

Owner's Instruction Manual



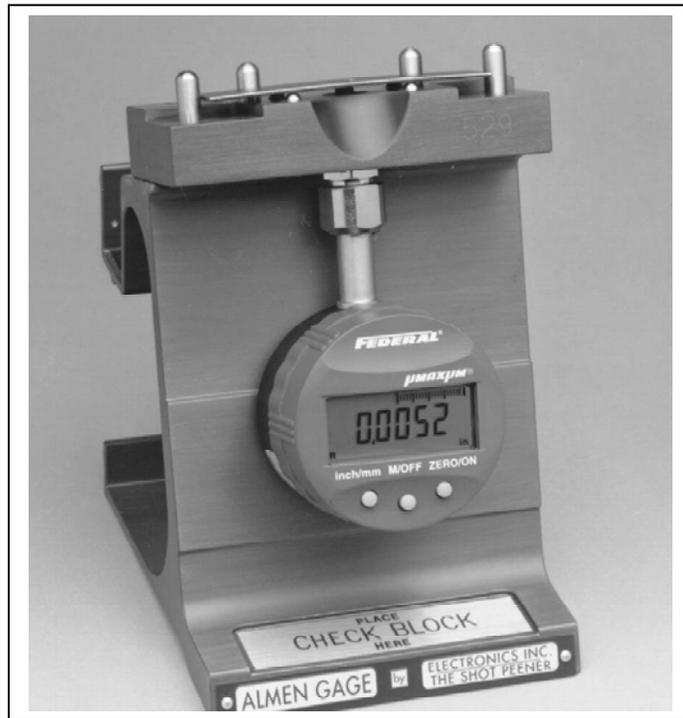
Electronics Inc.
56790 Magnetic Drive
Mishawaka, Indiana USA
46545-7493



www.electronics-inc.com

Made in USA

#2 Almen Gage



IM: 0060

Revision: M

Date: Feb. 7, 2005

TSP - 3

CONTENIDOS	PAGINA
1. DESCRIPCIÓN.....	2
2. COMIENZO RÁPIDO.....	2
3. INFORMACIÓN GENERAL.....	3
4. DESCRIPCIÓN DE LOS BOTONES DE CONTROL.....	4
5. DURACIÓN DE LAS PILAS.....	6
6. SEÑAL DE PILAS GASTADAS / CAMBIO DE PILAS.....	6
7. USO DEL MEDIDOR ALMEN.....	7
8. USO DEL BLOQUE DE CHEQUEO.....	8
9. SALIDA DIGITAL DE DATOS.....	8
10. MANTENIMIENTO.....	8
11. PIEZAS DE RECAMBIO.....	9
12. SERVICIO DE REPARACIONES.....	9
13. GARANTIA.....	9
14. REGISTROS DEL BLOQUE DE CHEQUEO	10
15. MANUAL DEL INDICADOR DIGITAL μ Maxi μ m DE MAHR FEDERAL.....	11

Nota: el último dígito puede eliminarse para lecturas más sencillas en modo pulgadas o se puede tener una resolución de 0.0001 – ver sección 3.3

Las dimensiones se expresan en mm cumpliendo con SAE J442

1. Descripción

El medidor Almen 2 es un dispositivo de precisión usado para medir la deflexión o curvatura de un metal llamado probeta Almen. Se coloca en su lugar utilizando un indicador digital electrónico de alta precisión especialmente calibrado para tal efecto con un muelle de constante de recuperación baja que asegura medidas altamente precisas y de alta repetitividad.

Un uso apropiado de este medidor debería ofrecer una vida útil sin problemas de varios años. Se suministra un bloque curvado de prueba o chequeo con cada medidor para permitir al usuario chequear semanalmente el estado del equipo. El medidor debería ser re-calibrado anualmente o más frecuentemente si las condiciones de uso así lo requieren. Se ofrece con un juego de pilas instalado que tienen una vida útil esperada de más de un año. Las pilas se pueden recambiar fácilmente sin pérdida de calibración.

El indicador digital tiene una precisión de 0,0001 pulgadas (mayor que del rango de lectura del medidor Almen).

NOTA: Los medidores Almen solo necesitan operar en el rango de 0,000 pulgadas a 0,024 pulgadas. El indicador solo está calibrado sobre el rango de -0,015 a +0,015 pulgadas para un total de 0,030 pulgadas. El eje se ha tarado en fábrica para que el indicador actúe centrado en todo su rango de operación, en el rango de calibración más preciso.

Para información adicional, consultar:

Uso de los medidores Almen	US Patent 2.350.440
Fabricación del medidor	SAE J442
Uso del medidor	SAE J443
Procedimiento de Shot Peening	SAE HS-84
Lector digital	A-274 rev.A Mahr Federal Inc.

2.- Comienzo Rápido

2.1.- Encender la unidad pulsando el botón ZERO/ON

2.2.- Colocar el bloque de chequeo con el indicador tocando la parte plana

2.3.- Pulsar el botón ZERO/ON para poner a cero la pantalla.

2.4.- Colocar el bloque de chequeo en el medidor con el indicador en contacto con el lado curvado. La lectura debería estar comprendida entre $0,600 \pm 0,050$ mm. Anote cada semana el valor (ver plantilla "Weekly Check Block log") para tener un control del dispositivo. Una vez ha anotado el valor del bloque de chequeo durante 10 semanas, calcule el valor de la media de las 10 medidas. Mientras el valor medio esté dentro de las 0,005mm respecto a la media inicial, se puede seguir utilizando el medidor. Si el valor medio es 0,006 mm o mayor respecto a la media inicial, devuelva el medidor a Electronics Incorporated para repararlo.

