralmente a mano utilizando marcas ranuradas para los tamaños de las probetas, de 50 a 70 mm de anchura.

Se utilizan tornillos de bola de recirculación accionada por servomotor para sujetar la muestra verticalmente. Los motores funcionan constantemente durante el ensayo para compensar el afloje resultante de la deformación permanente de la muestra en las superficies de sujeción. La fuerza de sujeción se controla regulando la corriente del motor. La alimentación eléctrica al circuito de tracción del motor la proporcionan los IMACS. El sistema hidráulico utiliza un sistema de actuador de carga inferior con una servo válvula electrohidráulica, con control por bucle de alimentación PID y un control de tiempo de ejecución adaptativo que ajusta la señal del comando durante el ensayo. El motor de la bomba es de 230 V, monofásico, aproximadamente 2 CV. La bomba utiliza un sistema de refrigerado pro aire con ventilador controlado termostáticamente para enfriar el aceite hidráulico. El software para PC, conforme a las normas 12697-26, 12697-24 y 13108-20, es fácil de usar, organizado en menús y escrito en Borland Dephi (Windows). Durante el funcionamiento, el sistema recopila los datos dinámicos de la muestra, y presenta gráficos adecuados a cada tipo y modo de función, en tiempo real en el PC. El software almacena automáticamente la información del ensayo en archivos binarios, que permite a otros dispositivos externos revisar mediante las pantallas de gráficos del sistema o la generación de archivos de datos que se importarán en un paquete de hojas de cálculo.

Especificaciones

Frecuencia de carga: hasta 60 Hz

Capacidad de carga: de hasta 10/65.000

Recorrido del actuador: 30 mm

Tamaño de la muestra: hasta 70 x 70 x 400 mm

Temperatura ambiente:

desde -5 hasta +40 °C

Alimentación de red: 50 Hz, monofásico.

Nivel de ruido: Inferior a 70 db a 2 m

Control y adquisición de datos:

ver especificaciones IMACS

📏 Dimensiones totales:

1.100 x 630 x 1.500 (altura) mm

📊 Peso: 250 kg (aceite no incluido)

Características principales

- Para determinar la resistencia a la fatiga y la rigidez de las mezclas bituminosas
- El actuador hidráulico servocontrolado digital permite un control preciso de la forma de onda de la carga
- El innovador transductor de "reglón flotante" elimina errores, incluyendo la conformidad del bastidor
- Deformación controlada sinusoidal o Haversine o carga de tensión controlada
- Fuerza controlada, fijación de las muestras motorizada
- Sistema autónomo totalmente integrado
- Solución rentable para grandes volúmenes de ensayos
- Características principales de los IMACS. Ver página 401.

Cámara de temperatura (para 77-B3310)

■ 77-B3313

Cámara de temperatura.

230 V, 50 Hz, monofásico.

Descripción general

Se ajusta al aparato como se muestra en la imagen.

Especificaciones

- Bastidor interno y externo de acero inoxidable AISI 304, 18/10
- Tres puertas de vidrio
- Ventilación forzada
- Controlador digital de temperatura PID
- Unidad de refrigeración completa con sistema de deshielo
- Iluminación interna
- Escala de temperatura: 0 a +60°C
- Precisión: ± 0,2°C
- Alimentación instalada 1.500 W

Accesorios (para ambos sistemas 77-B3300 y 77-B3310)

✔ 77-B3071 Viga falsa de PVC

✔ 77-B3016 Kit de medición de la temperatura

✔ 77-B3311 Montaje de la viga de referencia para el aparato de fatiga de las vigas



77-B3310 con 77-B3313 Cámara de temperatura



77-B3311

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Sistemas de ensayo de asfalto estático y dinámico. Software para ensayos universal

► SISTEMAS DE ENSAYOS DE ASFALTO ESTÁTICO Y DINÁMICO SOFTWARE PARA ENSAYOS UNIVERSAL UTS

(Parte de los sistemas de ensayo servo-neumáticos y servohidráulicos)

El software UTS es fácil de usar y organizado en menús. Durante el funcionamiento, el sistema recopila los datos dinámicos de los transductores acoplados a la muestra a tratar, y presenta gráficos de tensión frente a deformación o tensión, deformación frente a tiempo (según convenga para cada tipo y modo de función) en tiempo real en el PC. El operador especifica previamente la tasa de carga y la secuencia de carga en cada programa de ensayo. Esto permite al operador seleccionar la posición máxima, los límites de fuerza y deformación para diferentes partes de una secuencia de ensayo. Además de la generación de un archivo de datos ASCII para su exportación a un programa

de hoja de cálculo, el software UTS ofrece además la posibilidad de archivar los datos del ensayo en forma binaria. Se crea automáticamente un archivo binario siempre que se realice un ensayo y, por definición, es único para ese ensayo específico. El archivo binario describe cada detalle del ensayo e incluye los parámetros de configuración y de carga, detalles de la muestra y de la calibración del transductor y en la mayoría de los casos, trazador de las señales del transductor para visualizar el rendimiento dinámico. Los archivos binarios se pueden recargar en cualquier ordenador, permitiendo revisar los datos del ensayo en curso, crear un archivo de datos ASCII o generar un informe impreso. Los archivos se pueden incluso enviar por correo electrónico a otra persona, permitiéndoles visualizar los resultados del ensayo como si lo hubieran realizado ellos mismos. Esto es particularmente útil para solucionar

problemas a larga distancia.

El software UTS utiliza en gran medida los archivos de "plantillas". Estos archivos almacenan los datos de configuración y los parámetros de puesta en marcha. El archivo de plantilla se puede configurar para seguir algún método de ensayo estándar o un tamaño de muestra estándar de modo que el operador no necesite volver a introducir los mismos datos al iniciar cada ensayo. Permite además al investigador o al encargado del laboratorio definir el régimen de ensayo completo para que otro operador haga ensayos de rutina.

