

Devolución de Productos

Antes de devolver un producto deben recibir un número RGA (Autorización de Devolución de Producto). Deben remitir los productos debidamente embalados para evitar mayores daños a portes pagados con el número RGA claramente marcado en el exterior del paquete. La fábrica no se hace responsable por productos remitidos sin un número RGA válido o por la pérdida de material durante el transporte.

Garantía

Este producto está garantizada libre de defectos de materiales y fabricación durante un año desde su venta. Durante el periodo de garantía la fábrica (según su criterio) puede elegir reparar o cambiar un instrumento demostrablemente defectuoso. Esta garantía es nula si el producto es dañado por el usuario por negligencia u error, o si ha sufrido una modificación no autorizada.

Spectrum
Technologies, Inc.

12360 S. Industrial Dr. East
Plainfield, IL 60585
(800) 248-8873 or (815) 436-4440
FAX: (815) 436-4460
E-Mail: info@specmeters.com
www.specmeters.com

Spectrum
Technologies, Inc.
"To Measure Is To Know"

FIELDSCOUT



***Instrucciones para el servicio y
la utilización del medidor de
conductividad en suelo y agua
Fieldscout® EC WDDL-2265FS***

Índice

Introducción	3
Sonda de EC	4
Calibración de la Sonda	6
Lecturas Directas de EC del Suelo	8
Lecturas de Sustrato Saturado (SME)	9
Lecturas de Líquidos / Otras Funciones	10
Mantenimiento / Cambio de Pilas	11
Especificaciones	12
Apéndices	13-17
Clasificación de Agua de Riego	13
Clasificación de Sustratos de Invernaderos	14
Valores de EC Adecuados para diferentes cultivos	15
Tabla de conversión Centígrado - Fahrenheit	17
Devolución de Productos y Garantía	19

Comentario	Conductividad Eléctrica (mS/cm)		
	SME ^(a)	1 a 2 ^(b)	Pour Through ^l
Poinsettia (Flor de Pascua) durante semanas 2 a 12.	2,00 - 3,00	0,85 - 1,25	2,80 - 4,10
Pensamiento durante crecimiento activo.	0,25 - 1,50	0,10 - 0,60	0,35 - 2,10
Geranio durante crecimiento activo.	1,60 - 2,40	0,65 - 1,00	2,20 - 3,30

a) Sustrato saturado. b) 1 parte suelo a 2 partes agua.

Comparaciones de pruebas de sustratos con diferentes métodos de lectura EC.

Apéndice 4 - Tabla de conversión Centígrado - Fahrenheit

El Medidor de Conductividad en Suelo y Agua FieldScout da las lecturas de temperatura en Centígrados. La conversión de Centígrados a Fahrenheit se efectúa con la siguiente fórmula: **$^{\circ}\text{F} = 9 / 5 \times ^{\circ}\text{C} + 32$**

Las conversiones de 0 - 44 °C a °F son las siguientes:

°C	°F	°C	°F	°C	°F
0	32,0	15	59,0	30	86,0
1	33,8	16	60,8	31	87,8
2	35,6	17	62,6	32	89,6
3	37,4	18	64,4	33	91,4
4	39,2	19	66,2	34	93,2
5	41,0	20	68,0	35	95,0
6	42,8	21	69,8	36	96,8
7	44,6	22	71,6	37	98,6
8	46,4	23	73,4	38	100,4
9	48,2	24	75,2	39	102,2
10	50,0	25	77,0	40	104,0
11	51,8	26	78,8	41	105,8
12	53,6	27	80,6	42	107,6
13	55,4	28	82,4	43	109,4
14	57,2	29	84,2	44	111,2

Apéndice 3 - Valores de EC Adecuados para Cultivos Seleccionados

Cultivo	EC (mS/cm)
Espárrago	1,5 - 2,0
Sandía	1,5 - 2,5
Zanahoria	1,5 - 2,0
Col	2,0 - 3,0
Pepino	2,0 - 3,0
Crisantemo	1,5 - 2,5
Cebolla	1,5 - 2,0
Haba	2,0 - 2,5
Fresa	2,0 - 2,5
Lechuga	1,0 - 1,5
Berenjena	2,5 - 3,0
Melón	1,5 - 2,5
Patata	2,0 - 3,0
Pimienta	2,0 - 3,0
Guisante	1,0 - 1,5
Tomate	2,5 - 5,0
Apio	2,0 - 2,5
Calabacín	2,0 - 2,5

EC recomendado del suelo para cultivos vegetales seleccionados (método SME).

