

Guía del usuario

¡Gracias!



Le agradecemos haber adquirido un indicador digital de fuerza y torsión Mark-10 Modelo 3i, diseñado para su uso con sensores remotos e intercambiables de fuerza y torsión. La combinación del modelo 3i con sensores puede usarse con algunos bancos de ensayos, mordazas y software de recopilación de datos de Mark-10.

Con el uso adecuado, estamos seguros de que este producto le dará un gran servicio durante muchos años. Los instrumentos Mark-10 tienen una construcción resistente que les permite ofrecer muchos años de servicio en entornos industriales y de laboratorio.

Esta Guía del usuario facilita instrucciones de configuración, funcionamiento y uso seguro. También se proporcionan las dimensiones y especificaciones del producto. Para cualquier información adicional o consulta, no dude en contactar con nosotros. Nuestro servicio de asistencia técnica y los equipos de ingeniería estarán encantados de ayudarle.

Antes del uso, todas las personas que vayan a utilizar el indicador Modelo 3i deben recibir formación completa sobre los procedimientos de funcionamiento y uso seguro.

TABLA DE CONTENIDOS

1	RESUMEN.....	2
2	ALIMENTACIÓN	4
3	CONFIGURACIÓN.....	5
4	PANTALLA DE INICIO Y CONTROLES.....	7
5	FILTROS DIGITALES.....	10
6	INDICADORES DE PUNTO DE AJUSTE	10
7	MODOS DE FUNCIONAMIENTO.....	11
8	CAMBIO DE LAS UNIDADES.....	12
9	COMUNICACIONES Y SALIDAS	12
10	CALIBRACIÓN	13
11	OTROS AJUSTES	18
12	ESPECIFICACIONES.....	21

1 RESUMEN

1.1 Lista de artículos incluidos

Cantidad	N.º de pieza	Descripción
1	12-1049	Estuche de transporte
1	08-1022	Cuerpo de adaptador de CA con clavijas para EE. UU., la UE o el Reino Unido
1	08-1026	Batería (dentro del indicador)
1	-	Certificado de conformidad
1	09-1165	Cable USB
1	-	CD de recursos (controlador USB, software MESUR™ Lite, software de demostración MESUR™ gauge, Guía del usuario)

1.2 Resumen general



De izquierda a derecha: Indicador Modelo 5i con sensor de fuerza Serie R01, indicador Modelo 3i con sensor de fuerza Serie R02 e indicador Modelo 7i con sensor de torsión Serie R50

El 3i es un indicador universal diseñado para la visualización de mediciones de sensores intercambiables Mark-10 Plug & Test™. Las capacidades de los sensores van desde 0,25 hasta 10.000 lbF (1 N - 50 kN) de fuerza, y de 10 ozFin a 5000 lbFin (7 Ncm - 550 Nm) de torsión. Estos sensores pueden ser de mano o pueden ir montados a una fijación o banco de ensayos para los ensayos más complejos.

Los sensores Plug & Test™ se utilizan con los indicadores 7i, 5i o 3i. Pueden desconectarse de un indicador y conectarse a otro sin necesidad de volver a calibrarse o configurarse. Todos los datos se guardan en un PCB situado dentro del conector inteligente.

El número de modelo, el número de serie y la capacidad del sensor se indican en la etiqueta rectangular situada en el conector Plug & Test™. El modelo y los números de serie también se indican en la pantalla **Information (Información)** del indicador.

1.3 Precisión y resolución

La precisión del indicador debe combinarse con la del sensor para determinar la precisión total del sistema. Puesto que los sensores pueden utilizarse con indicadores 7i, 5i o 3i, debe determinarse y tenerse en cuenta la precisión del indicador que se utilice, de la siguiente manera:

Modelo de indicador	Precisión
3i	±0,2% del fondo de escala
5i / 7i	±0,1% del fondo de escala

La precisión total del sistema se puede calcular sumando la precisión del sensor y la precisión del indicador. Consulte los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1

Sensor modelo RTQ50-50Z con indicador modelo 3i

MR50-50Z ±0,35% del fondo de escala	+	3i ±0,2% del fondo de escala	=	Total ±0,55% del fondo de escala
--	---	---	---	---

Esto se traduce en un error fijo de hasta:
 $0,55\% \times 50 \text{ ozFin} = 0,275 \text{ ozFin}$

Ejemplo 2

Sensor modelo MR01-100 con indicador modelo 5i

MR01-100 ±0,15% del fondo de escala	+	5i ±0,1% del fondo de escala	=	Total ±0,25% del fondo de escala
--	---	---	---	---

Esto se traduce en un error fijo de hasta:
 $0,25\% \times 100 \text{ lbF} = 0,25 \text{ lbF}$

Como la precisión se define como *porcentaje del fondo de escala*, el error fijo puede darse en cualquier lugar de la escala, desde 0 hasta la capacidad. Como tal, este valor representa un error cada vez mayor como *porcentaje de la lectura* hacia el extremo inferior de la escala. Por lo tanto, se recomienda la selección de un sensor con la capacidad lo más cercana posible a la carga prevista.

La resolución puede ser diferente para algunos sensores, dependiendo de si se utiliza un indicador 7i, 5i o 3i. Por ejemplo, un sensor de fuerza Serie R01 mostrará una resolución mayor cuando esté conectado a un indicador 5i que a un indicador 3i. La información sobre la resolución se muestra en la guía del usuario de los sensores.

