

SENSOR ELECTRÓNICO

Sensor Electrónico de Nivel de Líquidos Serie 5700

KING-GAGE®

**Sensor/Transmisor
Electrónico de Nivel de
Líquidos (Salida 4-20 mA)**

**Instrucciones de Operación y
Calibración**

**Guía del Usuario para
Procedimientos de Cálculo
de Rango y Ajustes
Cero/Rango para el
Sensor/Transmisor
de Nivel de
Líquidos.**



© 2000 King Engineering Corporation. Todos los derechos reservados.

La información contenida en este manual era exacta al momento de su publicación. Especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso.

Garantía - King Engineering garantiza que todos sus productos están libres de defectos en sus materiales y mano de obra por un año a partir de la fecha de compra. Cualquier producto o parte que se encuentre defectuoso bajo uso normal dentro del año de su adquisición será reparado o reemplazado sin costo alguno, siempre y cuando sea devuelto a la compañía en Ann Arbor, Michigan, dentro de los siguientes diez días de haber sido encontrado el defecto. Este acuerdo no otorga ninguna otra garantía ya sea expresa, implícita o estatutaria, incluyendo las garantías de aplicación para comercialización o propósito particular.

La solución exclusiva para la inconformidad con estos bienes será la reparación y/o reemplazo de los bienes o partes inconformados.

El vendedor no será responsable de los daños consecuentes que resulten por incumplimiento de este acuerdo. El término "daños consecuentes" deberá incluir, aunque no deberá limitarse, al daño a toda la maquinaria, equipo y bienes que no sean aquellos bienes de referencia vendidos, interrupción de producción, pérdida de utilidades, demoras de cualquier tipo, gastos administrativos e indirectos.

Revisiones:

(A) Marzo, 2000 - Publicación Original La versión española

Contenido:**Modelos de Sensores Electrónicos King-Gage –**

Descripción/Dimensiones del Modelo	Pág 4-5
Requerimientos de Instalación	Pág 6-8

Especificaciones –

Precisión, Rangos Nominales, Rango de Temperatura	Pág 9
---	-------

Ajuste Cero/Rango - Procedimiento para Calibración –

Ubicación Cero/Rango (Caja de Enlace)	Pág 10
Monitoreo en Proceso (Terminales del Medidor de Prueba)	Pág 11
Cálculo de Salida mA	Pág 12
Calibración - Prueba del Equipo/Ajuste Inicial	Pág 13
Procedimiento para Calibración	Pág 14

Conexiones del Circuito de Señales - Instalaciones Típicas –

Voltaje de Abastecimiento/Tabla de Capacidad de Carga	Pág 15
Recomendaciones para el Cable de un Circuito de dos Conductores	Pág 16
Indicadores Digitales King-Gage	Pág 16

Detección de Fallas –

Síntomas y Posibles Causas	Pág 17
Servicio/Refacciones	Pág 17

KING-GAGE Serie 5700 Sensor Electrónico de Nivel de Líquidos

El sensor/transmisor de dos conductores genera una señal directa de salida electrónica analógica de 4-20 mA-CD. Sensor de rango fijo con ajustes rango/cero diseñado específicamente para mediciones de presión hidrostática en calibración de nivel de líquidos.

El paquete del sensor incluye un cable de 7.62 m (25 pies) y una Caja de Enlace de Señales anticorrosiva. (Esta caja también contiene los ajustes cero/rango externos y las terminales de la conexión del circuito de señales).

Designación del Rango

La designación del número/rango de un modelo se enlista en la parte posterior de la caja del sensor. Los últimos dos dígitos del número del modelo indican el rango del sensor. Por ejemplo, el MODELO 5702-1-10 es un sensor para un rango de 0-10 psig.

Rangos de Presión -

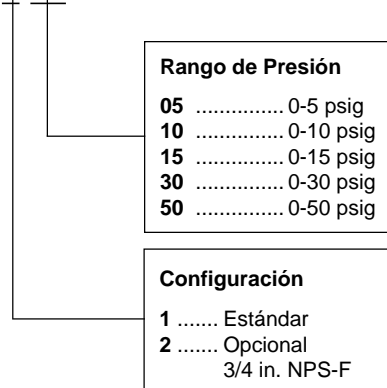
- 05 (rango de presión de 0-5 psig)
- 10 (rango de presión de 0-10 psig)
- 15 (rango de presión de 0-10 psig)
- 30 (rango de presión de 0-30 psig)
- 50 (rango de presión de 0-50 psig)