Sensible < 3 mS/cm	Moderadamente Sensible 3 - 6 mS/cm	Moderadamente Tolerante 6 - 10 mS/cm	Tolerante > 10 mS/cm
Bluegrass Anual	Ryegrass Anual	Bent cv Costero	Alcaligrass
Bluegrass Colonial	Chewings Fescue	Ryegrass Perene	Hierba Bermuda
Bluegrass Kentucky	Bentgrass Progresivo	Fescue Alto	Paspalum Costero
Bluegrass Áspero	Fescue Duro	Hierba Búfalo	Hierba San Agustín
Hierba Ciempíes	Hierba Bahía	Zoysiagrass	

Tolerancia relativa de céspedes a la salinidad del suelo medido por el método SME.

Este manual le familiarizará con las características y operación del Medidor de Conductividad en Suelo y Agua FieldScout EC. Por favor, lea este manual completamente antes de usar su instrumento.

Introducción

Gracias por su adquisición del Medidor de Conductividad en Suelo y Agua FieldScout EC. Este instrumento ha sido concebido específicamente para la medición directa de sales en suelos, así como en el agua o en soluciones de nutrientes extraídos del suelo. La lectura detallada de este manual facilitará el mantenimiento y el buen uso del instrumento así como su aprovechamiento eficaz durante muchos años.

La salinidad de la solución del suelo, agua de riego o fertilizantes es un parámetro importante que afecta la zona radicular de la planta. La variabilidad de este factor puede tener un efecto significativo en el crecimiento y la salud de la planta. La forma más sencilla de controlar la salinidad es midiendo la conductividad eléctrica (EC). La conductividad está estrechamente relacionada con la salinidad de la solución del suelo. La lectura EC también se encuentra afectada por la temperatura y, en menor medida, por el nivel de humedad en el suelo.

Se puede utilizar este medidor y sonda portátil para obtener lecturas de salinidad en los sustratos de invernaderos sobre la marcha sin la necesidad tediosa de la preparación de muestras específicas. Los encargados de los invernaderos pueden comparar lecturas plata a planta y ajustar el programa de fertirrigación gracias a la obtención inmediata de lecturas sin la complicación de la pérdida de plántones. Los green-keepers pueden controlar los niveles de sales en los greens de campos de golf y determinar cuando han de limpiar los suelos de sales antes de la pérdida de calidad de la hierba.

El medidor se suministra con la sonda especial para suelo y agua. La sonda de acero inoxidable incorpora una punta cónica especial. Puede efectuar lecturas de EC en líquidos (agua o soluciones de nutrientes) o directamente desde el suelo. La sonda dispone de una compensación automática por cambios de temperatura.

Sonda de Conductividad

La conductividad eléctrica (EC) es un parámetro importante en la evaluación del agua de riego y las soluciones de fertilizantes. Los cultivos pueden sufrir daños si son regados con un agua con una alta conductividad. La calidad del agua de riego ha sido clasificado en cinco categorías (ver apéndice 1, página 13). El EC es también un indicador del estado de las soluciones fertilizantes. En aplicaciones de invernaderos y otras situaciones que requieren de una fertilización, se debe comprobar regularmente el EC para asegurar que el cultivo está recibiendo los nutrientes adecuados, evitando los efectos de una sobre salinización del suelo.

El apéndice 3 (página 15) muestra un listado de los valores de EC de algunos cultivos seleccionados. Generalmente plantas más jóvenes requieren un nivel de EC más bajo que plantas maduras.