Características principales

Ofrece la posibilidad de realizar ensayos e informes completos

Gráfico en tiempo real de los datos

Localización y manipulación del transductor

Amplia variedad de programas de aplicación para ensayos con asfalto y materiales granulares no ligados

Niveles del transductor "vivos"

Mapa de situación del transductor único

Transductor seleccionable de calibración por software y linearización

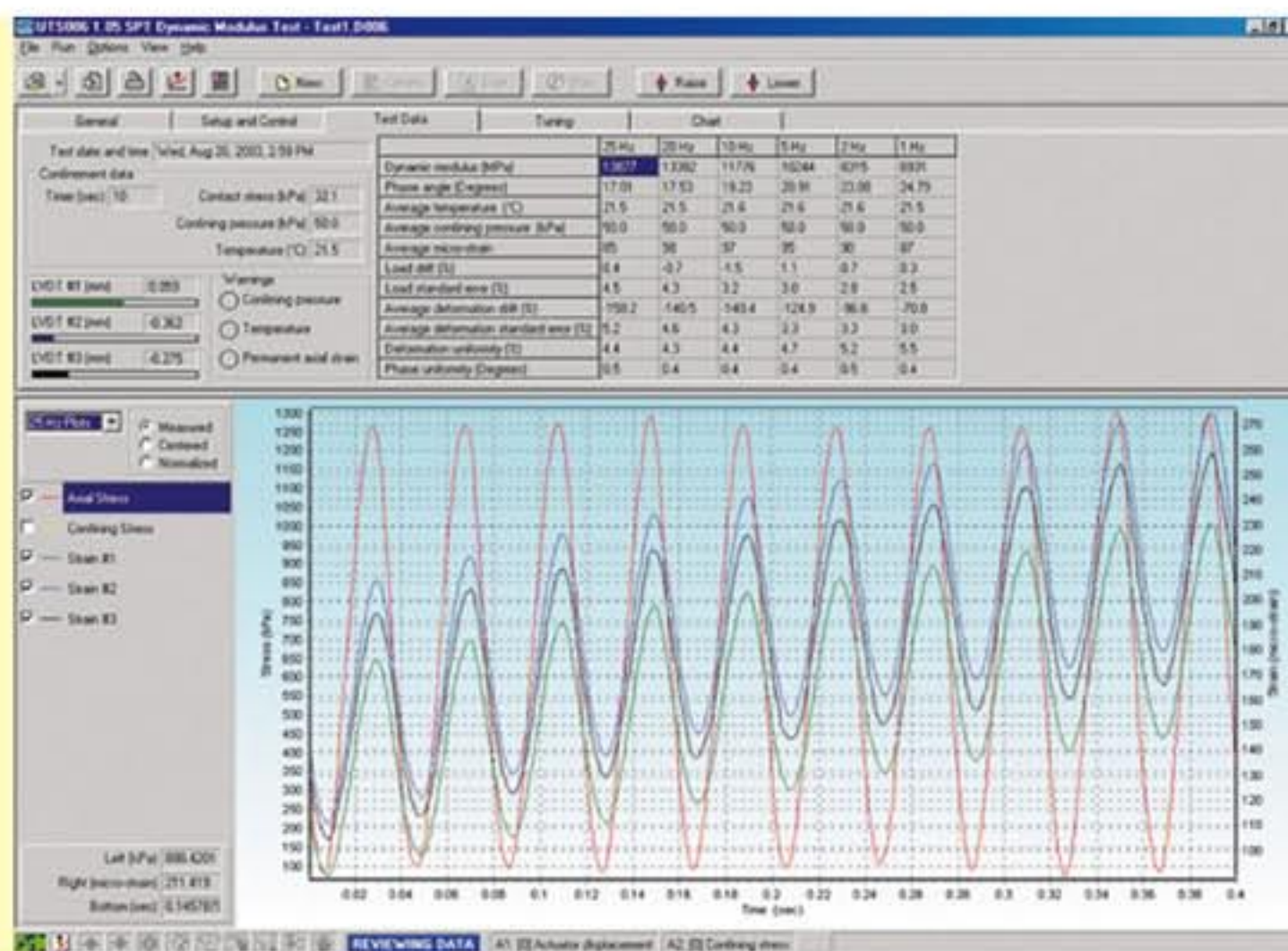
Pantalla con niveles del transductor configurable

Plantillas de ensayo personalizables por el usuario para perfilar el proceso de ensayo

Secuencias de terminación del ensayo seleccionables por el usuario

Supervisión y control de los procesos integrados en la máquina

El software de ensayo UTS en conjunción con el controlador IMACS ofrece unos niveles sin precedentes de control de la máquina.