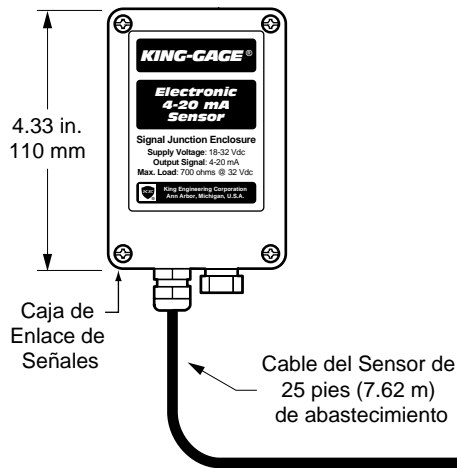
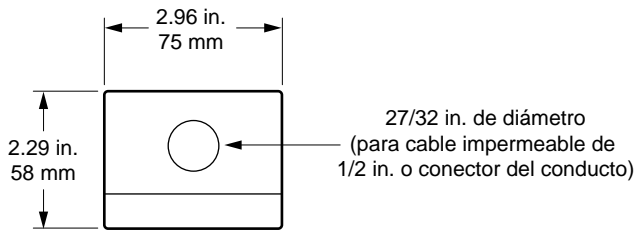
Tabla de Dimensiones

Modelo No.	Dim. A	Dim. B	Dim. C
5701-1-xx	7-5/8 in. 194 mm	--	2-1/4 in. 57 mm
5701-2-xx	--	9-1/8 in. 232 mm	2-1/4 in. 57 mm
5702-1-xx	7-5/8 in. 194 mm	--	6-5/8 in. 168 mm
5702-2-xx	--	9-1/8 in. 232 mm	6-5/8 in. 168 mm
5703-1-xx	9-57/64 in. 251 mm	--	8-7/8 in. 225 mm
5703-2-xx	--	11-1/2 in. 292 mm	8-7/8 in. 225 mm

Designaciones del Número del Modelo

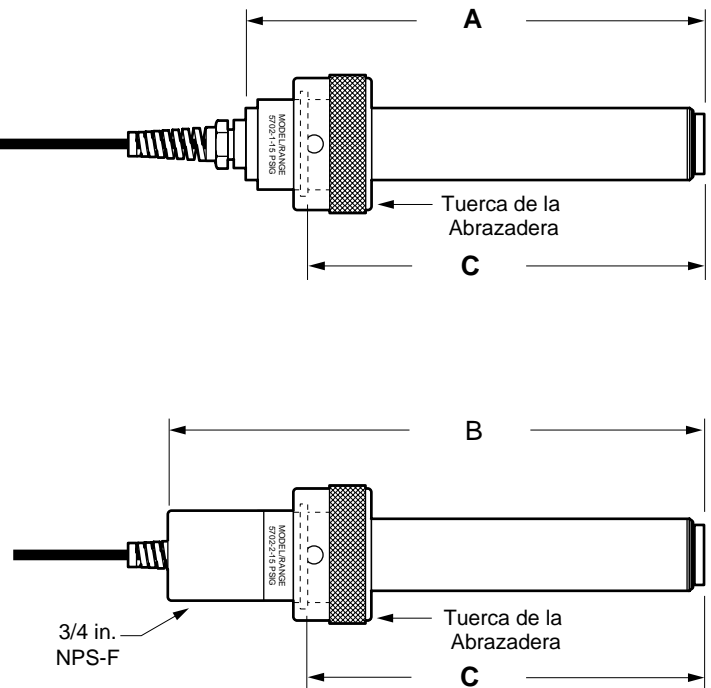
5702-x-xx





Configuración Estándar

Incluye conector de compresión para cable impermeable con anclaje integral en el extremo de la caja del sensor.