1.4 Seguridad / Uso adecuado

Lea detenidamente las siguientes instrucciones de seguridad antes de utilizar el 3i con un sensor:

1. Anote la capacidad del sensor antes de usarlo y asegúrese de no superarla. **La producción de una carga mayor que la carga de sobrecarga segura indicada puede dañar el sensor.** Puede provocarse una sobrecarga, incluso estando apagado el indicador del sensor.
2. Con el fin de prolongar la vida útil del sensor, evite sacudidas repetitivas y cargas de impacto.
3. Cuando traslade el sensor a otro lugar, no lo levante nunca del cable o del protector del cable, pues puede dañar el sensor. Levántelo siempre de la propia carcasa del sensor.
4. Compruebe siempre que la carga se aplique axialmente respecto al sensor.
5. El sensor debe mantenerse en todo momento lejos del agua u otros líquidos conductores de la electricidad.
6. Las reparaciones del sensor y el indicador solo deberían llevarse a cabo por un técnico capacitado. Antes de abrir la carcasa, debe desconectarse la alimentación de CA y apagarse el indicador.
7. Antes de iniciar un ensayo se deben considerar las características de la muestra que se va a someter a ensayo. Debería efectuarse una evaluación de riesgos con antelación para garantizar la aplicación de todas las medidas de seguridad pertinentes.

8. Entre los materiales que suelen ser adecuados para el ensayo se incluyen muchos artículos manufacturados, como muelles, componentes electrónicos, elementos de fijación, tapones, láminas, conjuntos mecánicos, etc. Entre los elementos que no se deberían utilizar con el sensor se incluyen las sustancias o productos potencialmente inflamables, elementos que puedan hacerse añicos de forma peligrosa y cualquier otro componente que pueda provocar una situación demasiado peligrosa cuando se le aplique una fuerza. Durante los ensayos debe utilizarse protección ocular y facial, especialmente en los casos peligrosos mencionados anteriormente. Debe utilizarse protección corporal adicional si puede producirse una rotura destructiva de la muestra de ensayo.
9. En las situaciones peligrosas mencionadas anteriormente, es muy recomendable el empleo de un sistema de cobertura de la máquina para proteger al operario y al resto del personal de posibles fragmentos o esquirlas.
10. Los sensores tienen orificios roscados o mandriles, diseñados para el montaje de mordazas, fijaciones o accesorios. Cuando se utilicen dichos accesorios, compruebe que estén montados firmemente a fin de prevenir posibles riesgos para el operario y otras personas que haya cerca. Si utiliza un accesorio de un proveedor que no sea Mark-10, verifique que esté construido con materiales y componentes con la debida resistencia. Deben adoptarse precauciones similares cuando se monta el sensor en un banco de ensayos, un banco de trabajo u otro equipo.

2 ALIMENTACIÓN

El 3i está alimentado por una batería recargable de NiMH de 8,4 V o a través de un adaptador de CA. Dado que las baterías sufren autodescarga, puede que haya que recargar la unidad después de un período prolongado de almacenamiento. Enchufe el cargador suministrado a la toma de CA e introduzca el conector del cargador en la toma del indicador (consulte la imagen mostrada a continuación). La batería se carga por completo en aproximadamente 8 horas.




¡Precaución!

No utilice cargadores o baterías distintos a los suministrados, pues podría averiarse el instrumento.

Cuando se conecta el adaptador de CA, aparece el siguiente icono en la esquina inferior izquierda de la pantalla:

Cuando el adaptador de CA no está conectado, la carga de la batería se indica mediante un proceso de cinco pasos:

1. Cuando la carga es superior al 75%, se muestra el siguiente indicador:
2. Cuando la carga está entre el 50% y el 75%, se muestra el siguiente indicador:
3. Cuando la carga está entre el 25% y el 50%, se muestra el siguiente indicador:

4. Cuando la carga es inferior al 25%, se muestra el siguiente indicador: 
5. Cuando la carga de la batería es inferior al 2% aproximadamente, parpadea el indicador mencionado en el punto 4. Varios minutos después (dependiendo del uso y de si la iluminación de la pantalla está encendida o apagada), aparece el mensaje «BATTERY VOLTAGE TOO LOW. POWERING OFF» («TENSIÓN DE LA BATERÍA DEMASIADO BAJA. SE VA A APAGAR LA UNIDAD»). Sonará un aviso acústico de 4 tonos y el indicador se apagará.

El indicador se puede configurar para que se apague automáticamente después de un período de inactividad. Consulte la sección **Otros ajustes** para más información.

Si es necesario sustituir la batería, se puede acceder a la misma aflojando los dos tornillos prisioneros de la mitad trasera de la carcasa y separando las dos mitades de la carcasa.

3 CONFIGURACIÓN

3.1 Conexión de un sensor

El conector Plug & Test™ debe introducirse en el receptáculo del indicador 7i, 5i o 3i con el lado marcado con "Plug & Test™ Technology" hacia arriba (véase la Fig. 3.1). Cuando esté completamente introducido, el conector se bloqueará en su lugar con un "clic".



Fig. 3.1

Orientación adecuada del conector Plug & Test™. El número de modelo del sensor, el número de serie y la capacidad de carga se pueden encontrar en las etiquetas adheridas al conector.

Para soltar el conector, presione los dos botones que hay a cada lado de la carcasa del indicador para soltar el sensor (véase la Fig. 3.2). Tire del conector para extraerlo completamente del indicador sujetando la sección curvada de aluminio. **NO** tire del cable ni del protector del cable.



Fig. 3.2

Presione los dos botones a cada lado de la carcasa del indicador para soltar el conector Plug & Test™.

3.2 Montaje en una placa

El 3i puede montarse en una placa con cuatro palomillas fijadas en los correspondientes orificios de la mitad posterior de la carcasa. Consulte la sección **Dimensiones** para más información sobre la ubicación de los orificios.

3.3 Instalación del controlador USB

Si la comunicación es a través de USB, instale el controlador USB incluido en el CD de recursos. Las instrucciones de instalación se encuentran en el CD y también se pueden descargar de www.mark-10.com.