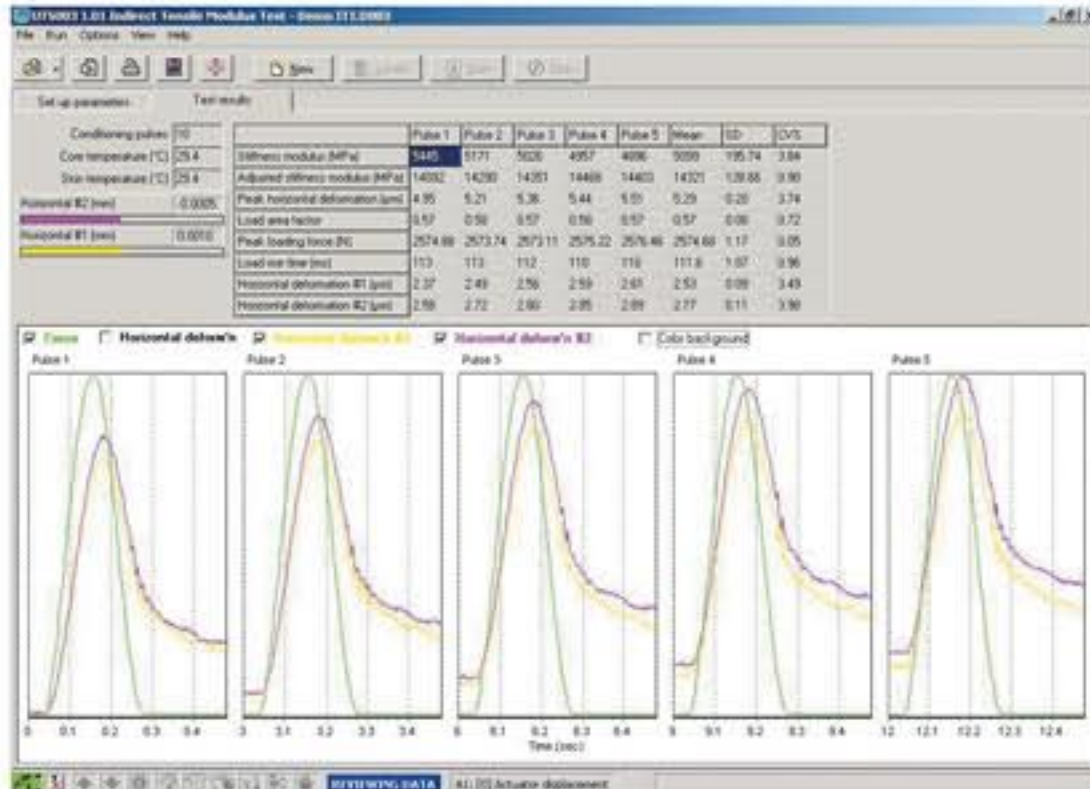


SPT Ventana de módulo dinámica

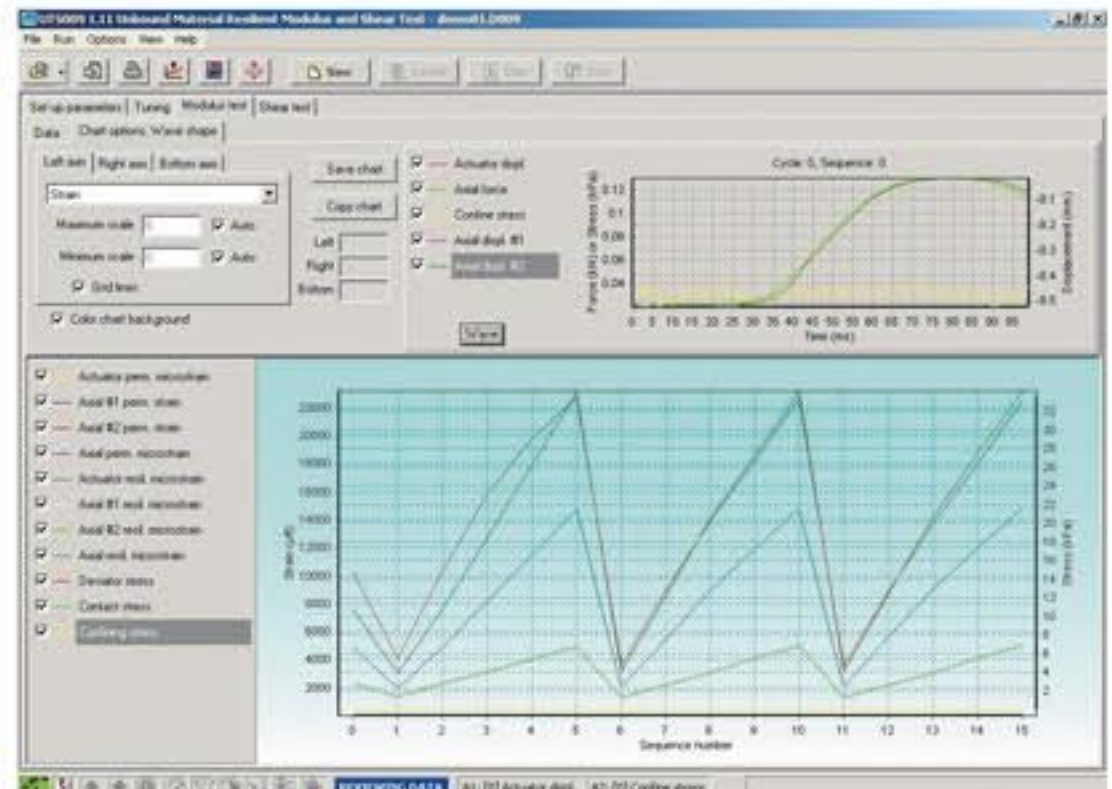
Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Sistemas de ensayo de asfalto estático y dinámico. Software para ensayos universal (continuación)