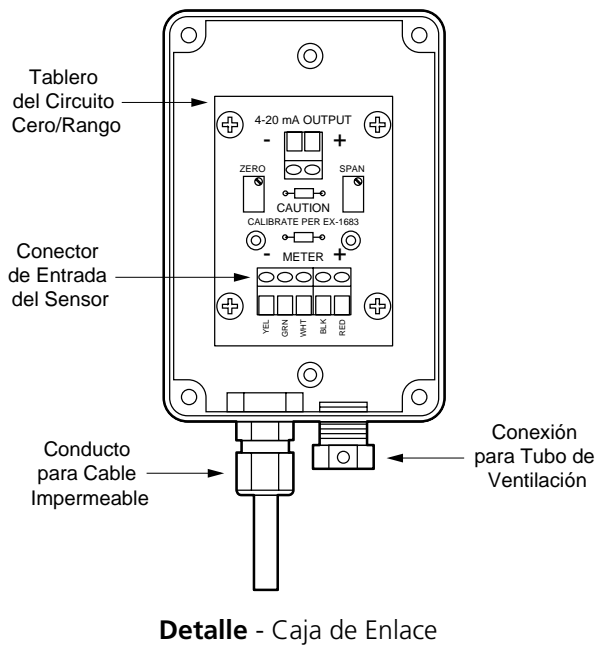


Configuración Opcional

La caja del sensor cuenta con una terminal NPS-F de 3/4 in. sellada, diseñada para conductos rígidos o flexibles permitiendo una mayor protección para el montaje del cable.

Montaje de La Caja de Enlace Abastecedora

Esta caja anticorrosiva no metálica contiene el tablero del circuito cero/rango y sirve de conexión para la terminal de señales para el sensor. El cable abastecedor del sensor debe terminar dentro de la caja para mantener la integridad del tubo de ventilación de referencia atmosférica. No instale la caja más allá de lo que permite la extensión del cable de abastecimiento - NO EMPALME cable adicional dentro del sensor.



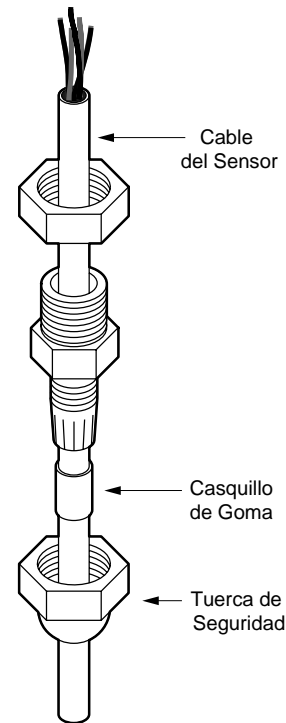
La caja está diseñada para aceptar dos (2) tornillos de montaje (no incluidos). Consultar ilustración en la página 7 del catálogo.

Caja de Ventilación - La conexión para el tubo de ventilación se encuentra instalada en la parte inferior de la Caja de Enlace. En caso de que la posición del montaje de la caja exponga al tubo de ventilación a frecuentes lavados, vapor o ambiente húmedo extremo, serán necesarias medidas adicionales. Deberá utilizarse un conector NPT de 1/4" en lugar de la conexión del tubo de ventilación para permitir la instalación de un tubo de ventilación en una ubicación más protegida, como por ejemplo, una ubicación seca.

Conducto Eléctrico - El orificio de paso en la parte superior de la caja puede aceptar una cabeza de conducto o un conector de cable tipo mamparo de 1/2 in.. Los tramos de conducto deben incorporar interceptores condensados o circuitos descendentes (consultar página 8 del catálogo-6 traducción).