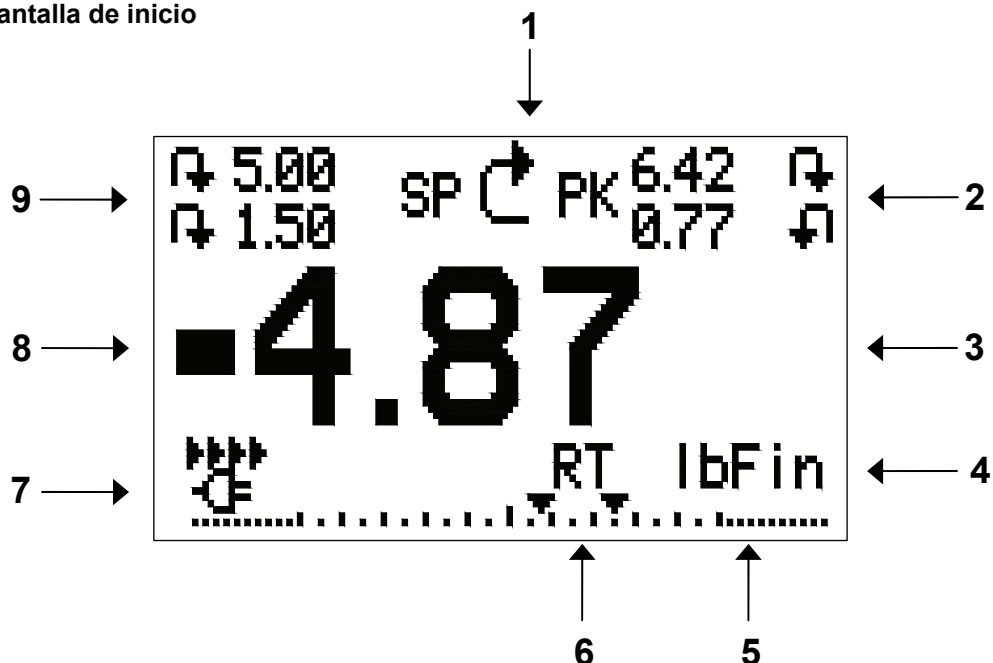
¡Precaución!

Instale el controlador USB antes de conectar físicamente el indicador a un PC con el cable USB.

En la sección **Comunicaciones y salidas** se facilitan más instrucciones para configurar y utilizar las salidas del indicador.

4 PANTALLA DE INICIO Y CONTROLES




4.1 Pantalla de inicio



N.º	Nombre	Descripción
1	Indicador de sentido de la medición	<ul style="list-style-type: none"> ⏏ : indica sentido de compresión (para sensores de fuerza) ⏏ : indica sentido de tracción (para sensores de fuerza) ⏏ : indica sentido horario (para sensores de torsión) ⏏ : indica sentido antihorario (para sensores de torsión) Estos indicadores se utilizan en toda la pantalla y el menú.
2	Picos	La lectura máxima de compresión/tracción o sentido horario/antihorario. Estas lecturas pueden restaurarse presionando ZERO o apagando y encendiendo el indicador.
3	Lectura primaria	La lectura de carga actual mostrada. Véase la sección Modos de funcionamiento para más detalles. Si no hay ningún sensor conectado, este valor se sustituye por el siguiente mensaje: SENSOR NOT CONNECTED (SENSOR NO CONECTADO)
4	Barra de carga	Indicador analógico que ayuda a detectar una sobrecarga inminente. La barra aumenta hacia la derecha o la izquierda desde el punto medio del gráfico. El aumento hacia la derecha indica carga de compresión o en sentido horario, mientras que el aumento hacia la izquierda indica carga de tracción o en sentido antihorario. Si se habilitan puntos de ajuste, se muestran marcadores triangulares para mayor comodidad visual. Este indicador refleja la carga real, que puede no corresponderse con la lectura primaria (depende del modo de funcionamiento). La tecla ZERO no restablece la barra de carga. Véase la sección Modos de funcionamiento para más detalles.

5	Unidades	<p>La unidad de medida actual. Las abreviaturas son las siguientes:</p> <p>Unidades de fuerza: lbF: libra-fuerza ozF: onza-fuerza kgF: kilogramo-fuerza gF: gramo-fuerza N: Newton kN: kilonewton</p> <p>Unidades de torsión: lbFin: libra-pulgada ozFin: onza-pulgada kgFm: kilogramo-metro kgFmm: kilogramo-milímetro Nm: Newton-metro Ncm: Newton-centímetro</p> <p>Nota: no todos los modelos de sensor muestran todas las unidades anteriores. Consulte la tabla de capacidad / resolución de la correspondiente serie del sensor para más detalles.</p>
6	Modo	<p>El modo de medición actual. Las abreviaturas son las siguientes:</p> <p>RT: Tiempo real PC: Pico de compresión (para sensores de fuerza) PT: Pico de tracción (para sensores de fuerza) PCW: Pico en sentido horario (para sensores de torsión) PCCW: Pico en sentido antihorario (para sensores de torsión)</p> <p>Véase la sección Modos de funcionamiento para más detalles sobre estos modos</p>
7	Indicador de batería / adaptador de CA	<p>En función del tipo de alimentación, se mostrará el icono del adaptador de CA o el icono de carga de la batería. Consulte la sección Alimentación para más información.</p>
8	Indicadores de límite alto / bajo	<p>Se corresponden con los puntos de ajuste programados. Las definiciones de los indicadores son las siguientes:</p> <p>▲ : el valor que se muestra es superior al límite superior de carga ■ : el valor que se muestra está dentro de los límites de carga ▼ : el valor que se muestra es inferior al límite inferior de carga</p>
9	Puntos de ajuste	<p>Los límites de carga programados. Suelen usarse para ensayos de tipo «pasa / no pasa». Puede haber 1, 2 o ningún indicador, dependiendo de la configuración que se muestre en el elemento de menú Set Points (Puntos de ajuste).</p>

4.2 Controles

Etiqueta primaria	Función primaria	Etiqueta secundaria	Función secundaria
	Para encender y apagar el indicador. Presione brevemente la tecla para encender el dispositivo, y manténgala pulsada para apagarlo. Solo está activo cuando se muestra la pantalla de inicio.	ENTER	Distintos usos, descritos en las siguientes secciones.
ZERO	Pone a cero la lectura primaria y los picos.	 (ARRIBA)	Se desplaza hacia arriba por el menú y los submenús.
MENU	Para entrar al menú principal.	ESCAPE	Retrocede un paso en la jerarquía del menú.
MODE	Para cambiar de modo de medición.	 (ABAJO)	Se desplaza hacia abajo por el menú y los submenús.
DATA	Transmite la lectura actual a un dispositivo externo, a través del puerto USB.	DIRECTION	Alterna entre los sentidos de tracción y compresión (o entre sentido horario y antihorario) durante la configuración de los puntos de ajuste y otras funciones de menú.