NOTA: Debido a las tolerancias de producción el valor real del bloque de chequeo no es conocido con seguridad (según NIST). Sin embargo el valor real no es lo importante, sino las lecturas tomadas y comparadas semanalmente. Este procedimiento permite la detección de un cambio / problema en el medidor.

2.5.- Coloque una probeta Almen en el medidor para realizar la lectura de su planitud. Asegúrese de medir ambos lados de la probeta para verificar su pre-arqueo (planitud) en pantalla. El número mayor, sin tener en cuenta su signo, se usa como el valor de planitud.

NOTA: Debido al grosor de las probetas Almen y variaciones de torsión, los valores de planitud no tienen porqué ser iguales en ambas caras.

Los límites comunes de planitud se listan a continuación:

Mil-S-13165	0,038 mm o 0,0015"	Probetas Grado 3 o 2
SAE J 442	0,0254mm o 0,0010"	Probetas Grado A1
SAE AMS 2432	0,0127 mm o 0,0005"	Probetas Grado A1-S

Si la planitud de la probeta está dentro del límite especificado, chorréela.

2.6.- Coloque la probeta Almen chorreada en el medidor con la punta del indicador en contacto con el lado no chorreado de la probeta.

2.7.- OPCIONAL- Algunos procedimientos requieren que el valor del pre-arqueo sea sustraído del valor final. Es lo que se llama una "lectura compensada". Asegúrese de que la lectura inicial es positiva y que su valor es substraído de la lectura final.

3.- Información general

3.1.-Ángulo de visión del medidor.

El medidor Almen se puede usar en posición normal o invertida, simplemente rotándolo.



3.2.- Apagado automático.

Para conservar la potencia de la pila y prolongar su vida útil, se usa una rutina de apagado automático que se hace efectiva aproximadamente a los 15 minutos de inmovilidad del palpador. La unidad puede volver a encenderse pulsando el botón ZERO/ON.

3.3.- Eliminación de la última (5ª) cifra (no válido en modo métrico).

Siga el procedimiento siguiente para realizar esta opción:

- Presione y mantenga el botón M/OFF – entonces presione y suelte el botón INCH/MM cuando aparezca M1 en pantalla.
- Presione y suelte el botón M/OFF 4 veces hasta que aparezca "M1 3"
- Presione el botón ZERO/ON hasta que aparezca la resolución deseada (en pulgadas .0001 y en métrico .001).
- Cuando termine, presione y suelte el botón M/OFF hasta que el medidor vuelva hasta el modo de lectura (no aparece ningún símbolo "M").

3.4.- Condiciones ambientales.

El indicador está construido para soportar un uso severo y su carcasa le hace resistente a la mayoría de ambientes con polvo o con fluidos. De cualquier modo, la unidad nunca debería sumergirse en ningún líquido ya que podría causarle daño. La unidad debería ser inspeccionada regularmente en sus partes selladas para luchar contra la posibilidad de contaminación. El capuchón protector de polvo del puerto de salida de 7 pins siempre debería estar colocado a menos que se conecte un cable de salida de datos.

	rango de temperatura
Almacenaje	4° - 140° F (-15,5 – 60°C)
Operación	60° - 90° F (15,5 – 32,2°C)

3.5.- Puerto de datos SPC.

Para información suplementaria acerca del uso del puerto de datos para PC, consulte la sección 18 del documento de Mahr Federal Inc. A-274 rev.A.

4.- Descripción de los botones de control



4.1.- ZERO/ON

Este botón controla varias funciones diferentes.

4.1.1.- Encendido / apagado ON-OFF

La función primaria del botón ZERO/ON es colocar el indicador en "on" (encendido). Si la unidad está en "off" (apagado), pulse momentáneamente el botón ZERO/ON para encenderla. Cuando no aparecen dígitos o símbolos en el indicador la unidad se encuentra apagada. En caso contrario, está encendida.

4.1.2.- Cero

La segunda función del botón ZERO/ON, cuando la unidad está encendida, es tarar a cero el display indicador. Este modo es a veces referido como "modo relativo". Las lecturas efectuadas después de que este modo se haya seleccionado son "relativas" al cero de la superficie de la cara plana del bloque de chequeo. Si la unidad está en "on" (encendido) presione el botón ZERO/ON momentáneamente una vez y el indicador funcionará en modo relativo. El display mostrará lectura cero a partir de la posición de referencia en que se encontraba el palpador cuando se activó la función "modo relativo".

4.1.3.- Modo posición real del palpador (True Spindle Mode)

La tercera función del botón ZERO/ON se activa con la unidad encendida. Las lecturas que aparecen después de activar este modo son "absolutas"; indican la posición real del palpador relativa al centro del recorrido del mismo. (Las medidas son relativas al cero del medidor, o sea; son absolutas en el sistema medidor). Si la unidad está "on" (encendida) pulse y mantenga el botón durante aproximadamente un segundo, habiendo colocado previamente una superficie plana certificada.

4.2.- M/OFF

4.2.1.- Apagado

La función primaria de este botón es el apagado. El botón M/OFF debe ser pulsado y mantenido durante aproximadamente dos segundos para activar esta función (apagado). Así se evita que se apague de forma accidental. Cuando la unidad está "off" (apagado) no aparecen dígitos ni símbolos en el indicador.