Cable del Sensor

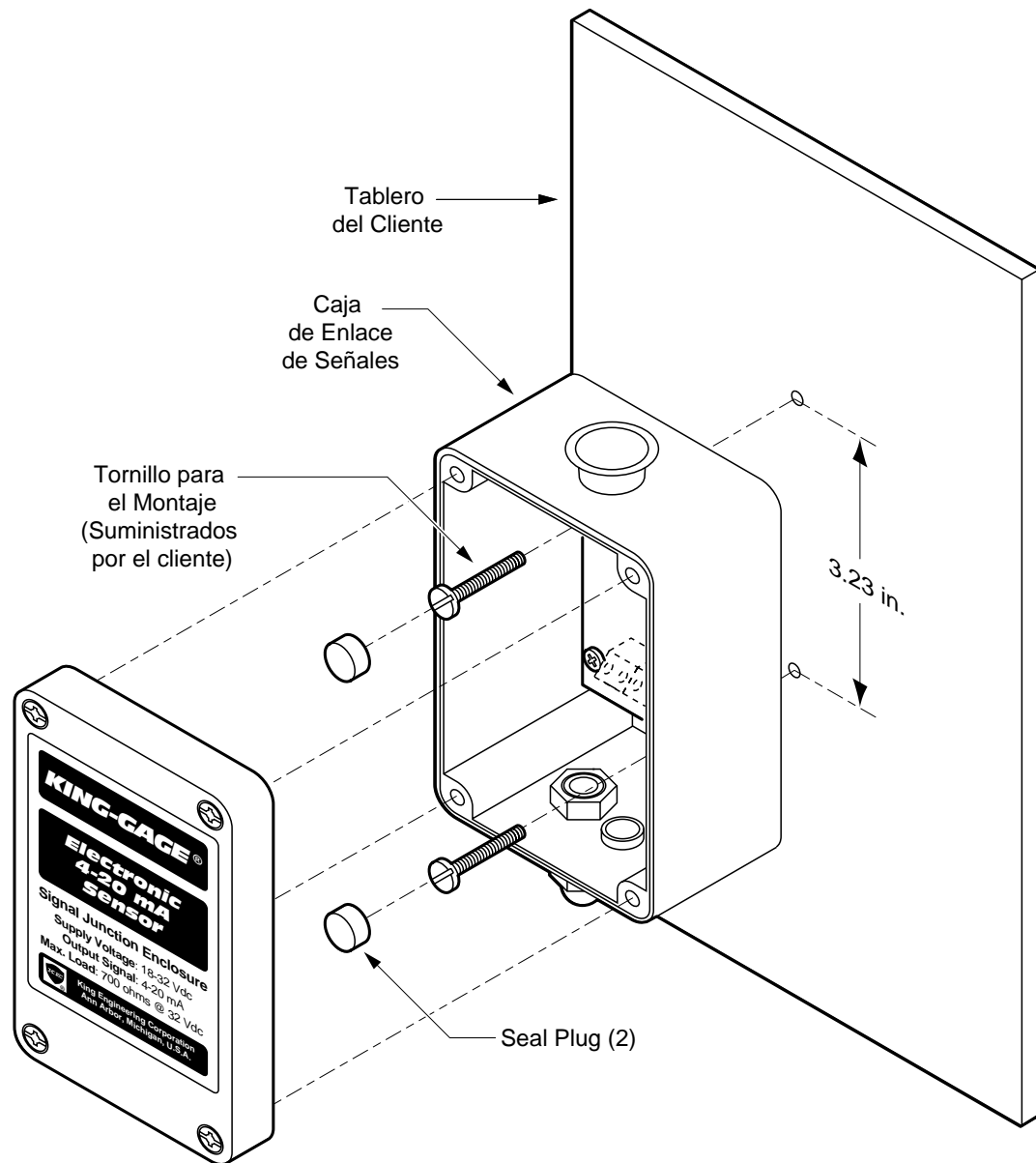
EL cable de polietileno contiene cinco (5) hilos individuales codificados por color. Tres (3) de estos hilos están conectados a los ajustes cero/rango en la tarjeta del circuito. Los dos (2) hilos restantes (negro y rojo) son para la Señal% y la salida normal del transmisor.