Nota: las unidades de medida se configuran mediante el menú. Consulte la sección **Cambio de las unidades** para más información.

4.3 Conceptos básicos para navegar por los menús

La mayor parte de las diversas funciones y parámetros del indicador se configuran a través del menú principal. Para acceder al menú, presione **MENU**. Use las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse por los elementos. La selección actual se indica mediante un texto claro sobre un fondo oscuro. Presione **ENTER** para seleccionar un elemento de menú, y a continuación vuelva a usar las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse por los submenús. Vuelva a presionar **ENTER** para seleccionar el elemento de submenú.

Para los parámetros que pueden activarse o desactivarse, presione **ENTER** para alternar entre la selección y la anulación de la selección. Un asterisco (*) a la izquierda de la etiqueta del parámetro indica que el parámetro se ha seleccionado.

Para los parámetros que requieren la introducción de un valor numérico, utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para aumentar o disminuir el valor. Mantenga pulsada cualquiera de las teclas para que se produzca un incremento automático a una velocidad que aumenta gradualmente. Cuando se haya alcanzado el valor deseado, presione **ENTER** para guardar el cambio y volver al elemento de submenú, o presione **ESCAPE** para volver al elemento de submenú sin guardar los cambios. Presione **ESCAPE** para retroceder un paso en la jerarquía del menú hasta llegar al modo de funcionamiento normal.

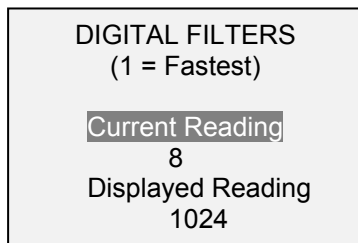
Consulte las siguientes secciones para obtener más información sobre la configuración de las distintas funciones y parámetros.

Nota: Como se describe anteriormente, el conector inteligente Plug & Test™ retiene todos los datos de configuración y calibración para el sensor, que incluyen los ajustes del menú. Por tanto, un sensor debe conectarse en orden para que los cambios del menú se guarden con ese sensor en particular. Si no hay ningún sensor conectado y se pulsa la tecla **MENU**, se puede navegar por los parámetros del menú y hacer cambios, pero no se guardarán.

5 FILTROS DIGITALES

Los filtros digitales se proporcionan para facilitar las lecturas cuando haya interferencia mecánica en el área de trabajo o la muestra de ensayo. Estos filtros utilizan la técnica de la media móvil, en la que las lecturas consecutivas se pasan por una memoria intermedia, y el valor mostrado es la media de su contenido. Variando la longitud de la memoria intermedia puede lograrse un efecto de «suavizado» variable. Seleccionando «1» se inhabilita el filtro, ya que la media de un solo valor es el propio valor.

Para acceder a la configuración de los filtros digitales, seleccione **Filters (Filtros)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Hay dos filtros disponibles:

Current Reading (Lectura actual): se aplica a la velocidad de captura de picos del instrumento.

Displayed Reading (Lectura mostrada): se aplica a la lectura primaria en la pantalla.

Ajustes disponibles: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Se recomienda mantener el filtro de lectura actual en su valor más bajo para obtener un mejor rendimiento, y el filtro de lectura mostrada en su valor más alto para una mejor estabilidad.

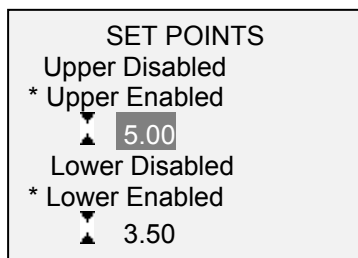
6 INDICADORES DE PUNTO DE AJUSTE

6.1 Información general

Los puntos de ajuste son útiles para la comprobación de tolerancias (pasa / no pasa). En la memoria no volátil del instrumento se especifican y almacenan dos límites (alto y bajo), y la lectura primaria se compara con dichos límites.

6.2 Configuración

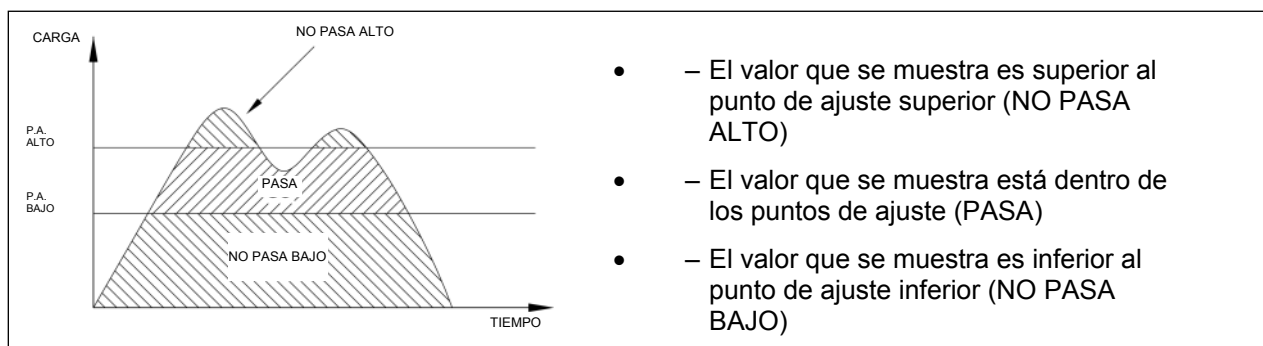
Para configurar los puntos de ajuste, seleccione **Set Points (Puntos de ajuste)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Pueden habilitarse uno, dos o ningún punto de ajuste. Para alternar entre los sentidos de tracción y de compresión (o entre sentido horario y antihorario), presione la tecla **DIRECTION**.