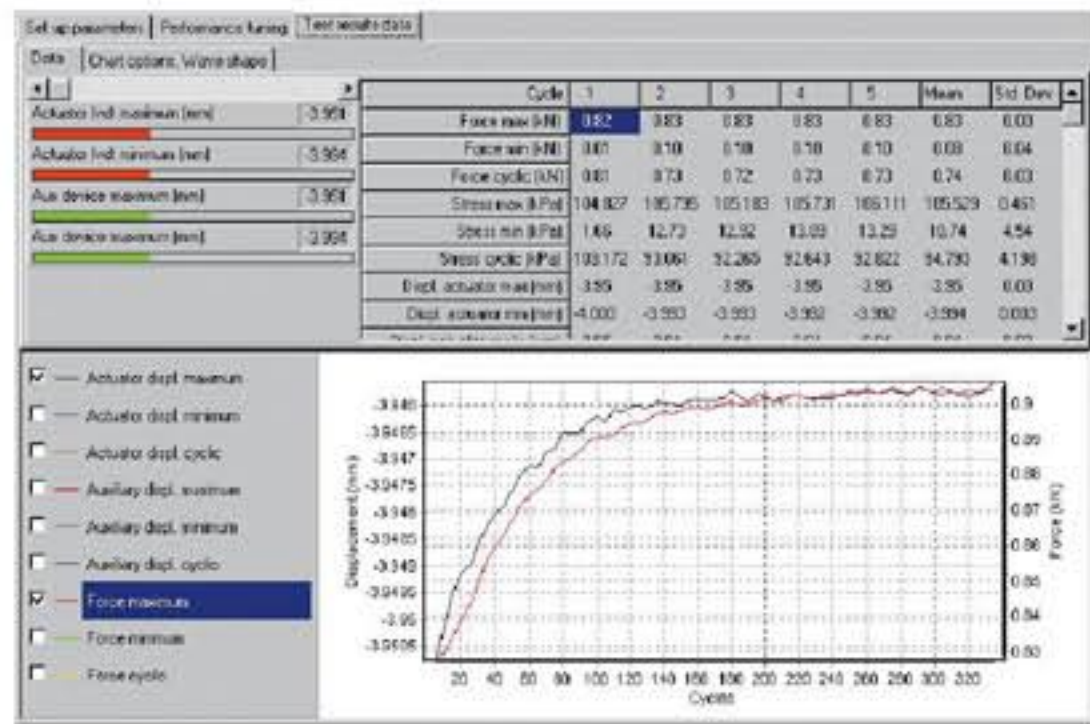
Ejemplo de pantallas



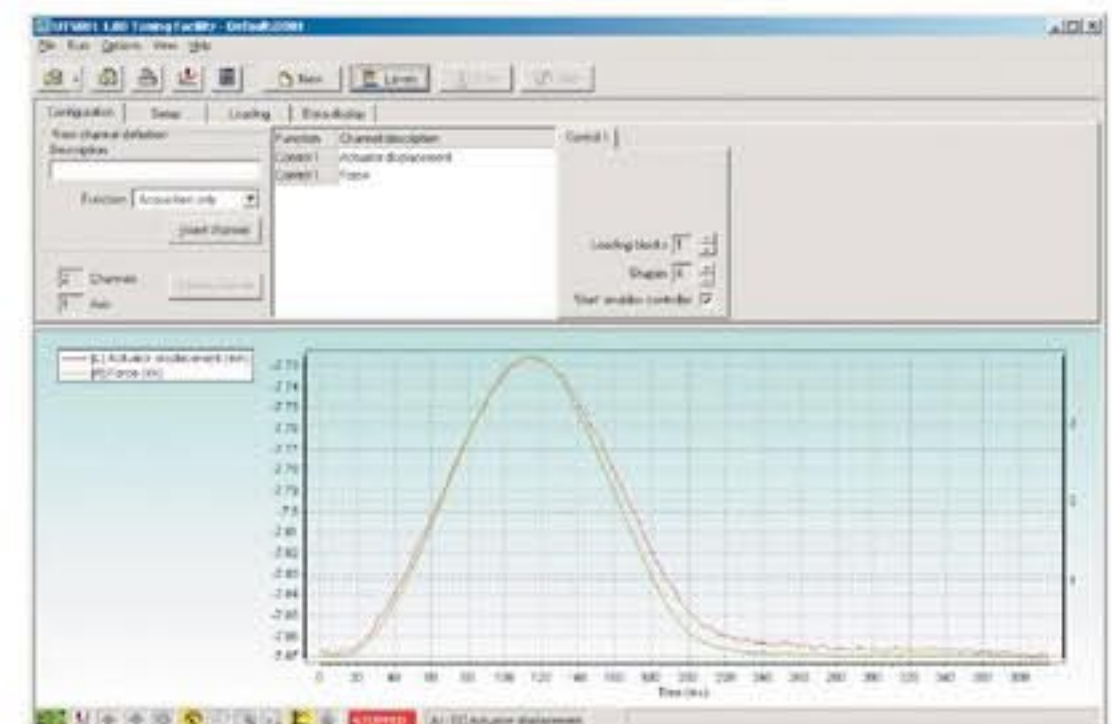
Ventana de determinación de la rigidez por tracción indirecta



Ventana de ensayos no ligados



Ventana de determinación de la fatiga por tracción indirecta



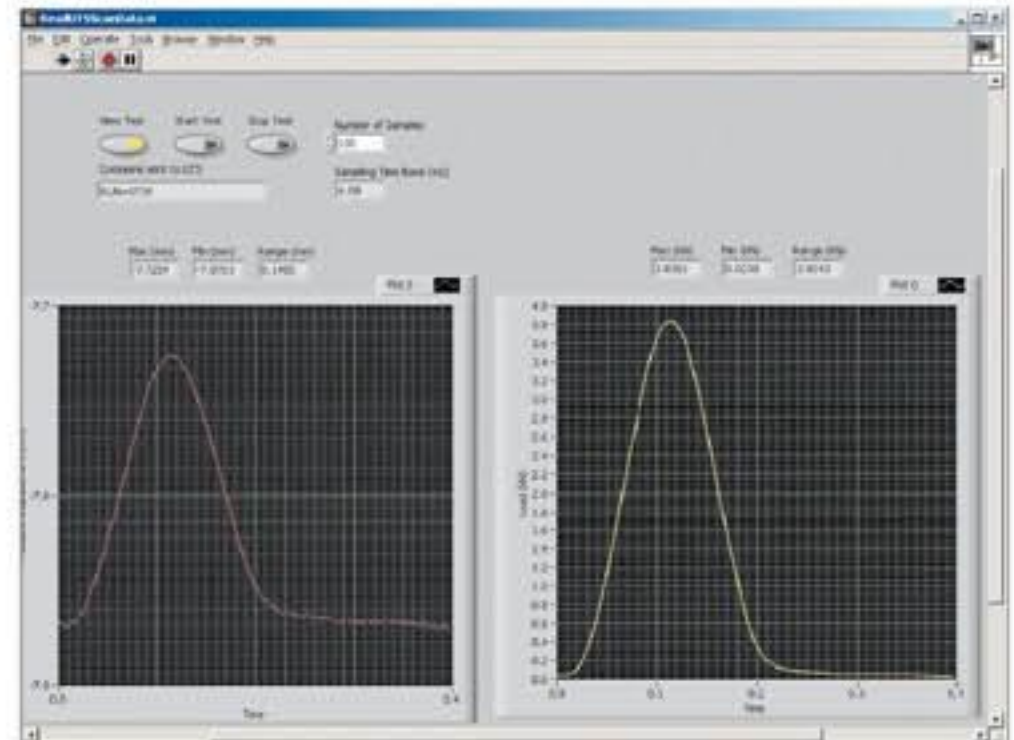
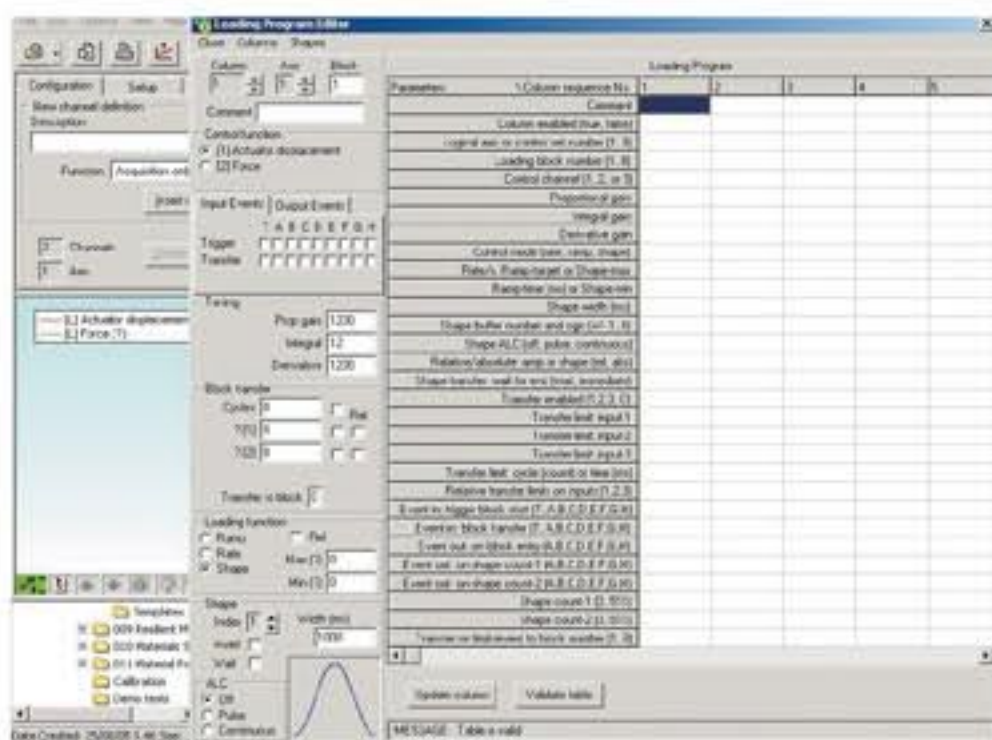
Ventana de determinación de la fatiga por tracción indirecta