4.2.2.- Acceso al modo de configuración (Setup Mode)

La segunda función del botón M/OFF es colocar a la unidad en uno de los seis modos de configuración. Estos modos son:

- a) dirección de medida / aumento de la escala analógica (M1)
 - 1) Dirección de medida. El medidor Almen 2 debe leer números positivos para la extensión del palpador indicador y así que debe aparecer la "R" o "Reverse mode" (modo inverso). Presione y mantenga el botón M/OFF y entonces presione y suelte el botón INCH/MM (modo M1). Presione y libere el botón ZERO/ON. El símbolo "R" aparecerá para indicar el modo de operación invertido. Este es el modo correcto para el medidor Almen TSP-3. Presione el botón M/OFF 5 veces para salir del modo calibración. Ahora debería de ver "R" "x1" "in" in la parte inferior de la pantalla.
 - 2) Magnificación de escala analógica. Esta configuración determina el rango respecto a la totalidad de escala representada por un gráfico de barras. Las posibilidades son nada, x1, x5, x10, x50. Presione el botón INCH/MM para obtener el icono "x1" para las aplicaciones del medidor Almen. Presione el botón M/OFF 5 veces para salir del modo de calibración. Ahora debería de ver "R" "x1" "in" in la parte inferior de la pantalla.
- b) Determinación del valor de medida (M2)

No usado en la lectura de medidores Almen.
- c) Entrada de la tolerancia Límite #1 (M12)

No usado en la lectura de medidores Almen.
- d) Entrada de la tolerancia Límite #2 (M23)

No usado en la lectura de medidores Almen.
- e) Resolución (M1 3)
 - 1) Presionar y aguantar el botón M/OFF y luego presionar y liberar el botón INCH/MM (modo M1). Presionar y liberar M/OFF hasta que aparezca "M1 3".
 - a) Sistema Inglés – En la pantalla debería aparecer .0001 o pulsar ZERO/ON para la resolución deseada (ex. .00005, .0001,.0002,.0005 y .001). Presionar M/OFF una vez para salir del modo calibración. Ahora debería de ver "R" "x1" "in" in la parte inferior de la pantalla.
 - b) Sistema métrico – En la pantalla debería aparecer .001 o pulsar ZERO/ON para ver la resolución deseada (ex. .001, .002,.005,.01 y .02). Presionar M/OFF una vez para salir del modo calibración. Ahora debería de ver "R" "x1" "in" in la parte inferior de la pantalla.
- f) Calibración (M 3)
 - 1) Presionar y aguantar el botón M/OFF y luego presionar y liberar el botón INCH/MM (modo M1). Debe de situarse en el medidor una superficie plana certificada. Cuando aparezca "M1 3" presionar y aguantar M/OFF durante 2 segundos. Se verá entonces M 3. Calibrar usando el "master calibrator" o "bloques certificados".

Pulsar M/OFF una vez para salir del modo calibración. Volver al modo inverso "Reverse Mode" (ver 4.2.2 A1). Ahora debería de ver "R" "x1" "in" in la parte inferior de la pantalla.

4.3.- INCH/MM

4.3.1.- Pulgadas o milímetros

La primera función de este botón es seleccionar la opción de medida en pulgadas o en milímetros. Cuando la unidad está "on" (encendida) pulse momentáneamente el botón INCH/MM y la función cambiará alternativamente de pulgadas (inch) a milímetros (mm) o viceversa.

4.3.2.- Acceso a la función Miscelanea. No se usa en el medidor Almen 2.

5.- Duración de las pilas

Para conservar la capacidad de las pilas y prolongar su vida útil el indicador μ Max μ m debe estar en posición "off" (apagado) cuando no se usa. El operario puede hacer esto manualmente o automáticamente.

5.1.- Apagado manual

Pulsar y mantener el botón M/OFF durante dos segundos.

5.2.- Apagado automático

El apagado automático se produce después de 15 minutos de inactividad (no existe movimiento del palpador, no se pulsa ningún botón o no han salido datos a través del puerto SPC).

5.3.- Encendido

Para volver a activar la unidad (función "on") es necesario pulsar el botón ZERO/ON momentáneamente o solicitar datos a través del puerto de datos SPC.

6.- Señal de pilas gastadas/cambio de pilas

6.1.- Cuando las pilas están gastadas aparece en la pantalla "bALo" (battery low). El indicador no volverá a funcionar hasta que no se sustituyan las pilas por otras nuevas. Use dos pilas CR2450.



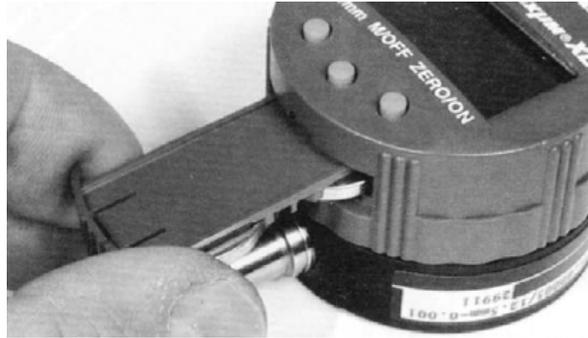
6.2.- Cambio de las pilas

El medidor Almen incorpora un receptáculo en el que se alojan adecuadamente dos pilas. Para cambiarlas:

- Hacer deslizar cuidadosamente el receptáculo de las pilas sirviéndose de un destornillador fino (ver figura).



b) Una vez se ha desbloqueado el receptáculo de las pilas, sujetarlo bien con los dedos y extraerlo deslizando.



c) El receptáculo contiene dos pilas CR2450. Sustituir las pilas gastadas por dos nuevas y colocarlas en la posición correcta con el diámetro mayor dentro del receptáculo.