Si se han habilitado dos puntos de ajuste, se muestran en la esquina superior izquierda de la pantalla. Si solo se ha habilitado un punto de ajuste, aparece la palabra «OFF» en lugar del valor. Si no se han habilitado puntos de ajuste, la esquina superior izquierda de la pantalla aparece en blanco.

Cuando hay puntos de ajuste habilitados, los siguientes indicadores se muestran a la izquierda de la lectura primaria:



Nota: Los indicadores de puntos de ajuste hacen referencia a la lectura mostrada, no necesariamente a la carga actual.

7 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

¡Precaución!

En cualquier modo de funcionamiento, si la capacidad del instrumento se ha superado en más de un 110%, en la pantalla aparecerá «OVER» para indicar una sobrecarga. Se emitirá un tono continuo (si los avisos acústicos están habilitados) hasta que se presione la tecla MENU o se reduzca la carga hasta un nivel seguro.

Con el indicador 3i existen tres modos de funcionamiento. Para pasar de un modo a otro, presione **MODE** mientras esté en la pantalla de inicio.

7.1 Real Time (RT) (Tiempo real)

La lectura primaria corresponde a la lectura medida actualmente.

7.2 Pico de compresión (PC) / Pico en sentido horario (PCW): *para sensores de fuerza o torsión, respectivamente.*

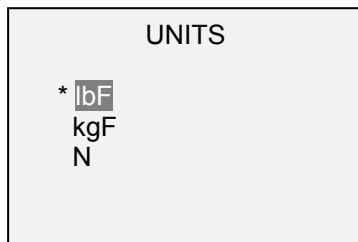
La lectura primaria corresponde a la lectura observada del pico de compresión o de sentido horario. Si la carga real disminuye a partir del valor del pico, este seguirá apareciendo en la zona de lectura primaria de la pantalla. Presionando **ZERO** se restablece el valor.

7.3 Pico de tracción (PT) / Pico en sentido antihorario (PCCW): *para sensores de fuerza o torsión, respectivamente.*

Es igual que el caso anterior, pero para las lecturas de tracción o sentido antihorario.

8 CAMBIO DE LAS UNIDADES

El 3i puede mostrar varias unidades de medida distintas, dependiendo del sensor. Para cambiar la unidad, seleccione **Units (Unidades)** en el menú. La pantalla enumerará las unidades disponibles, por ejemplo:



El indicador siempre se encenderá con la unidad seleccionada.

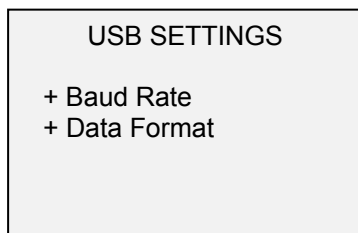
9 COMUNICACIONES Y SALIDAS

La comunicación con el 3i se efectúa a través del puerto micro USB situado en el lado izquierdo de la carcasa, como se muestra en la imagen de la sección **Alimentación**. La comunicación solo es posible cuando el indicador se encuentra en la pantalla principal de funcionamiento (es decir, no en un menú o una zona de configuración).

La lectura actual se transmite desde el indicador cuando se presiona la tecla **DATA**. Para una salida continua, el indicador también responde al comando ASCII «?» (sin comillas), terminado con un carácter de retorno de carro o con una combinación de retorno de carro / salto de línea. Las respuestas del indicador siempre terminan con un retorno de carro / salto de línea. Los errores detectados se notifican mediante el código de error *10 (comando ilegal).

9.1 Ajustes de comunicación

Para configurar los ajustes de comunicación, seleccione **USB Settings (Ajustes de USB)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Los ajustes de comunicación configurados de forma permanente son los siguientes:

Bits de datos:	8
Bits de parada:	1
Paridad:	Ninguna

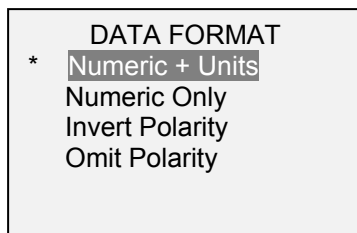
El resto de los ajustes se configuran de la siguiente manera:

9.1.1 Baud Rate (Velocidad de transmisión)

Seleccione la velocidad de transmisión requerida para la aplicación. Debe tener el mismo valor que en el dispositivo receptor.

9.1.2 Data Format (Formato de los datos)

Seleccione el formato deseado de los datos. Aparece la siguiente pantalla:



Selección	Descripción
Numeric + Units (Numérico + unidades)	El formato de salida incluye el valor y la unidad de medida. Los valores de compresión / sentido horario tienen polaridad positiva, mientras que los valores de tracción / sentido antihorario tienen polaridad negativa.
Numeric Only (Solo numérico)	El formato de salida solo incluye el valor. La polaridad, igual que en el caso anterior.
Invert Polarity (Invertir polaridad)	Los valores de compresión / sentido horario tienen polaridad negativa, mientras que los valores de tracción / sentido antihorario tienen polaridad positiva. Se puede seleccionar además de la selección Numérico + unidades / Solo numérico.
Omit Polarity (Omitir polaridad)	Ambos sentidos se formatean con polaridad positiva. Se puede seleccionar además de la selección Numérico + unidades / Solo numérico.

Pueden transmitirse puntos de datos individuales presionando **DATA**.