Ensayo configurable por el usuario

Además de los ensayos estándar de resistencia y fatiga cíclica de los materiales, el paquete de software incluye un "ensayo configurable por el usuario". Este ensayo permite a los usuarios más avanzados elaborar secuencias de carga complejas con funciones de adquisición

de datos asociadas adaptadas a una amplia gama de aplicaciones de ensayos experimentales o no estándar. Esto se puede lograr sin necesidad de programar el ordenador en profundidad. El "ensayo configurable por el usuario tam-

bién puede ir acompañado de LabView™ para crear una "vía de datos virtual" desde el software UTS a LabView™, además de mejorar el procesamiento y la presentación de los datos adquiridos.



Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Sistemas de ensayo de asfalto estático y dinámico

► SPT – MÁQUINA DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO SENCILLO

📄 NORMAS

NCHRP proyectos 9-19 y 9-29

■ 77-B3402

SPT – Simple performance tester. 230 V, 50 Hz, monofásico.

■ 77-B3404

SPT – Simple performance tester. 110 V, 60 Hz, monofásico.

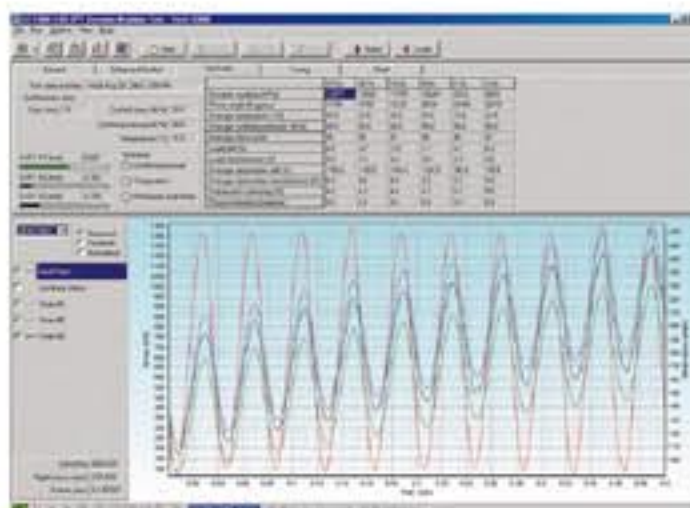
Introducción

Desde la aparición de Superpave hace más de una década, los diseñadores de mezclas de asfalto en Norteamérica han investigado en busca de un ensayo de "prueba" sencillo análogo a los ensayos de estabilidad y flujo de Marshall y al método del estabilómetro de Hveem, para no tener que depender solamente de las especificaciones de doblado PG y el método de diseño volumétrico. La máquina de ensayos de funcionamiento sencillo es la culminación de esa búsqueda, basada en el éxito de dos proyectos del Programa de investigación de autopistas cooperativo nacional (NCHRP). Nos hemos implicado en estos proyectos desde el comienzo y la máquina ha sido aprobada por el NCHRP. Se trata de una máquina de ensayos hidráulica integrada, innovadora, que incorpora un actuador hidráulico de alto rendimiento, un paquete de alimentación hidráulica de aire refrigerado, un sistema de adquisición y control de datos (ver IMACS en la página 401), una célula triaxial combinada y una cámara climática, con su propia unidad de control de la temperatura, en una máquina compacta. Esta máquina ha sido diseñada específicamente para realizar los tres ensayos candidatos desarrollados bajo los proyectos NCHRP 9-19 y 9-29. Se han incorporado numerosos sensores e interbloqueos de seguridad en el diseño por seguridad para el usuario y la célula triaxial es de apertura y cierre automáticos para un funcionamiento más sencillo y rápido

Características principales

Para ejecutar las siguientes funciones:

- Ensayo del módulo dinámico
- Carga repetida
- Ensayo de número del flujo
- Dilatación estática
- Ensayo de tiempo del flujo
- Protocolos de ensayo basados en una amplia investigación en los EE.UU.
- Determinación del módulo dinámico E
- Se utiliza para el diseño estructural en la guía de diseño AASHTO 2002
- Tiempo del flujo (dilatación estática)
- Ensayo simple
- Número del flujo (carga repetida)
- Potencialmente la mejor simulación de la carga real
- Sistema autónomo totalmente integrado
- Solución rentable para grandes volúmenes de ensayos



El software de ensayo asegura un resultado rápido y preciso con gráficos intuitivos para la configuración y revisión de los resultados de ensayo

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Sistemas de ensayo de asfalto estático y dinámico

► SPT – MÁQUINA DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO SENCILLO (CONTINUACIÓN)

Descripción general

La máquina incluye un sistema de carga hidráulico alimentado eléctricamente, un sistema de presión de confinamiento, una cámara climática y unos sistemas de control adecuados. Una célula triaxial geotécnica altamente modificada duplica la cámara climática. El aire se utiliza como medio de confinamiento ya que los requisitos de presurización son muy modestos (hasta 210 kPa) y el aire es un medio limpio para el técnico. El sistema de control de ensayos está informatizado, utiliza sensores en la propia máquina para las señales de respuesta (carga y presión de confinamiento). Se utilizan sensores adicionales para las actividades de pseudo-respuesta como detener o alterar la conducta del ensayo basándose en un criterio dado o un límite condicional. El sistema hidráulico utiliza un sistema de actuador de carga inferior con una servo válvula electrohidráulica, con control por bucle de alimentación PID y un control de tiempo de ejecución adaptativo que ajusta la señal del comando durante el ensayo. El motor de la bomba es de 230 V, monofásico, aproximadamente 2 CV. La bomba utiliza un sistema de refrigerado pro aire con ventilador controlado termostáticamente para enfriar el aceite hidráulico. El sistema de presión de confinamiento y la cámara climática es una célula triaxial configurada para la instrumentación interna. El contenido de calor del medio de confinamiento se cambia con una unidad externa de la célula triaxial controlada por la respuesta de un sensor de temperatura dentro de la célula. La unidad de intercambio de calor incluye una pequeña unidad de refrigeración para enfriar el aire que posteriormente se calentará a la temperatura deseada con un calentador de procesos controlado por la señal de respuesta. El aire térmicamente acondicionado y presurizado se puede enviar a la célula triaxial por orden del operario, logrando así el equilibrio térmico en un límite de tiempo de tres minutos. La célula triaxial se eleva y desciende con el sistema de control de modo que el operador no necesita desmontar manualmente ni desplazar la célula al cambiar las muestras. El software para PC es fácil de usar, organizado en menús y escrito en Borland Dephi (Windows). Durante el funcionamiento, el sistema recopila los datos dinámicos de los transductores acoplados a la muestra, y presenta gráficos adecuados a cada tipo y modo de función, en tiempo real en el PC. El software almacena automáticamente la información del ensayo en archivos binarios, que permite a otros dispositivos externos revisar mediante las pantallas de gráficos del sistema o la generación de archivos de datos que se importarán en un paquete de hojas de cálculo.