NOTA: Durante el cambio de pilas se mantiene la calibración y la configuración de la unidad.

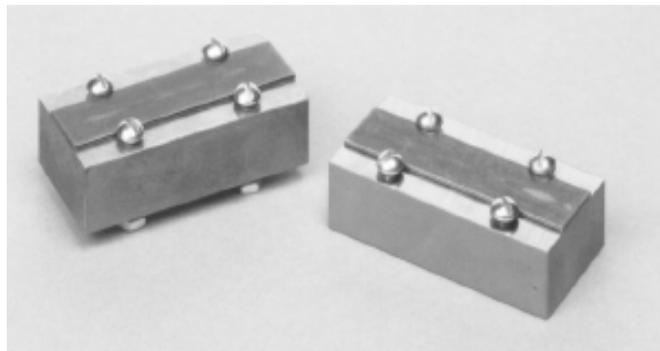
d) Colocar el receptáculo en la ranura de las pilas y deslizarlo hasta que encaje en su posición. (Ver figura)



7.- Uso de el medidor Almen

Con el medidor correctamente tarado a cero, colocar la probeta Almen en el cabezal, bien asentada sobre las 4 bolas y leer el valor. Luego gire la probeta y lea el valor de la cara opuesta. Anotar la lecturas de mayor valor (tanto si es positiva como negativa).

Situar la probeta Almen in un soporte Almen adecuado (ver SAE J442, SAE J443).



Exponga la probeta Almen al proceso de chorreado / granallado, quítela del soporte y colóquela en el medidor Almen. Una lectura negativa indicaría que se ha colocado la probeta por la cara incorrecta, esto ocurre cuando el palpador está tocando la cara tratada. Esto debe evitarse siempre debido a la inexactitud que esto produce. Todas las especificaciones de shotpeening están basadas en curvaturas cóncavas (el palpador tocando la cara no chorreada / granallada de la probeta Almen).

Confirmar la precisión de la medida sacando y volviendo a colocar la probeta Almen en el medidor. (No dar la vuelta a la probeta!). La lectura del indicador debería repetirse con una tolerancia máxima de 0,001mm. Si no es así, haga un chequeo del medidor, por si hubiera restos de granalla en las bolas magnéticas. También comprobar que no hayan surcos o imperfecciones en los postes de sujeción que pudieran hacer que la probeta no asentara bien sobre las bolas. Si los problemas persisten, realice un cero y una medida con el bloque de chequeo.

NOTA: Unas pilas gastadas se indica con "bALo" en el indicador y con una respuesta omisa por parte del medidor hasta que no se hayan cambiado por otras pilas nuevas.

8.- Uso del bloque de chequeo

El medidor Almen debería ser verificado (chequeado) semanalmente para asegurar su correcto funcionamiento. Una vez se ha establecido el cero, colocar el lado curvado del bloque de chequeo en posición de medida diez veces y hallar el valor medio de las diez lecturas. La media debería ser verificada cada semana y anotada en la hoja "Almen Gage Log". Si la lectura media del bloque de chequeo muestra una variación de 0,006mm o superior respecto a las lecturas previas póngase en contacto con Electronics Incorporated para enviarlo a reparar.

9.- Salida digital de datos

El medidor Almen está provisto de una conexión eléctrica para la salida digital de datos. El capuchón protector debería estar colocado en la salida de la conexión cuando no está en uso. Para más información en adquisición digital de datos consulte el documento A-274 rev.A de Electronics Incorporated o directamente a Mahr Federal Inc.:

Mahr Federal Inc.
1144 Eddy Street PO Box 9400
Providence, Rhode Island 02940
USA

10.- Mantenimiento

No se recomienda otro mantenimiento periódico que pasar un trapo seco al medidor. El medidor Almen debería ser calibrado anualmente. El usuario puede realizar el cambio de pilas, que se recomienda tan pronto como se muestre el mensaje "bALo". Use dos pilas tipo CR2450. Si el medidor muestra daños o anomalía durante el test semanal de bloque de chequeo debería ser enviado a Electronics Incorporated para repararlo.

NO APLICAR ACEITE O LUBRICANTES AL MEDIDOR

NOTA: el indicador debería ser reposicionado en el medidor usando la posición de cero estándar como se indica en el manual de instrucciones Federal μ Max μ m®. El montaje del indicador digital en el medidor se ha realizado siguiendo un procedimiento de precisión en fábrica, el cual posiciona mecánicamente el cero desde 0.000mm \pm 0.001mm. Un fallo durante este procedimiento puede afectar seriamente las prestaciones y la precisión del medidor. La fuerza del muelle debe ser inferior a 50 gramos (fuerza) para prevenir posibles distorsiones en las probetas Almen N. La fuerza del muelle puede llegar a ser de 300 gramos (fuerza) cuando se usa únicamente con probetas Almen A.

11.- Piezas de recambio

Las piezas de recambio se deben pedir a Electronics Incorporated. Por favor, especifique el número de pieza que desea, así como el número de serie del medidor Almen que posee.

