



CONDUCTIVIMETRO

Ref. DRC-00903

Manual de Operación y Garantía

Rev. Mayo 5/2004; Mayo 21/2010



Conductivímetro para medir la Conductividad Eléctrica del Suelo

Ref. DRC-00903

Nota de Entrega: Lea cuidadosamente este documento antes de recibir el Conductivímetro.

Garantía de Fábrica

El Conductivímetro DRC-00903 es un equipo electrónico diseñado y construido para operar en condiciones normales de laboratorio y de campo con las precauciones normales de cualquier equipo eléctrico. Se garantiza contra daños o defectos de manufactura. No se garantiza contra daños de manejo, como conexión al voltaje equivocado, golpes, rotura ni corto circuito.

Operación

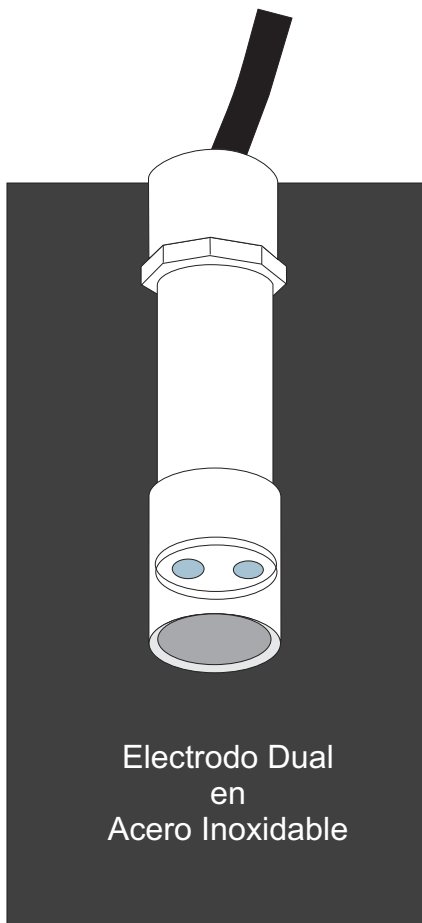
El Instrumento se conecta a una línea de 110 Voltios provista de Polo a Tierra. Cerciórese de que la línea esta con la polaridad adecuada es decir que el neutro sea neutro, la fase sea fase y la tierra sea tierra. Encienda el Instrumento mediante el suiche de la parte frontal. Este deberá iluminarse al encender el equipo. Verifique antes de colocar la muestra en el electrodo que el Display marca 0.00.

Medición de la Conductividad Eléctrica

Llene la copa del electrodo con la solución a medir. Espere hasta que se estabilice la lectura (tres a cinco segundos) y tome la lectura que aparece en el Display LCD. Esta es la Conductividad eléctrica de su solución en mili-mhos por centímetro (mmhos/cm) o lo que es igual en deci-Siemens por metro (dS/mt).

Mantenimiento del Electrodo

Con el paso del tiempo, se pueden ir depositando sobre la superficie de los electrodos capas de mugre, lodos u óxidos metálicos. Estos afectan la precisión de las lecturas. Para limpiarlos, retire la copa superior y proceda a lijarlos con lija No. 320. También puede utilizar esponjillas de brillo y agua con jabón. Coloque la lija sobre una superficie plana y frote el electrodo suavemente con movimientos circulares. Después lave con abundante agua. También se debe realizar mantenimiento del electrodo cuando la lectura del mismo baje del 90% del valor de referencia.



Calibración

Equipos provistos de Tarjeta C-16

Con el fin de comprobar la calibración del equipo, este viene provisto de una Pieza de Calibración (Resistencia Externa) que sirve para verificar la calibración de la Caja. Esta resistencia se conecta en los bornes de salida de la caja y se anota la lectura correspondiente en la tarjeta de control provista con el equipo. Esta calibración permite conocer si alguna descalibración radica en la caja de lectura o en el electrodo. Cuando el equipo sale de fábrica en la tarjeta de control están anotados los valores de partida tanto para la caja con la resistencia de calibración, como para el electrodo con solución patrón de CE=3.33 mmhos/cm a una temperatura indicada.