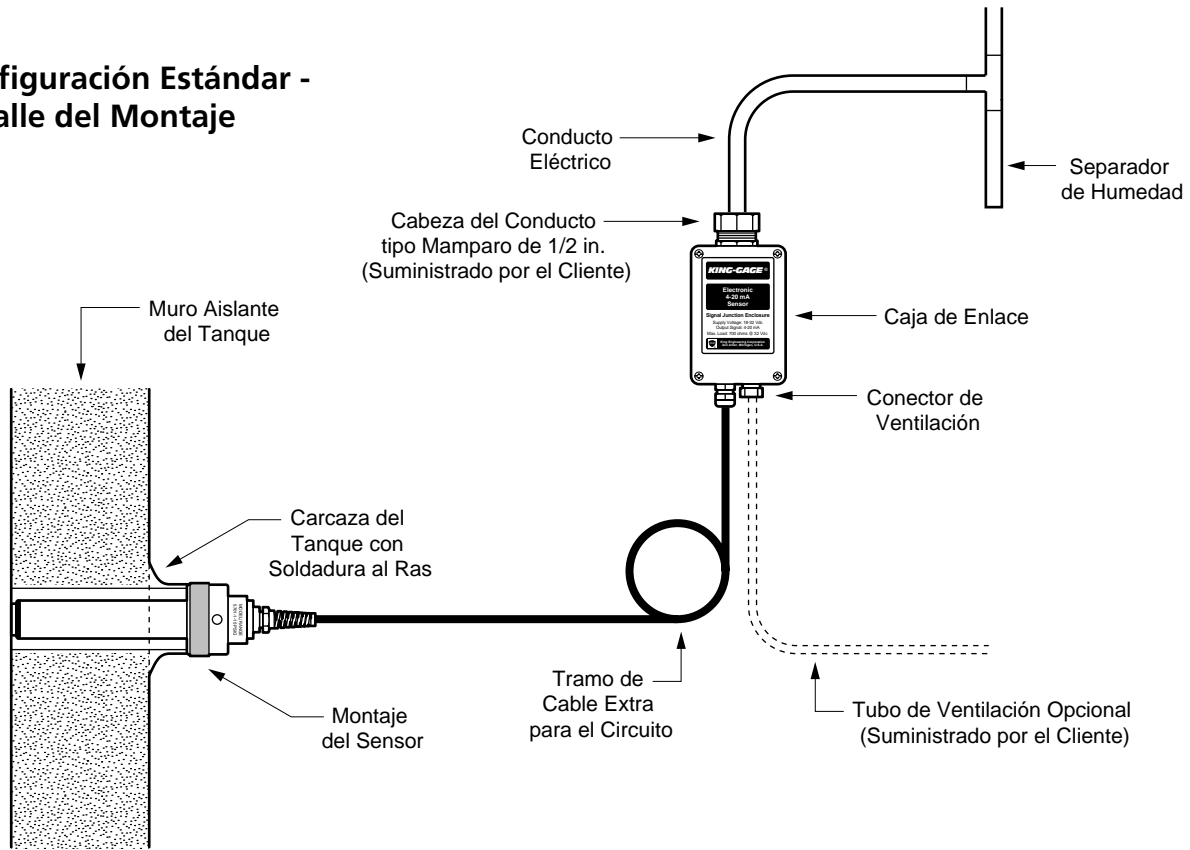
Este cable integral mantiene la ventilación necesaria de referencia atmosférica para el sensor. Debe terminar dentro de la caja de ventilación suministrada. Se recomienda que cualquier cable excedente sea ligeramente enrollado, lo que posteriormente evitará la aparición de humedad dentro de los circuitos internos del sensor.