Nº de pieza	Descripción
980107	Cabezal de repuesto
999155	Indicador digital para TSP-3B
999156	Cojinete de repuesto, roscado
999153	Conexión y cable para salida de datos
999150	Pilas (se requieren 2)
999152	Palpador .375 in. diámetro, tallo de 0.25 long, punta redondeada, 4-48 rosca
970187	Collar adaptador
999271	Bloque de chequeo curvado, 0.600mm o 0.024" arqueado nominal (NO calibrado)
972000	Bloque de chequeo curvado calibrado 0.600mm o 0.024" arqueado nominal (valor real mostrado en su correspondiente certificado)
972030	Kit de 5 bloques de calibración (en mm)
972001	Kit de 5 bloques de calibración (en pulgadas)

12.- Servicio de reparaciones

En caso de avería debe enviar su medidor Almen 2 previo pago de portes a:

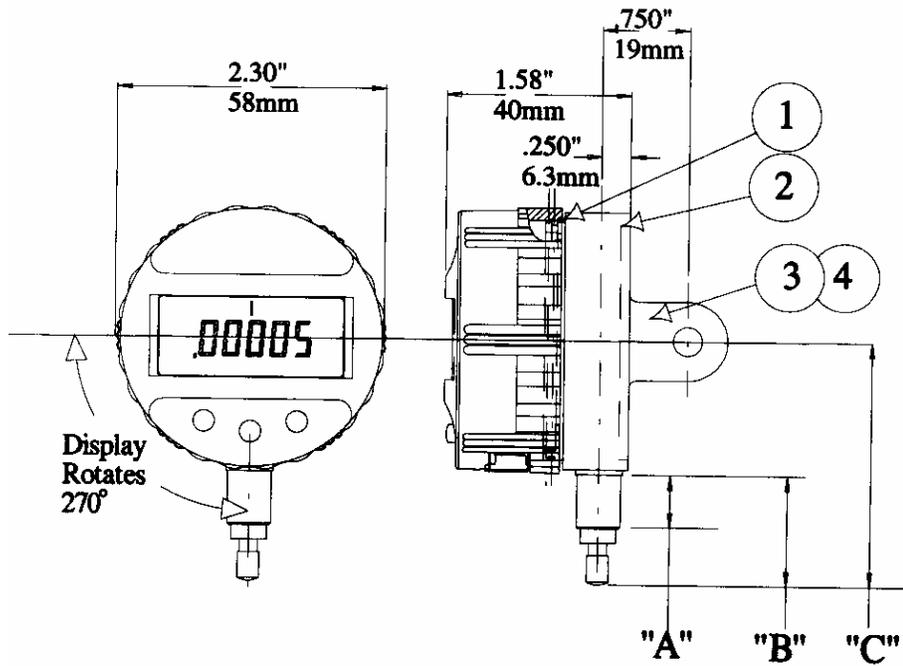
Electronics Incorporated
1428 W. 6th Street
Mishawaka, In 46544 USA

13.- Garantía

El medidor Almen 2 está garantizado para funcionar sin problemas durante un año (1 año) desde la fecha de envío al usuario por parte de Electronics Incorporated. Dentro de este periodo, cualquier problema no causado por mal uso o desgaste normal del equipo, será reparado sin costes. Envíe su medidor con los portes pagados a:

Electronics Incorporated
1428 W. 6th Street
Mishawaka, In 46544 USA

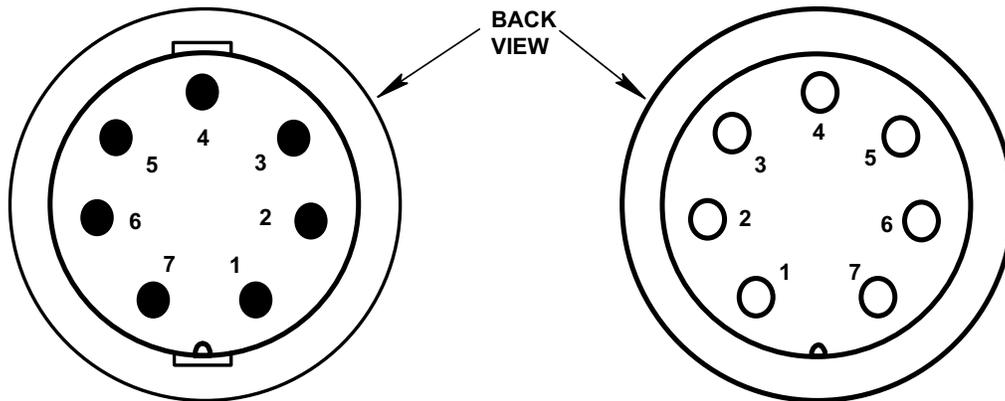
El medidor reparado se devolverá a portes pagados por United Parcel Service UPS, a menos que se especifique otra cosa (con coste adicional). Los trabajos fuera del periodo o condiciones de garantía se cotizarán previamente. Existen medidores de alquiler. Para más información contacte a Electronics Incorporated.



There are two digital output transfer methods available in the μ Max μ m[®]. An interface connector logic input selection allows choice between the two data transfer methods. The first method is a clocked serial BCD data stream consisting of 13 digits totaling 52 bits, emulating Mitutoyo's format. The second method is an ASCII encoded 2400 Baud digital asynchronous data stream consisting of 14 characters similar to the Max μ m Plus[®] serial ASCII format. The digital output permits the LCD displayed displacement to be conveyed to an external device such as a printer, personal computer or data collection system. The output is accessed via a seven-pin connector located on top of the indicator. This report documents both digital output data transfer protocol specifications.

OUTPUT CONNECTOR

The digital output connector is an Amphenol female connector receptacle with seven pins and a key way, part # MSK94-001 (ECN-1704). Manufacturers of data collection equipment normally furnish their own attaching connectors and cables. The mating connector is an Amphenol male connector, part # C091-31M007-200-1, stocked by Newark Electronic and Capstone Electronics. Federal products part number for the mating connector is ECN-1720. Both male and female connectors are shown below. Recommended cable length is 6' (1.5m).