El Conductivímetro DRC-00903 normalmente viene calibrado de fábrica. Sin embargo su calibración se realiza como sigue:

CALIBRACION CONDUCTIVIMETRO			
Serial: _____			
Fecha	Caja	Temperatura	Electrodo

En la columna denominada “Caja” se anota el valor leído con la Resistencia de Calibración

En la columna denominada “Electrodo” se anota el valor leído con la solución patrón de conductividad 3.33 mmhos/cm a la respectiva temperatura

Al abrir el Conductivímetro, (Ver pag 5), usted encontrará una tarjeta Ref C-16. Esta tarjeta trae en su parte derecha cuatro trimers, Trm1, Trm2, Trm3 y Trm4. El primero de ellos Trimer 1, arriba a la derecha, es para calibrar el voltaje de excitación. Haciendo uso de la ecuación $C.E. = I/V \times Cte \text{ de Celda}$, y haciendo V igual a la constante de Celda, entonces numéricamente $C.E. = I$, siendo I la variable eléctrica que vamos a medir. Usualmente este Trimer 1 viene calibrado de fábrica de tal manera que la entrada en la pata tres del amplificador de excitación es 2.41 VAC (f=1.25 kHz). Las unidades vienen expresadas para C.E. en mmhos/cm, I en mA y V en Voltios.

El Trimer 2 ubicado a continuación hacia abajo del trimer 1, es para calibrar el cero en la escala de lectura. Para hacer este ajuste, una vez calibrado el Voltaje de excitación, encienda el instrumento y sin electrodo conectado, lea el valor en el display LCD. Ajuste la lectura mediante el Trimer 2 hasta que marque cero (00.0).

El Trimer Trm3 ubicado abajo a la derecha en la tarjeta C-16, es para calibrar la escala de lectura. Esta se realiza mediante el ajuste del voltaje de salida del instrumento, antes de entrar al voltímetro de medida. Para hacer este ajuste, una vez calibrada la Constante de Celda y el “Cero”, coloque en el electrodo una solución de Conductividad Eléctrica conocida, usualmente de 3.33 mmhos/cm @ 20°C, encienda el instrumento y lea el valor en el display LCD. Ajuste la lectura mediante el Trimer Trm3 hasta que marque 3.33 si está a 20 °C o el equivalente según la temperatura de la solución. Por medio de un termómetro mida la temperatura de la solución patrón y sume o reste 0.09 unidades de conductividad por cada grado centígrado de desviación con respecto a 20 °C hacia arriba o hacia abajo. P. ej. Si la temperatura de la solución patrón fuese de 24°C, la conductividad eléctrica que deberá marcar será de $3.33 + 4 \times 0.09 = 3.69$ mmhos/cm.

Efecto de la Temperatura

Corrección por Temperatura

Como quiera que la conductividad eléctrica de una solución varía con la temperatura, cuando se desea tener valores comparables a una temperatura de referencia dada p. Ej. 20 °C es necesario hacer una corrección.

El coeficiente de variación de la Conductividad con la temperatura, varía según la solución de que se trate. Para soluciones nutritivas de uso corriente en agricultura y cultivos hidropónicos, este coeficiente esta alrededor de 3%/°C. En la Tabla anexa, se toma como temperatura de referencia 20 °C y como coeficiente de variación 3%/°C. Con ayuda de ella pueden calcularse los valores corregidos a la temperatura de referencia. Para tal efecto, se lee por medio de un termómetro apropiado la temperatura de la solución, se introduce la solución en el recipiente del electrodo, se espera que se estabilice la lectura y se anota el valor de conductividad leído. Con ayuda de la tabla se ubica el valor a la temperatura de referencia.