Especificaciones

Frecuencia de carga: hasta 60 Hz

Capacidad de carga:

15 kN estática, 10 kN dinámica

Recorrido del actuador: 30 mm

Tamaño de la muestra:

100 mm (diámetro) x 150 mm (altura) nominalmente

Temperatura ambiente:

desde 2 hasta +60°C

Presión de confinamiento: de 0 a 210 kPa

Alimentación de red: 230 V, 50 Hz; 3,4 kW

Nivel de ruido: Inferior a 70 db a 2 m

Suministro de aire: aire limpio a 400-500 kPa; 2 litros/s

Dimensiones totales:

1.330 x 630 x 1.100 mm (altura x profundidad x anchura)

Peso: 250 kg (aceite no incluido)®



Ejemplo de acople LVDT a la muestra

Accesorios

▼ 77-B3410

LVDT dispositivo de fijación del objetivo Se utiliza para acoplar los transductores LVDT

▼ 77-B3420 SPT anillo de comprobación para LVDT y verificación del sistema

▼ 77-B3430 Kit consumible SPT



77-B3420



77-B3410

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Preparación de muestras por compactación por rodillos

COMPACTACIÓN DE PLANCHAS EN LABORATORIO

NORMAS
EN 12697-33

77-B3602

Dyna-Comp, compactador de rodillo neumático. 230 V, 50 Hz, monofásico.

77-B3604

Dyna-Comp, compactador de rodillo neumático. 10 V, 60 Hz, monofásico.

Introducción

El Dyna-Comp ha sido diseñado para preparar moldes representativos del material situados y compactados en la carretera. Este aparato puede compactar planchas de asfalto con una densidad predeterminada, empleando cargas por anchura de rodillo unitario, que corresponden a las de los rodillos de pavimentos empleados en la construcción de carreteras.

Las planchas Dyna-Comp pueden:

- Utilizarse como probetas para ensayos de pista. Véase nuestro aparato de rueda cargada Dyna-Track 77-B3502
- Utilizarse para toma de muestras para ensayos de tracción indirecta y de dilatación estática, dinámica. Véase nuestros aparatos 77-B3018 y 77-B3012.
- Cortarse en vigas para ensayos de determinación de la fatiga por flexión. Véase nuestros aparatos 77-B3080 con 77-B3300 y 77-B3310.

Descripción general y especificaciones

Dyna-Comp es un medio de accionamiento neumático para compactar planchas de material asfáltico en laboratorio en condiciones que simulan a la compactación en el terreno. Se pueden seleccionar diferentes niveles de fuerza vertical hasta un máximo aproximado de 30 kN. Dado que la anchura del rodillo es de 300 mm, se puede reproducir el esfuerzo de compactación del rodillo más grande en el terreno. Se puede prefijar el espesor exacto de una plancha permitiendo al usuario compactar una cierta masa de material a un volumen seleccionado, consiguiendo así una densidad de mezcla predeterminada. El Dyna-Comp va dentro de un armario de seguridad.

El aparato está compuesto por:

- Compactador de rodillos en bastidor de acero con segmento de rodillo, mesa de sujeción del molde correspondiente y accionadores neumáticos.
- Controlador lógico programable para inicio de la compactación, parada de emergencia, selección automática de 4 fuerzas de compactación y número de pasadas de rodillo
- Armario de seguridad.

Especificaciones

Fuerza vertical máxima: 30 kN aproximadamente

Dimensiones del rodillo: anchura 300 mm, radio 400 mm

Planchas que se pueden obtener: 400 x 300 x 25 a 100 mm de espesor

Potencia: 500 W

Suministro de aire: aire limpio y seco a 10 bar y 1.200 NI/min

Dimensiones totales: 1.800 x 450 x 1.900 mm (largo x ancho x alto)

Peso: 500 kg aprox.



77-B3602

Accesorios

- 77-B3600/1 400 x 300 x 120 mm, molde del compactador de rodillos



77-B3602

Características principales

- Accionamiento neumático
- Mantenimiento sencillo
- Carga por anchura de rodillo unitario igual al rodillo más grande en el lugar de trabajo
- Armario de seguridad
- Planchas de 300 x 400 mm, 25 a 100 mm de espesor
- Compactaciones a densidad predeterminada
- Diversas profundidades de molde
- Facilidad de instalación y desmontaje de los moldes
- Moldes de drenaje para mezclas en frío

MÁQUINA DE PISTA

NORMAS
EN 12697-22

77-B3502

Dyna-Track, máquina de pista. 230 V, 50 Hz, monofásico.

Introducción

La susceptibilidad de los materiales bituminosos de deformarse se evalúa mediante el surco formado por los pases repetidos de una rueda cargada a temperatura constante. El ensayo se puede realizar en laboratorio con la Dyna-Track, la máquina de pista, conforme a la normativa EN 12697-22.

Descripción general

La máquina de pista Dyna-Track consta de una rueda cargada que descansa sobre una muestra situada en una mesa en movimiento. La mesa realiza un movimiento armónico simple. La rueda está equipada con una cubierta de goma sólida de 200 mm de diámetro. La mesa de muestras está equipada con una abrazadera de sujeción para muestras de 200 mm de diámetro y para planchas rectangulares de 300 x 400 mm utilizando los bastidores de confinamiento de la muestra (ver accesorios). La máquina también está equipada con un motor eléctrico auxiliar para reducir y elevar el montaje de la rueda desde y hacia la muestra al comienzo y al final del ensayo. Además, se incluyen dos sensores de temperatura: uno situado dentro de la probeta y otro en el armario de temperatura controlada, que forma parte del aparato. El ensayo se controla automáticamente con el sistema de adquisición y procesamiento de los datos, con una gran pantalla gráfica para supervisar en tiempo real el número de ciclos, la profundidad de los surcos y la temperatura.