Amphenol female connector MSK94-001

Amphenol male connector C091-31M007-200-1

FPC Part Number ECN-01720

PIN NUMBER	SIGNAL NAME	INPUT/OUTPUT I/O	SIGNAL DESCRIPTION
1	N.C.	-	No Connection
2	N.C.	-	No Connection
3	GND	-	Signal Ground
4	SREQ\	I	Request for Data Transmission
5	SMOD	I	Data Transmission Protocol No Connection = BCD Gnd = ASCII
6	SDAT	O	Data Output
7	SCLK	O	Clock Output

COMMUNICATION PROTOCOLS

The output digital communication transfer consists of two data formats. One is a clocked serial BCD data stream consisting of 13 digits totaling 52 bits and the other is an ASCII encoded 2400 Baud digital asynchronous data stream consisting of 14 characters similar to the Max μ m Plus[®] serial ASCII format. The selection for the type of

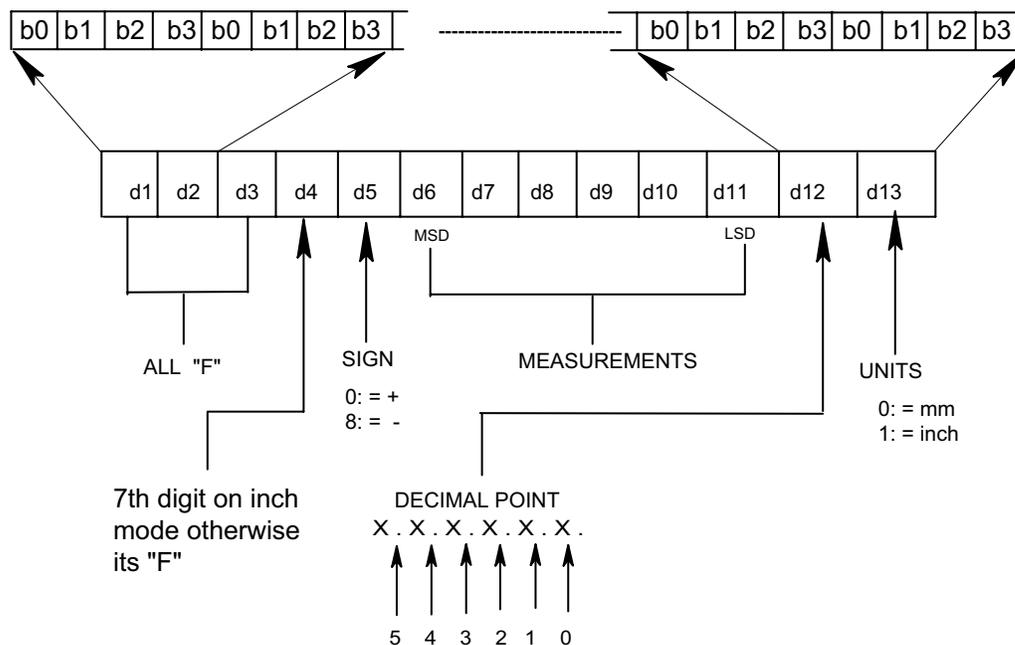
digital output is made at the μ Max μ m[®] data output connector at pin # 5 (SMOD). For BCD data communications the SMOD pin is left unconnected and for ASCII communication the SMOD pin is connected to pin # 3 (GND). Internally the SMOD pin is tied to Vcc with a pull-up resistor.

CLOCKED BCD DATA COMMUNICATION TRANSFER

THEORY OF OPERATION:

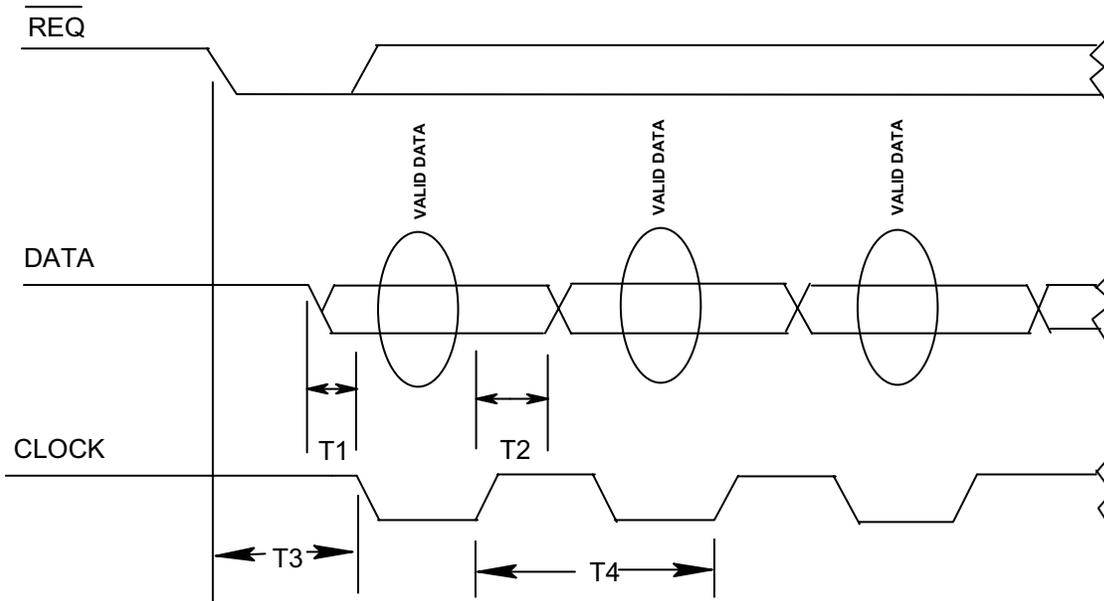
Enabling the data request line (SREQ\, pin # 4) will activate data transmission. The SREQ\ is active low, it must go from high to low and held low until data transmission starts then it can be brought high. A single output data reading comprises 13 digits (d1 - d13) with each digit being 4 bits long for a total of 52 bits for each message. The bit order for each BCD digit is LSB to MSB. Data is valid during the low clock pulse and during either clock transition (from low/high or high/low). The data transmission is terminated at the end of each reading. One display value is transmitted for each SREQ\ received.