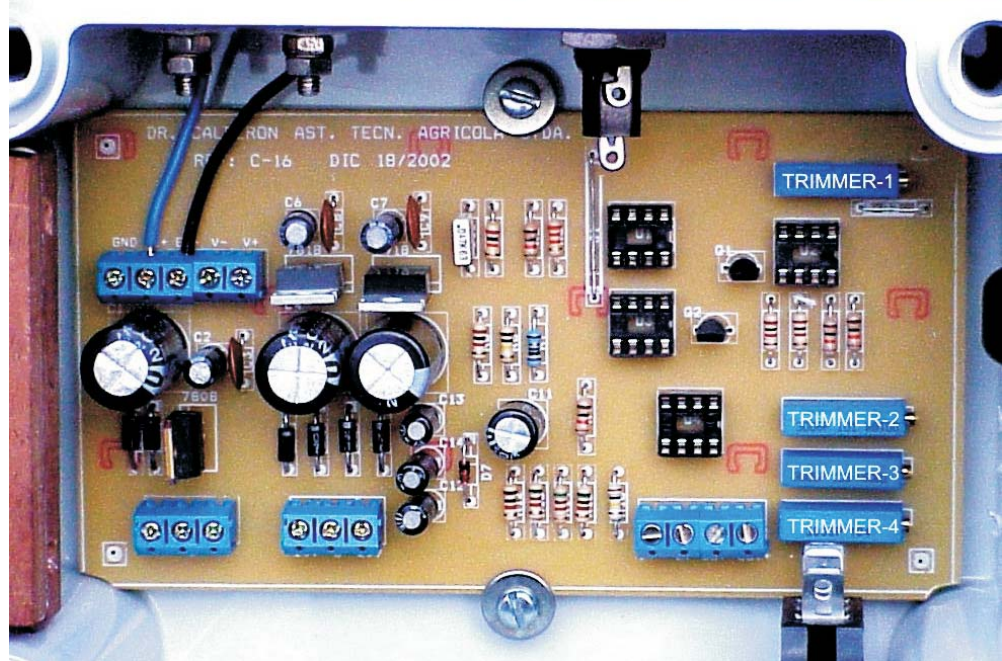
Dr. Calderon Asistencia Técnica Agrícola Ltda. Avda. 13 No. 87-81
FAX 2578443, Tels 6224985, 6222687, 6225567 Bogotá, D.C. Colombia
www.drcalderonlabs.com E-Mail: calderon@drcalderonlabs.com

Placa Electrónica

Ajuste Electrónico

El Conductímetro DRC-00903 se ajusta de la siguiente manera:

- A. El Voltaje de excitación a la salida a los electrodos (E1+, E1-) se gradúa en 2.4 VAC mediante el Trimmer-1
 - B. Se ajusta el cero mediante el Trimmer-2.
 - C. Se ajusta el divisor final de Voltaje de salida, mediante el Trimmer-3 usando una solución patrón de conductividad 3.33 mmhos/cm @ 20 °C Este trimmer se ajusta hasta obtener una lectura de 3.33
- Esta calibración se comprueba mediante la resistencia de calibración provista y se registra en la tarjeta de control



Componentes Básicos y especificaciones Técnicas

COMPONENTES BASICOS:

1. Caja de Lectura Electrónica Digital Ref. 00903; Lectura directa en mmhos/cm.
2. Electrodo de Conductividad con cable de 1.20 mts
3. Estuche Plástico
4. Patrón de Calibración de 3.33 mmhos/cm, Bot x 250 ml
5. Resistencia para la calibración de la Caja de Lectura.
6. Tarjeta de Control de la Calibración.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Constante de Celda = 2.40 cm^{-1}
2. Alimentación 110 V.A.C. 60 Hz
3. Cable de Potencia 3 x 20 con polo a tierra.
4. Excitación a los Electrodo 2.40 VAC @ $1.25 \pm 0.1 \text{ kHz}$
5. Display Digital de 3-1/2 dígitos.
6. Lectura desde 0.00 hasta 19.99 mmhos/cm
7. Tamaño 150 x 100 x 120 mm; Estuche Plástico de 36 x 20 x 14 cm
8. Peso total aproximado: 1700 gr.

Dr. Calderon Asistencia Técnica Agrícola Ltda. Avda. 13 No. 87-81
FAX 2578443, Tels 6224985, 6222687, 6225567 Bogotá, D.C. Colombia
www.drcalderonlabs.com E-Mail: calderon@drcalderonlabs.com

CORRECCION DE CONDUCTIVIDAD POR TEMPERATURA

EJEMPLO:

Temperatura Leida= 15 °C

Valor de Conductividad Leido= 2 mmhos/cm

Conductividad a la Temperatura de Referencia= 2.3529

CONSTANTES

Tref= 20 °C

Coefficiente de Variación = 3 %/°C

Valor Leído	Temperatura de Lectura															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1.43	1.37	1.32	1.27	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06	1.03	1.00	0.97	0.94	0.92	0.89	0.87
1.1	1.57	1.51	1.45	1.39	1.34	1.29	1.25	1.21	1.17	1.13	1.10	1.07	1.04	1.01	0.98	0.96
1.2	1.71	1.64	1.58	1.52	1.46	1.41	1.36	1.32	1.28	1.24	1.20	1.17	1.13	1.10	1.07	1.04
1.3	1.86	1.78	1.71	1.65	1.59	1.53	1.48	1.43	1.38	1.34	1.30	1.26	1.23	1.19	1.16	1.13
1.4	2.00	1.92	1.84	1.77	1.71	1.65	1.59	1.54	1.49	1.44	1.40	1.36	1.32	1.28	1.25	1.22
1.5	2.14	2.05	1.97	1.90	1.83	1.76	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.46	1.42	1.38	1.34	1.30
1.6	2.29	2.19	2.11	2.03	1.95	1.88	1.82	1.76	1.70	1.65	1.60	1.55	1.51	1.47	1.43	1.39
1.7	2.43	2.33	2.24	2.15	2.07	2.00	1.93	1.87	1.81	1.75	1.70	1.65	1.60	1.56	1.52	1.48
1.8	2.57	2.47	2.37	2.28	2.20	2.12	2.05	1.98	1.91	1.86	1.80	1.75	1.70	1.65	1.61	1.57
1.9	2.71	2.60	2.50	2.41	2.32	2.24	2.16	2.09	2.02	1.96	1.90	1.84	1.79	1.74	1.70	1.65
2	2.86	2.74	2.63	2.53	2.44	2.35	2.27	2.20	2.13	2.06	2.00	1.94	1.89	1.83	1.79	1.74
2.1	3.00	2.88	2.76	2.66	2.56	2.47	2.39	2.31	2.23	2.16	2.10	2.04	1.98	1.93	1.88	1.83
2.2	3.14	3.01	2.89	2.78	2.68	2.59	2.50	2.42	2.34	2.27	2.20	2.14	2.08	2.02	1.96	1.91
2.3	3.29	3.15	3.03	2.91	2.80	2.71	2.61	2.53	2.45	2.37	2.30	2.23	2.17	2.11	2.05	2.00
2.4	3.43	3.29	3.16	3.04	2.93	2.82	2.73	2.64	2.55	2.47	2.40	2.33	2.26	2.20	2.14	2.09
2.5	3.57	3.42	3.29	3.16	3.05	2.94	2.84	2.75	2.66	2.58	2.50	2.43	2.36	2.29	2.23	2.17
2.6	3.71	3.56	3.42	3.29	3.17	3.06	2.95	2.86	2.77	2.68	2.60	2.52	2.45	2.39	2.32	2.26
2.7	3.86	3.70	3.55	3.42	3.29	3.18	3.07	2.97	2.87	2.78	2.70	2.62	2.55	2.48	2.41	2.35
2.8	4.00	3.84	3.68	3.54	3.41	3.29	3.18	3.08	2.98	2.89	2.80	2.72	2.64	2.57	2.50	2.43
2.9	4.14	3.97	3.82	3.67	3.54	3.41	3.30	3.19	3.09	2.99	2.90	2.82	2.74	2.66	2.59	2.52
3	4.29	4.11	3.95	3.80	3.66	3.53	3.41	3.30	3.19	3.09	3.00	2.91	2.83	2.75	2.68	2.61
3.1	4.43	4.25	4.08	3.92	3.78	3.65	3.52	3.41	3.30	3.20	3.10	3.01	2.92	2.84	2.77	2.70
3.2	4.57	4.38	4.21	4.05	3.90	3.76	3.64	3.52	3.40	3.30	3.20	3.11	3.02	2.94	2.86	2.78
3.3	4.71	4.52	4.34	4.18	4.02	3.88	3.75	3.63	3.51	3.40	3.30	3.20	3.11	3.03	2.95	2.87
3.4	4.86	4.66	4.47	4.30	4.15	4.00	3.86	3.74	3.62	3.51	3.40	3.30	3.21	3.12	3.04	2.96
3.5	5.00	4.79	4.61	4.43	4.27	4.12	3.98	3.85	3.72	3.61	3.50	3.40	3.30	3.21	3.13	3.04
3.6	5.14	4.93	4.74	4.56	4.39	4.24	4.09	3.96	3.83	3.71	3.60	3.50	3.40	3.30	3.21	3.13
3.7	5.29	5.07	4.87	4.68	4.51	4.35	4.20	4.07	3.94	3.81	3.70	3.59	3.49	3.39	3.30	3.22
3.8	5.43	5.21	5.00	4.81	4.63	4.47	4.32	4.18	4.04	3.92	3.80	3.69	3.58	3.49	3.39	3.30
4	5.71	5.48	5.26	5.06	4.88	4.71	4.55	4.40	4.26	4.12	4.00	3.88	3.77	3.67	3.57	3.48