10 CALIBRACIÓN

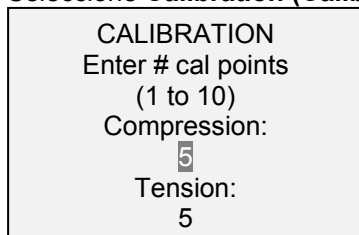
10.1 Configuración física inicial

El sensor debería montarse verticalmente en un banco de ensayos o fijación lo suficientemente resistente como para soportar una carga igual a la capacidad total del sensor. Deberían emplearse pesos muertos certificados, brazos/ruedas de torsión o células de carga maestras, junto con los soportes y fijaciones de montaje adecuadas. Se debe tener precaución al manejar dichos equipos.

10.2 Procedimiento de calibración

Para simplificar y resumir, en las siguientes instrucciones se emplea únicamente terminología de fuerza. Dicha terminología se muestra únicamente cuando se calibra un sensor de fuerza. Cuando se calibra un sensor de torsión, los términos **COMPRESIÓN** y **TRACCIÓN** se sustituyen por **SENTIDO HORARIO** y **SENTIDO ANTIHORARIO**, respectivamente.

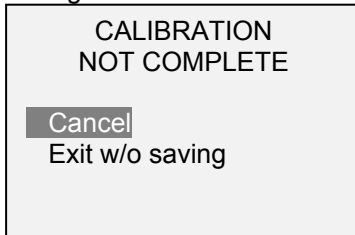
1. Seleccione **Calibration (Calibración)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



El sensor puede calibrarse hasta en 10 puntos en cada sentido. Introduzca el número de puntos de calibración para cada sentido (compresión y tracción o sentido horario y antihorario). Debe seleccionar al menos un punto para cada sentido. Para los sensores de un solo sentido, como la Serie R02 de Mark-10, solo se permite un sentido.

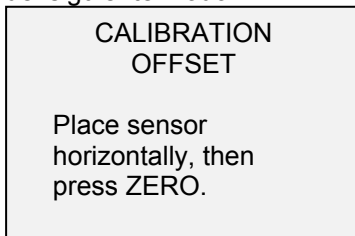
Nota: Para lograr la especificación de precisión del $\pm 0,2\%$ +sensor, se recomienda calibrar el sensor al menos en 5 incrementos uniformes, tanto en el sentido de tracción como en el de compresión. Por ejemplo, un sensor con una capacidad de 10 lbF debería calibrarse con cargas de 2, 4, 6, 8 y 10 lbF en cada sentido.

- Para salir del menú **Calibration** en cualquier momento, presione **ESCAPE**. La pantalla cambia del siguiente modo:

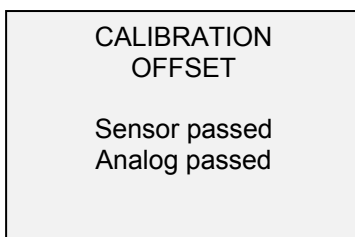


Seleccionando «Cancel» («Cancelar») regresará a la configuración de la calibración. Seleccionando «Exit w/o saving» («Salir sin guardar») volverá al menú sin guardar los cambios.

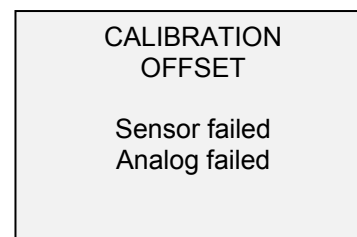
- Después de introducir el número de puntos de calibración, presione **ENTER**. La pantalla cambia del siguiente modo:



- Coloque el sensor en posición horizontal sobre una superficie nivelada y libre de vibraciones, y presione **ZERO**. El indicador calculará las desviaciones internas, y aparecerá la siguiente pantalla:



Si ha fallado:



5. Aparece la siguiente pantalla después de calcularse las desviaciones:

CALIBRATION
COMPRESSION

Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER.

Conecte las fijaciones de peso (soportes, ganchos, etc.) que sean necesarias. No coloque todavía ningún peso ni aplique ninguna carga de calibración. Presione **ENTER**.

6. La pantalla cambia del siguiente modo:

CALIBRATION
COMPRESSION

Optionally exercise
sensor, then press
ENTER.

Opcionalmente, puede accionar el sensor varias veces (a fondo de escala, si es posible), y después presione **ENTER**.

7. La pantalla cambia del siguiente modo:

CALIBRATION
COMPRESSION
Gain adjust
Apply full scale load
10.000 lbF +/-20%, then
press ENTER.

Aplique un peso igual al fondo de escala del instrumento, y a continuación presione **ENTER**.

8. Después de mostrar «Please wait...» («Espere...») aparece la siguiente pantalla:

CALIBRATION
COMPRESSION

Ensure no load,
then press ZERO.

Retire la carga aplicada en el paso 8, deje las fijaciones en su sitio y presione **ZERO**.

9. La pantalla cambia del siguiente modo:

```
CALIBRATION
COMPRESSION
Apply load
1 OF 5
Enter load:
2.000 lbF
Press ENTER.
```

Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para ajustar el valor de la carga según sea necesario. Los valores de carga tienen incrementos uniformes de forma predeterminada, como indica el número de puntos de datos introducido anteriormente (se recomienda el uso de incrementos uniformes para obtener mejores resultados). Por ejemplo, si se está calibrando un sensor de 50 lbF de capacidad, y se han seleccionado 5 puntos de datos, los valores de carga tendrán los valores predeterminados de 10, 20, 30, 40 y 50 lb. Aplique la carga de calibración. A continuación, presione **ENTER**.

Repita el paso anterior para el número de puntos de datos seleccionados.

10. Después de completar todos los puntos de calibración de compresión, aparece la siguiente pantalla:

```
CALIBRATION
COMPRESSION COMPLETE
Reverse direction for
tension.
Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER.
```

Presione **ENTER**.

11. Al terminar la calibración de tracción, aparece la siguiente pantalla:

```
CALIBRATION
COMPLETE

Save & exit
Exit w/o saving
```

Para guardar la información de la calibración, seleccione «Save & exit» («Guardar y salir»). Para salir sin guardar los datos, seleccione «Exit without saving» («Salir sin guardar»).