BCD DATA FORMAT:



When mm units are selected the format is as shown with d6 through d11 representing the 6 digits on the LCD display. When inch units are selected a 7th digit may be displayed for user-entered presets. If this high order digit is inactive the format is as shown in the table above. On the other hand if the 7th digit is active the d4 position will be used to contain the BCD equivalent of its value.

TIMING DIAGRAM FOR CLOCKED BCD DATA TRANSFER METHOD



$T1 = 60 \mu s, \quad T2 = 120 \mu s, \quad T3 \leq 125 \text{ ms}, \quad T4 = 417 \mu s$

Clock Period	417 μs
BCD Transfer Time	For 4 bits / digit is: 1,668 μs
Message Transfer Time	For 13 digits / message is: 21,684 μs
Reading Transfer Rate	9 Readings / second

EXAMPLES OF BCD ENCODED DATA FORMAT

EXAMPLE: + 12.345mm

d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13
F	F	F	F	0	0	1	2	3	4	5	3	0

EXAMPLE: - 912.349mm

d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13
F	F	F	F	8	9	1	2	3	4	9	3	0

EXAMPLE: - 9.56780in

d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13
F	F	F	F	8	9	5	6	7	8	0	5	1

OFF-SCALE EXAMPLE

d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13
F	F	F	F	8/0	F	F	F	F	F	F	5/3	1/0

EXAMPLE: - 19.56780in

d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13
F	F	F	1	8	9	5	6	7	8	0	5	1

offset 7th digit goes here
when needed otherwise
location is F .

ASCII ENCODED ASYNCHRONOUS DATA TRANSFER FORMAT

Theory of operation:

When the SMOD pin is connected to ground and the data request input signal (SREQ) is activated low an ASCII data transmission at 2400 baud is issued. Each reading consists of 14 characters in length with each character being 10 bits long (1 start bit, 7 data bits, 2 stop bits and no parity).

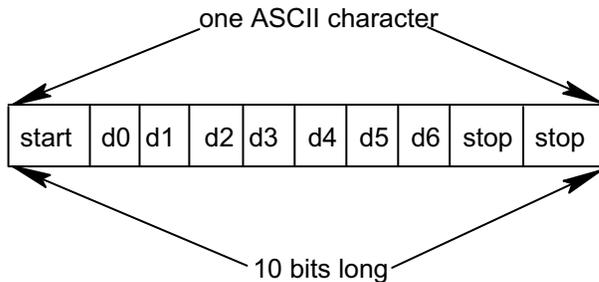
PROTOCOL

1 start bit	}	TOTAL OF 10 BITS PER CHARACTER
7 bits ASCII character		
no parity bit		
2 stop bits		
2400 baud		

TIMING INFORMATION

Bit Transfer Rate: 2400 bits / sec

Reading Transfer Rate: 7 readings / sec



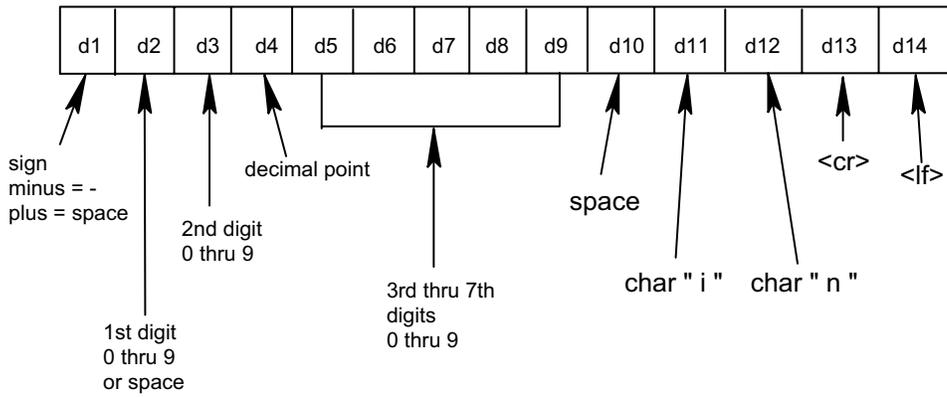
The data transmission differs for English and Metric units. There are 7 digits that may be displayed with the English system but only 6 digits are displayed with the metric system. Characters that are not used in the 14-character string are transmitted as spaces.