La sonda EC de acero inoxidable ha sido concebida para ser insertado directamente en el suelo. El sensor está compuesto por dos pares de electrodos en la punta de la sonda. El diámetro de la sonda es reducido para que pueda ser utilizada efectivamente en bandejas de siembra.

Al ser las lecturas de EC afectadas por el contenido de humedad en el suelo, es importante que dicho contenido sea similar en todas las lecturas. Una forma sencilla de asegurar esta condición es con una toma de lecturas un tiempo fijo después de cada riego (30 a 60 minutos). Esto asegurará que el suelo estará uniformemente húmedo.

La sonda debe ser insertada en la zona radicular de la planta. La zona de lectura de la sonda es el sensor de la punta. En césped, la zona radicular está entre 5 y 10 cm de profundidad. Para hortalizas y pequeñas plantas está entre 20 y 30 cm. Esperar hasta que la lectura se estabiliza antes de tomar nota de la misma y extraer la sonda. La toma de varias lecturas le permitirá obtener una media representativa de la zona.

Calibración de la Sonda

El medidor y la sonda han sido calibrados en fábrica. Sin embargo, para asegurar una exactitud total es recomendable efectuar una calibración una vez al mes. El medidor se



Apéndice 1 - Clasificación de Agua de Riego

Excelente:	EC < 0,25 mS/cm.
Buena:	0,25 mS/cm < EC < 0,75 mS/cm.
Aceptable:	0,75 mS/cm < EC < 2,00 mS/cm.
Incierto:	2,00 mS/cm < EC < 3,00 mS/cm.
Inadecuado:	EC > 3,00 mS/cm.

Categorías de agua de riego basado en la conductividad eléctrica - (USDA Tech Bulletin 962). Directrices de sales solubles para sustratos de invernaderos utilizando varios radios de sustrato/agua - (Testing and Nutrition Guideline, MSU Ag Facts Extension Bulletin E-1736 - September 1983).

Apéndice 2 - Clasificación de Sustratos de Invernaderos

Comentario	Conductividad Eléctrica (mS/cm)		
	SME ^{a)}	1 a 2 ^{b)}	1 a 5 ^{c)}
Niveles muy bajos. Indica un nivel de nutrientes muy bajo.	0 - 0,74	0 - 0,25	0 - 0,12
Rangos adecuados para plánton y plantas sensibles a la sal.	0,75 - 1,99	0,25 - 0,75	0,12 - 0,35
Rangos adecuados para la mayoría de plantas establecidas. El rango superior puede reducir el crecimiento en algunas plantas sensibles.	2,00 - 3,49	0,75 - 1,25	0,35 - 0,65
Ligeramente superior a un rango deseado. Pérdida de vigor en rango superior. Adecuado para plantas que requieren de un aporte alto de nutrientes.	3,50 - 5,00	1,25 - 1,75	0,65 - 0,90
Reducción de crecimiento y vigor. Marchitamiento y ligera hoja quemada.	5,00 - 6,00	1,75 - 2,25	0,90 - 1,10
Síntomas severos de aflicción del cultivo por sales.	6,00 +	2,25 +	1,10 +

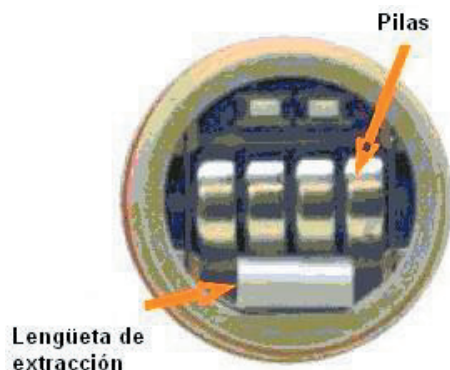
a) Sustrato saturado. b) 1 parte suelo a 2 partes agua. c) 1 parte suelo a 5 partes agua.

Asegurase que la sonda está completamente seca al guardar el instrumento.