12. Cualquier error que se produzca viene indicado por las siguientes pantallas:

```
CALIBRATION

Units must be gF.

Please try again
Press ENTER.
```

Se muestra al inicio de la calibración si se selecciona una unidad no permitida.

CALIBRATION
Load not stable.
Please try again.

Asegúrese de que la carga no se está moviendo, oscilando o vibrando de alguna manera. Vuelva a intentarlo.

CALIBRATION
COMPRESSION
Load too low.
Please try again.

Causas:

1. El peso de calibración no coincide con el valor ajustado.
2. Si utiliza un adaptador configurable PTA, compruebe que los terminales de señal de salida (SG + y SG-) se han instalado en las clemas adecuadas. Algunos fabricantes de sensores consideran SG+ como valor de compresión, mientras que otros lo consideran como tracción. Si el indicador espera una carga de compresión pero recibe una señal de tracción, la calibración no puede continuar. Compruebe que el indicador de tracción/compresión de la pantalla de inicio se corresponde correctamente con el sentido de la carga, e intercambie los terminales de señal si fuera necesario.

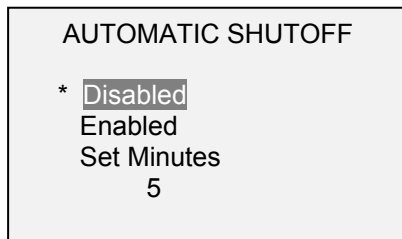
CALIBRATION
TENSION
Load too close to
previous.
Please try again.

El punto de calibración introducido está demasiado cerca del punto anterior.

11 OTROS AJUSTES

11.1 Automatic Shutoff (Apagado automático)

Cuando funciona con batería, el indicador se puede configurar para que se apague automáticamente después de un período de inactividad. La inactividad se define como la ausencia de pulsaciones de teclas o cambios de carga de 100 recuentos o menos. Para acceder a estos ajustes, seleccione **Automatic Shutoff (Apagado automático)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Seleccione **Disabled (Inhabilitado)** para inhabilitar el apagado automático. Seleccione **Enabled (Habilitado)** para activarlo. La duración del tiempo de inactividad se programa en minutos, a través del parámetro **Set minutes (Ajustar minutos)**. Ajustes disponibles: 5-30, en incrementos de 5 minutos.

Nota: si el adaptador de CA está conectado, el indicador pasará por alto estos ajustes y seguirá encendido hasta que se presione la tecla **POWER**.

11.2 Backlight (Iluminación de la pantalla)

Al encender el indicador se dispone de varios ajustes iniciales. Para acceder a estos ajustes, seleccione **Backlight (Iluminación de la pantalla)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Selección	Descripción
Off (Apagada)	La iluminación de la pantalla se apaga al encender el indicador.
On (Encendida)	La iluminación de la pantalla se enciende al encender el indicador.
Auto (Automática)	La iluminación de la pantalla se enciende al encender el indicador, pero se apagará después de un periodo de inactividad (como se define en la subsección Automatic Shutoff (Apagado automático)). La iluminación de la pantalla se encenderá de nuevo cuando se reanude la actividad. La duración del tiempo de inactividad se programa en minutos, a través del parámetro Set minutes (Ajustar minutos) . Ajustes disponibles: 1-10, en incrementos de 1 minuto.

Nota: si el adaptador de CA está conectado, el indicador pasará por alto estos ajustes y mantendrá encendida la iluminación de la pantalla. Seleccionando el ajuste **On** u **Off** en el menú **Backlight (Iluminación de la pantalla)**, se encenderá o apagará la iluminación de la pantalla.

11.3 LCD Contrast (Contraste del LCD)

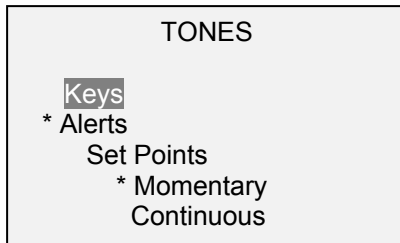
Puede ajustarse el contraste de la pantalla. Seleccione **LCD Contrast (Contraste del LCD)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Presione **ENTER** para modificar el contraste. Seleccione un valor de 0 a 25, siendo 25 el de mayor contraste.

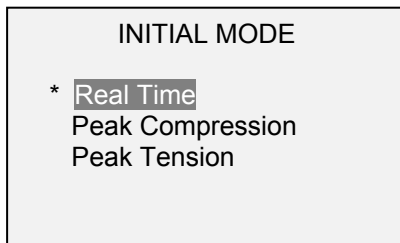
11.4 Tones (Tonos)

Se pueden habilitar tonos audibles para todas las teclas y alertas, como sobrecarga, valor del punto de ajuste alcanzado, etc. La alerta de punto de ajuste puede configurarse como tono momentáneo o continuo (hasta que la carga alcance un valor entre los puntos de ajuste). Para configurar las funciones en las que se aplican los tonos audibles, seleccione **Tones (Tonos)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



11.5 Initial Mode (Modo inicial)

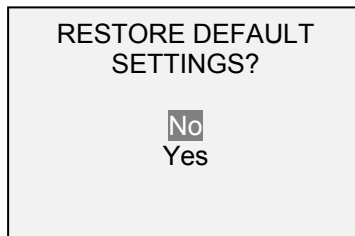
Esta sección se utiliza para configurar el modo inicial al encender el indicador. Para acceder a este parámetro, seleccione **Initial Mode (Modo inicial)** en el menú. La pantalla mostrará los modos disponibles, que se determinan en función de si se conecta un sensor de fuerza o uno de torsión. A continuación se muestra un ejemplo:



El valor predeterminado es Real Time (Tiempo real).