Especificaciones

Recorrido de la mesa: 230 ± 5 mm

Frecuencia del ciclo de carga: de 20 a 40 ciclos por minuto, regulable

Carga de la rueda: 700 ± 10 N

Transductor para la medición de la profundidad del surco: recorrido 25 mm

Precisión de medición de la profundidad del surco: superior a 0,01 mm

Armario de temperatura controlada: ajustable de 30 a 65 °C, $\pm 1,0$ °C

Dimensiones del molde/muestra: 300 x 400 mm (ver accesorios)

Potencia nominal:

- mesa 550 W

- motor de la rueda de desplazamiento vertical auxiliar 50 W

Monitorización de la temperatura: dos sensores, uno para la muestra y otro para el armario

Sistema de control: Sistema de adquisición y procesamiento de datos que incluye:

- Memoria permanente SD 128 para almacenamiento de los datos y resultados del ensayo

- 2 puertos RS 232 para conexión a PC e impresora

- Gran pantalla gráfica de 240 x 128 pixel

- Visualización en tiempo real del número de ciclos, la profundidad de los surcos y la temperatura.

Software de ensayo

El software de ensayo multilingüe que se suministra con la máquina (5 idiomas más hablados, más uno que puede introducir el usuario), incluye adquisición y procesamiento de los datos, visualización en modo numérico o gráfico de los datos del ensayo, almacenamiento de datos, conversión de datos en formato XLS, lotes de los datos del ensayo, impresión de los certificados y recuperación de datos. En particular, el software satisface los dos procedimientos de ensayo de la norma EN 12697-22, además de un procedimiento "personalizado" definido por el usuario:

Procedimiento A (6 ensayos)

- Determinación de la escala de la máquina de pista para una de las 6 muestras: aumento de la profundidad de la pista, TR, en micras por ciclo de carga

- Determinación de la tasa media en micras por ciclo

- Determinación de la profundidad media del surco en $\pm 0,1$ mm

Procedimiento B (2 ensayos)

- Determinación de la inclinación de la máquina de pista en mm por 1.000 ciclos de carga

- Determinación de la inclinación media de la máquina de las dos muestras

- Determinación de la profundidad media del surco proporcional en $\pm 0,1\%$

- Determinación de la profundidad media del surco en $\pm 0,1$ mm

Procedimiento "personalizado"

- Se pueden programar distintos ensayos según los procedimientos definidos por el usuario.

Generación de informe final del ensayo conforme a los requisitos de las normas EN.

Dimensiones totales: 1.731 x 659 x 1.705 mm (longitud x profundidad x altura)

Peso: 400 kg aprox.

Accesorios

▣ **77-B3502/L25** Bastidor de confinamiento de la muestra, tamaño 400 x 300 mm, 25 mm de altura. Adecuado para su uso con adaptador de la máquina.

▣ **77-B3502/L60** Bastidor de confinamiento de la muestra, tamaño 400 x 300 mm, 60 mm de altura. Adecuado para su uso con adaptador de la máquina.

▣ **77-B3502/L100** Bastidor de confinamiento de la muestra, tamaño 400 x 300 mm, 100 mm de altura. Adecuado para su uso con adaptador de la máquina.

Piezas de recambio

▣ **77-B3502/11** Cubierta de goma de recambio para máquina de pista

Características principales

- Control del ensayo automático mediante un sistema de adquisición y procesamiento de datos

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

- Puertos RS 232 para conexión a PC e impresora

- Gran pantalla gráfica de 240 x 128 pixel

- Visualización en tiempo real del número de ciclos, la profundidad de los surcos y la temperatura.

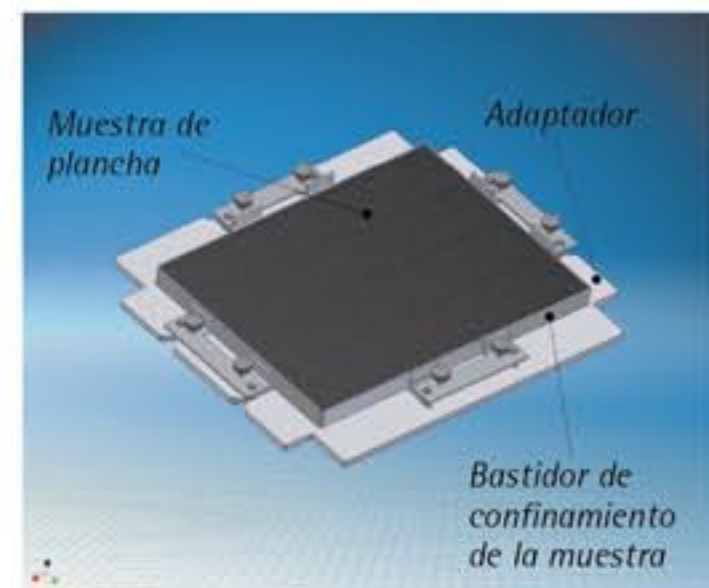
- Carriles para un número específico de pases o una profundidad de surco específica

- Frecuencia del ciclo de carga regulable

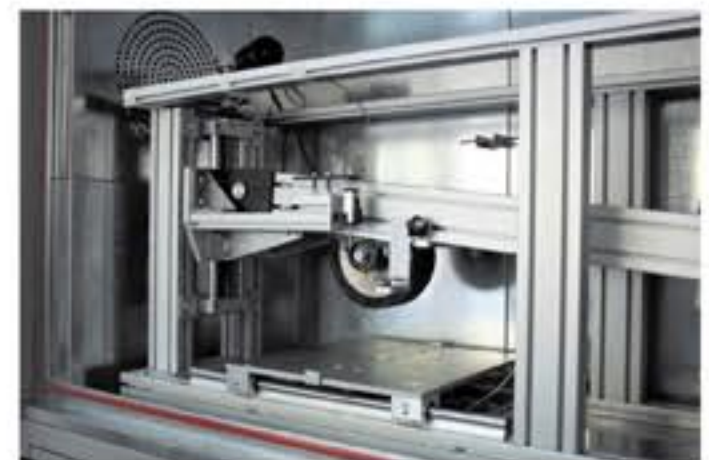
- Doble medición de la temperatura: dentro de la muestra y en el armario