Importante No toque los sensores en la punta de la sonda con los dedos. Los aceites de la piel afectarán la exactitud de las lecturas de la sonda.

Cambio de Pilas

- 1) Abrir el compartimiento de las pilas (en el extremo del instrumento)
- 2) Extraer y cambiar las pilas gastas por nuevas. Al insertar las pilas nuevas asegúrese de la polaridad. Es conveniente insertar las pilas encima de la lengüeta de extracción blanca ya que facilita una posterior extracción de las pilas.
- 3) Es necesario recalibrar el medidor después de un cambio de pilas.

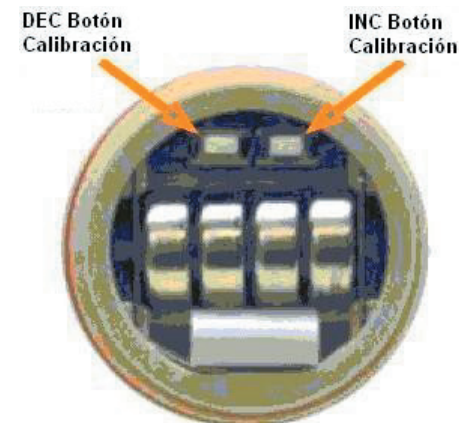


Especificaciones

Lectura:	Pantalla digital LCD.
Rango de EC:	0,00 a 19,99 mS/cm.
Rango de Temperatura:	-5 a 55 °C.
Exactitud:	EC: $\pm 2\%$ Escala. Temperatura: $\pm 0,5$ °C.
Resolución EC:	0,01 mS/cm.
Temperatura ambiental:	0 a 50 °C.
Calibración:	1-punto con estándar 2,76 mS/cm.
Compensación por Temperatura:	Automática de 0 a 50 °C.
Pila:	Cuatro pilas alcalinas LR44 1,5VCC.

calibra utilizando la solución de calibración suministrado a una EC de 2.764 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (2,76 mS/cm). Periódicamente se puede comprobar la calibración del instrumento, sumergiendo la punta de la sonda en la solución de calibración. La solución de calibración debe ser utilizada una sola vez.

- 1) Abrir el compartimiento de las pilas para acceder a los pequeños botones de calibración de color blanco. Encontrará el botón de calibración DEC (reducción) a la izquierda y el botón de calibración INC (incremento) a la derecha.



- 2) Si es necesario, limpiar la sonda con alcohol para quitar restos de aceites. Enjuagar la punta en agua de-ionizada (o destilada) y a continuación enjuagar en la solución de calibración.
- 3) Encender el instrumento con el interruptor ON/OFF. Colocar la punta de la sonda en un depósito con solución de calibración (2,76 mS/cm). Asegúrese que los cuatro electrodos expuestos en el final de la punta de la sonda no estén en contacto con el lateral o fondo del depósito. Espere a la estabilización de la lectura (una lectura invariable de más de 3 segundos se considera estable).
- 4) Pulsando cualquiera de los botones de calibración hará pasar el instrumento al modo de calibración. Pulsar los botones DEC y/o INC para ajustar la lectura al estándar. Si aguanta un botón pulsado, el ajuste es más rápido.
- 5) Cuando la lectura coincide con la solución de calibración, soltar los botones durante 3 segundos. La lectura de temperatura mostrará brevemente "CO". Con esto el instrumento confirma la aceptación del valor de calibración y vuelve al modo de medición.

Importante El medidor no puede calibrarse con el estándar de conductividad usual 1.314 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (1,31 mS/cm).

Lecturas Directas de EC del Suelo

Suelos de Invernaderos

La sonda de acero inoxidable del Medidor de Conductividad en Suelo y Agua FieldScout EC puede ser insertada directamente en el suelo. Efectuando lecturas a diferentes profundidades, puede determinar la distribución del fertilizante en el suelo. Al ser las lecturas de EC afectadas por el contenido de humedad en el

suelo, es importante que dicho contenido sea similar en todas las lecturas. Una forma sencilla de asegurar esta condición es con una toma de lecturas un tiempo fijo después de cada riego (30 a 60 minutos). Esto asegurará que el suelo estará uniformemente húmedo. La punta de la sonda debe aguantarse quite en el suelo para asegurar una lectura estable. Las lecturas de EC en suelos saturados resultan unos 10-15% superiores a lecturas con el suelo más seco.