EXAMPLE: inch units: -12.70000 in<cr,lf>
 mm units: -322.580 mm<cr,lf>

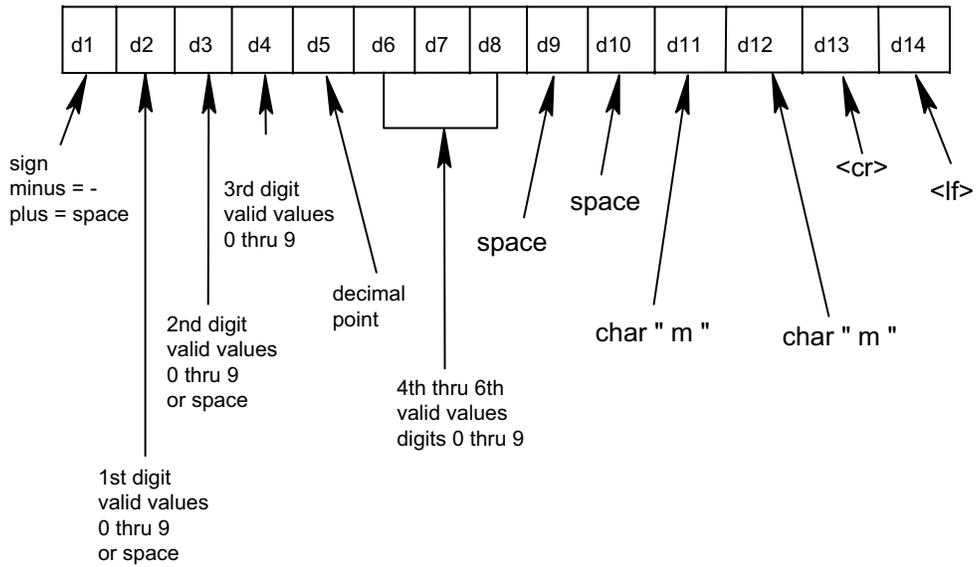
Note: cr = carriage return (0Dh)
 lf = line feed (0Ah)

ASCII DATA FORMAT FOR ENGLISH AND METRIC UNITS

14 CHARACTER DATA FORMAT (inch units)



14 CHARACTER DATA FORMAT (metric units)



ASCII DATA TRANSMISSION FORMAT EXAMPLES

EX. 12.34567 in

```
space 1 2 . 3 4 5 6 7 space i n <cr> <lf>
```

EX. 2.34567 in

```
space space 2 . 3 4 5 6 7 space i n <cr> <lf>
```

EX. -2.34567 in

```
- space 2 . 3 4 5 6 7 space i n <cr> <lf>
```

EX. -12.34567 in

```
- 1 2 . 3 4 5 6 7 space i n <cr> <lf>
```

EX. 123.456 mm

```
space 1 2 3 . 4 5 6 space space m m <cr> <lf>
```

EX. -123.456 mm

```
- 1 2 3 . 4 5 6 space space m m <cr> <lf>
```

EX. 3.456 mm

```
space space space 3 . 4 5 6 space space m m <cr> <lf>
```

EX. -3.456 mm

```
- space space 3 . 4 5 6 space space m m <cr> <lf>
```

OFF-SCALE EXAMPLE

```
sp/- sp sp sp/. sp/. sp sp sp sp sp in/mm <cr> <lf>
```

OFF-SCALE RESPONSE:

The $\mu\text{Max}\mu\text{m}^{\text{®}}$ will respond to a data request when the spindle is in the off-scale condition. Each communication mode encodes this condition with a special message format.

BCD: All BCD digit fields will be set to 'F'. The sign, decimal point and unit fields are encoded normally.

ASCII: All ASCII numerical fields are set to an ASCII space. The sign, decimal point and unit fields are encoded normally.

REMOTE POWER ON:

The $\mu\text{Max}\mu\text{m}^{\text{®}}$ will auto power-off if there is 15 minutes of inactivity (no spindle movement, no key press activity and no data requests). The $\mu\text{Max}\mu\text{m}^{\text{®}}$ will power-up by pressing the ZERO/ON button or by activating the SREQ\ at the data output connector. It will respond and send a message as it normally does when power is on. This facility allows data collectors to auto power down the $\mu\text{Max}\mu\text{m}^{\text{®}}$ by terminating data requests and auto power-up by activating data request.

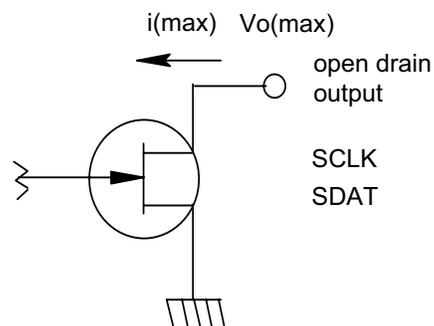
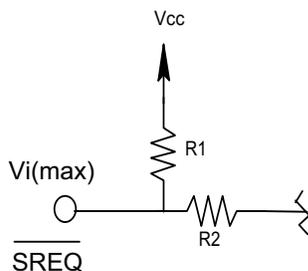
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

There are two types of hardware data communications signals associated with the $\mu\text{Max}\mu\text{m}^{\text{®}}$, one is the *input type* and the other is the *output type*. To establish a logic level with the input type, be it logic high or logic low the external circuitry must be an open drain or an open collector type of driver. Internally the input type is at logic high via a pull up resistor to Vcc. To establish an output logic level with the output type, the external circuitry must provide a pull up resistor to external equipment Vcc.

PARAMETER	PIN #	TEST CONDITION	MAX RATINGS	UNITS
input	4, 5	$V_i(\text{max})$	3.0	V
output	6, 7	$V_o(\text{max})$ $I(\text{max})$	7.0 1.0	V mA

INPUT TYPE

OUTPUT TYPE



*****END OF MANUAL*****