- Motor auxiliar para hacer descender y elevar la rueda hacia y desde la muestra

- Software de ensayo incluido para procedimientos EN, A y B, y personalizado



Esquemas del adaptador suministrados con la máquina de pista equipada con el bastidor de confinamiento de la muestra 77-B3502/L25 y muestra de plancha de betún



77-B3502 Detalle del mecanismo de la rueda cargada



77-B3502

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Ensayo de tracción indirecta

▶ ENSAYO DE TRACCIÓN INDIRECTA

NORMAS
CNR No. 134

Introducción

Este nuevo método se ha desarrollado para medir la resistencia a la tracción indirecta y la deformación de probetas de asfalto cilíndricas sometidas a una carga vertical. Los resultados obtenidos con el ensayo permiten evaluar la calidad y el rendimiento de las mezclas bituminosas.

■ 77-B0078/A

Dispositivo de tracción indirecta para probetas de hasta 150 mm de diámetro

Descripción general y especificaciones

El aparato de ensayo consta de un dispositivo de tracción indirecta de cuatro columnas equipado con dos transductores lineales para medir la deformación diametral, instalado sobre soportes ajustables. El ensayo se puede ejecutar utilizando una máquina de ensayo de compresión apropiada equipada con una célula de carga. (Ver accesorios) La carga, la deformación axial y la deformación diametral se pueden visualizar con nuestra unidad de visualización digital de 6 canales Digimax Plus 82-Q0806/C, que también es adecuada para la ejecución de ensayos CBR, Marshall y de tracción indirecta, de conformidad con la norma EN 12697-23 (ver página 392). En el caso de ensayos a -10 °C se recomienda utilizar nuestros modelos de máquinas de ensayo universales 70-C0015 y 70-C0016.

Tamaño de las muestras: 100, 125 y 150 mm de diámetro

Carga máxima: 50 kN

Linealidad de los transductores:
0,025%

Dimensiones totales:
250 x 160 x 220 mm

Peso aproximado: 20 kg

NOTA

El PC no está incluido en el aparato.



34-T0107 con 77-B0078/A y accesorios

MÁQUINAS Y ACCESORIOS PARA ENSAYOS

Para realizar este ensayo se puede utilizar la máquina 34-T0107 de velocidad variable, pero deberá completarse con los siguientes accesorios.

Accesorios para la ejecución del ensayo de tracción indirecta

Código	Descripción
77-B0078/A	Dispositivo de tracción indirecta
77-B0078/1	Dispositivo de compresión con soportes de transductores
82-P0330/B	Transductor lineal de 10 mm de recorrido. Se requieren dos.
82-P0375	Célula de carga de 50 kN de capacidad
82-P0375/C	Adaptador de conexión de célula de carga y travesaño
34-T0108/2	Accesorio conexión de carga de extensión a célula de carga
34-T0103/10	Conjunto que consta de asiento de rótula, soporte de guía, cilindro de conexión y tornillos
34-T0104/10	Adaptador de acoplamiento del dispositivo de tracción con la célula de carga
82-Q0806/C	Unidad Digimax Plus de 6 canales de visualización digital para ensayos de CBR, Marshall y de tracción indirecta. El software no está incluido
82-S1001	Software para PC MS Windows para Marshall, CBR y ensayo de tracción indirecta (Ver página 395)

Nota. Para ampliar información acerca de la máquina, 34-T0107 consulte la página 150

81-B0099/B

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Duriez

JUEGO DE ENSAYOS DE COMPRESIÓN DE DURIEZ

NORMAS
NF P98-251-1/4

77-B0090

Juego de ensayos de compresión de Duriez de 80 mm de diámetro

77-B0091

Juego de ensayos de compresión de Duriez de 120 mm de diámetro

Este ensayo se lleva a cabo para determinar y estudiar las propiedades físicas y mecánicas de las mezclas bituminosas. El juego de ensayos se ofrece en dos tamaños diferentes: de 80 y 120 mm de diámetro y se compone de las siguientes elementos:



77-B0090/A



77-B0090

Accesorios

77-B0090/A Campana de vacío, dimensiones internas 255 mm de diámetro x 3.300 mm de altura. Peso, 5,5 kg.

77-B0090/A6 Pistones estriados*, superior e inferior para molde de 80 mm de diámetro

77-B0091/A6 Pistones estriados*, Pistones estriados*,

* Para mezclas en frío con emulsiones bituminosas

Descripción de la pieza y código	77-B0090	77-B0091
Molde	77-B0090/A1	77-B0091/A1
Contenedor cilíndrico	77-B0090/A2	77-B0091/A2
Pistón de extracción	77-B0090/A3	77-B0091/A3
Pistones: superior e inferior	77-B0090/A4	77-B0091/A4
Semidistanciadores - 2	77-B0090/A5	77-B0091/A5
Peso total del juego, kg	16	25

Todas las piezas pueden solicitarse por separado.

10-D1429/A

Cámara climática, escala de temperatura de -25 °C a + 60 °C, escala de humedad, de 10 % a 95 %. 230 V, 50 Hz, monofásico.

Se utiliza para acondicionar las probetas de Duriez.

Descripción general

(ver página 21)

Especificaciones

Capacidad: 520 litros

Controlador de funciones: programador de ciclos para 50 programas y 1000 segmentos.

Escala de temperatura: de -25 °C a +60°C

Escala de humedad: de 10 a 95%

Precisión de temperatura: ± 1°C

Precisión de humedad: ± 5% H.R.

Potencia:

Sistema de refrigeración 1.000 W

Sistema de calefacción 1.500 W

Circulación de aire interno: 450 m³/h

Dimensiones internas: 600 x 670 x 1.300 mm (anchura x profundidad x altura)

Dimensiones externas: 700 x 800 x 2.020 mm (anchura x profundidad x altura)

Dimensiones de los estantes: 530 x 580 mm (longitud x profundidad) núm. 4 incluido, 60 kg de capacidad cada uno

Peso: 180 kg aprox.

Accesorios

10-D1429/REC Mejora del controlador de la cámara con un dispositivo de registro de datos internos, puerto de salida de datos y software especial para PC



10-D1429/A



70-S16C2 con 86-D2999, PC e impresora

NOTA

Para ejecutar el ensayo de compresión, consulte la máquina Multiensayo que se describe en la página 335.