Procedimiento:

- Encender el instrumento con el interruptor ON/OFF.
- Insertar la punta de la sonda unos 2 a 3 cm por debajo de la superficie del suelo.
- Esperar la estabilización de la lectura (3 segundos sin variar). La compensación automática de temperatura efectuará la corrección adecuada de acuerdo con la temperatura del suelo.
- Repetir la lectura en incrementos de 2 a 3 cm de profundidad en el tiesto.

Greens de Campos de Golf

Se puede seguir un procedimiento similar en los greens de campos de golf después de un riego o fuerte lluvia. La punta de la sonda debe insertarse a la profundidad de la zona radicular del césped. Lecturas superiores a 0,7 mS/cm (aproximadamente equivalente a 2,7 mS/cm en una muestra de pasta saturada) resultará en una situación de tensión para el césped.

Lecturas de Sustrato Saturado (SME)

Los sustratos utilizados en la mayoría de invernaderos tienen un componente alto en materia orgánica y materiales procesados y un componente bajo en tierra mineral. Estos sustratos son fáciles de utilizar, están bien oxigenados y tienen buenas propiedades con contención de humedad, pero tienen poca capacidad de retención de nutrientes. Consecuentemente, pruebas desarrolladas para tierras de campos no producen resultados con sentido. El análisis de sustrato saturado (SME) ha demostrado eliminar estos problemas. Las muestras no deben ser secadas, tamizadas o pulverizadas ya que esto afectara sus propiedades de crecimiento y cambiar los resultados. Tradicionalmente, la muestra de humedad del sustrato se extrae utilizando lisímetros y una bomba de vacío. El Medidor de Conductividad en Suelo y Agua FieldScout EC permite efectuar una lectura directa de una muestra saturada.

Procedimiento:

- Humedecer la muestra de sustrato con agua destilada hasta obtener un nivel de saturación consistente. Cuando está saturado, el sustrato debe brillar y deslizar de la espátula de mezcla con poco o nada de agua caída.
- Esperar 15 minutos y añadir más agua destilada si es requerida. La muestra debería tener la consistencia de una pasta con un poco más agua que si la muestra estuviera en un tiesto regado.
- Encender el instrumento con el interruptor ON/OFF.
- Insertar la punta de la sonda dentro de la pasta.
- Esperar la estabilización de la lectura (3 segundos sin variar).
- Repetir la lectura en incrementos de 2 a 3 cm de profundidad en el tiesto.

Lecturas de Líquidos / Otras Funciones

Lecturas de Líquidos

El Medidor de Conductividad en Suelo y Agua FieldScout EC permite efectuar una lectura directa de la EC de líquidos. Sólo hay que sumergir la punta de la sonda en la solución a comprobar y esperar la estabilización de la lectura (3 segundos sin variar).

Otras Funciones

Pausa: Pulsando el botón HOLD, bloqueará la pantalla digital LCD, con la última lectura. Para liberar la misma, hay que pulsar el botón HOLD de nuevo.

Temperatura: Si es necesario saber la temperatura (°C) de la muestra, puede obtenerse pulsando el botón MODE para conmutar la pantalla digital LCD entre mostrando la conductividad y la temperatura.

Mantenimiento / Cambio de Pilas

Mantenimiento

Con el fin de mejorar el funcionamiento y evitar la transmisión de enfermedades del suelo, se recomienda limpiar la punta sensora de la sonda enjuagándola en alcohol durante unos 5 a 10 minutos.

Cambiar todas las pilas si el indicador de pila baja aparece en la pantalla, o si las lecturas son borrosas o inestables.