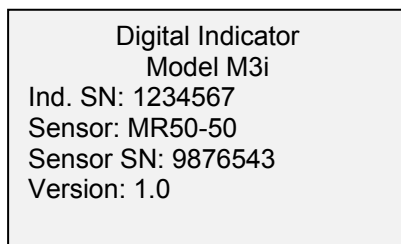
11.6 Restore Default Settings (Restaurar ajustes predeterminados)

Los ajustes predeterminados de fábrica pueden restaurarse seleccionando **Restore Defaults (Restaurar valores predeterminados)** en el menú. Los ajustes se pueden encontrar en la sección **Especificaciones**. Aparece la siguiente pantalla:



11.7 Pantalla de información / bienvenida

La siguiente pantalla se muestra durante el encendido y se puede acceder a la misma en cualquier momento seleccionando **Information (Información)** en el menú:



12 ESPECIFICACIONES

12.1 Aspectos generales

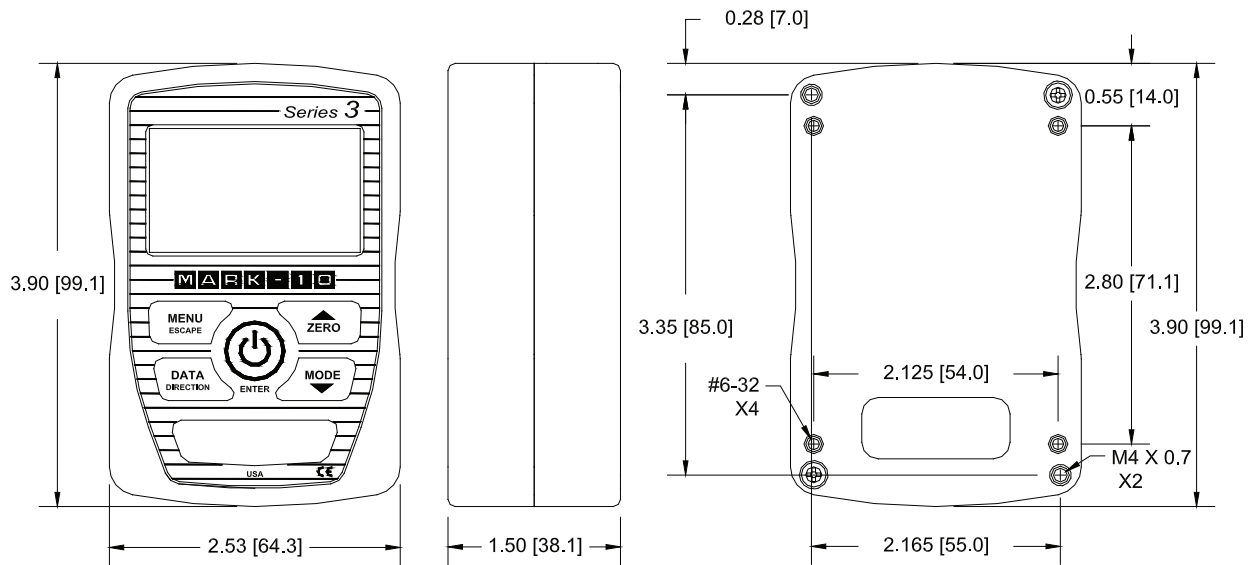
Precisión:	±0,2% del fondo de escala + sensor
Frecuencia de muestreo de datos:	2000 Hz
Alimentación:	CA o batería recargable. Aparece un indicador cuando el nivel de la batería es bajo, y el indicador se apaga automáticamente cuando la carga alcanza un valor crítico.
Duración de la batería:	Con iluminación de la pantalla: hasta 7 horas de uso continuo Sin iluminación de la pantalla: hasta 24 horas de uso continuo
Unidades de medida:	lbF, gF, kgF, N, kN, lbFin, ozFin, kgFm, kgFmm, Nm, Ncm (dependiendo del sensor)
Salida USB:	Configurables hasta 115.200 baudios
Sobrecarga segura:	150% del fondo de escala (en la pantalla aparece «OVER» con valores del 110% o superiores)
Peso:	0,7 lb [0,3 kg]
Accesorios incluidos:	Estuche de transporte, adaptador universal de CA, batería, cable USB, CD de recursos (controlador USB, software MESUR™ Lite, software DEMO MESUR™ gauge y guía del usuario), certificado de conformidad
Requisitos ambientales:	40-100 °F (4,4-37,8 °C), máx. 96% de humedad, sin condensación
Garantía:	3 años (véase la declaración individual para más detalles)

12.2 Ajustes de fábrica

Parámetro	Ajuste
Puntos de ajuste	
Superior	Inhabilitado (predeterminado al 80% del fondo de escala, compresión / sentido horario, cuando está habilitado)
Inferior	Inhabilitado (predeterminado al 40% del fondo de escala, compresión / sentido horario, cuando está habilitado)
Filtros	
Actual	8
Mostrada	1024
Iluminación de la pantalla	Automática
Minutos	1
Salida USB	
Velocidad de transmisión	9600
Formato de los datos	Numérico + unidades
Apagado automático	Habilitado
Minutos	5
Tonos	
Teclas	Habilitados
Alertas	Habilitados
Puntos de ajuste	Momentáneos
Modo inicial	Tiempo real
Unidades	Dependen del sensor

12.3 Dimensiones

PULGADAS [MM]





Mark-10 Corporation es una empresa innovadora en el campo de la medición de fuerza y torsión desde 1979. Nos esforzamos por alcanzar la plena satisfacción del cliente a través de la excelencia en el diseño de los productos, la fabricación y la asistencia al cliente.

Además de nuestra línea estándar de productos, podemos ofrecer modificaciones y diseños personalizados para aplicaciones de fabricantes de equipos originales. Nuestro equipo de ingeniería estará encantado de satisfacer cualquier requisito especial. No dude en ponerse en contacto con nosotros para recibir más información o para comunicarnos sugerencias de mejora.

MARK-10

Force and torque measurement engineered better

Mark-10 Corporation

11 Dixon Avenue
Copiague, NY 11726 USA
1-888-MARK-TEN
Tel: 631-842-9200
Fax: 631-842-9201
Internet: www.mark-10.com
E-mail: info@mark-10.com