Un conector plástico impermeable sella el cable del sensor en la parte inferior de la caja de enlace. Asegúrese de utilizar el casquillo de goma al momento de insertar el cable del sensor. El cable de polietileno deberá empujarse ligeramente hacia el interior de la caja una vez que ha sido instalado.

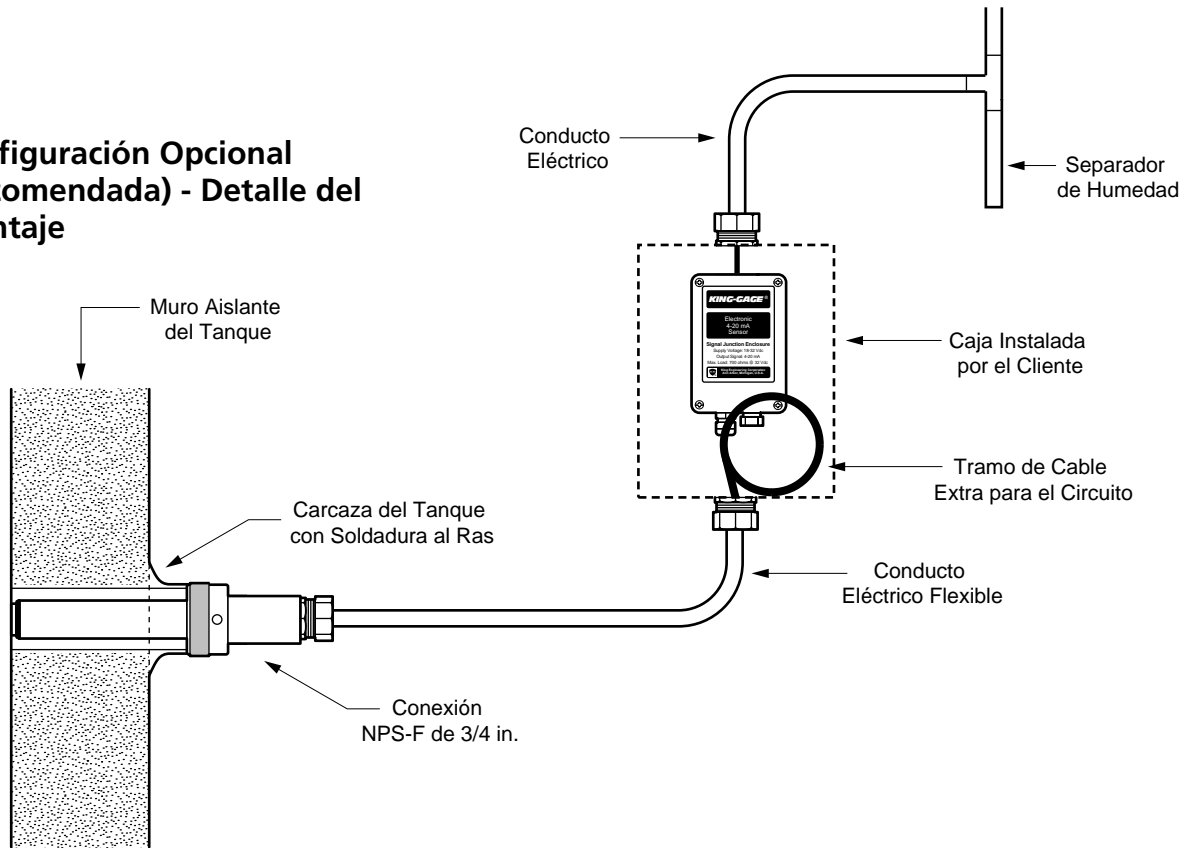
Detalle - Montaje Caja de Enlace



**Configuración Estándar -
Detalle del Montaje**



**Configuración Opcional
(Recomendada) - Detalle del Montaje**



Especificaciones

Señal de Salida

4-20 mA-CD (circuito de corriente de 2-hilos).

Rangos de Presión

0-5, 0-10, 0-15, 0-30, 0-50 PSIG (únicamente presión de calibre).

El sensor está diseñado como una unidad de rango fijo.

El ajuste de rango nominal está limitado a menos del 2% FS.

Materiales Húmedos

Diafragma:

316 acero inoxidable

O-Ring (Estándar):

goma de silicón, grado de alimento (FDA)

O-Ring (Opcional):

Teflón* TFE

Caja del Sensor

Los componentes internos están aislados dentro de una caja inoxidable 304 por sellos buna-N estándar. Sellos opcionales disponibles bajo pedido.

Precisión

± 0.20% FS (a temperatura constante)

Calibrado a 70°F (incluyendo errores lineales, de histéresis y de repetibilidad)

Error de Repetibilidad (En el Peor Caso)

Menos de ± 0.02% FS

Error Lineal (En el Peor Caso)

Menos de ± 0.13% FS

Rango de Temperatura de Funcionamiento

0°F a 175°F (-17°C a 79°C)

Límites de Almacenamiento

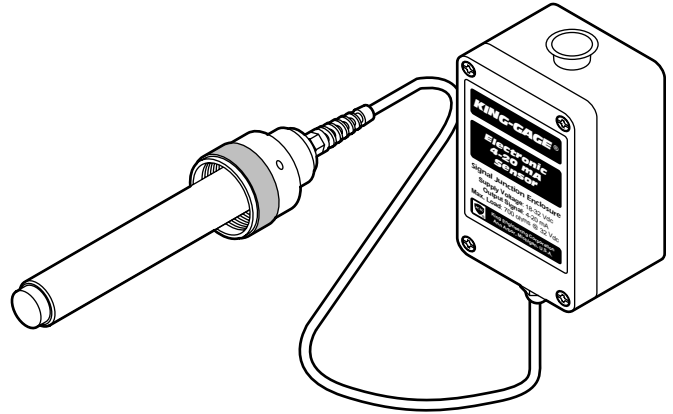
-65°F a 250°F (-54°C a 121°C)

Información Eléctrica

Voltaje de Entrada: 18-32 V-CD (regulado)

Excitación Mínima - V-CD = $18 + (0.02 \times R_L)$

El valor de resistencia debe contar tanto para el receptor como para los factores de resistencia del tubo.



Carga Máxima (Resistencia)

700 ohms @ 32 V-CD

Estabilidad (Efecto de Salida)

Menos de 0.003 mA se modifican en la señal de salida por el cambio de voltaje en el suministro de energía.

Compensación/Efectos Térmicos

30°F a 130°F (0°C a 54°C)

Desplazamiento del Cero (En el Peor Caso):

Menos de ± 0.02% FS/°F

Desplazamiento del Rango (En el Peor Caso):

Menos de ± 0.02% FS/°F

Notas:

1. El límite de temperatura para el funcionamiento se aplica únicamente a elementos electrónicos internos. Las temperaturas del fluido del proceso deberán ser considerablemente más altas o más bajas. Los límites de temperatura reales para el funcionamiento dependen de diversos factores ambientales.
2. El circuito es una corriente real de 2-hilos y 4-20 mA-CD (rango de 16 mA); suministra corriente nominal a cualquier carga externa que oscile entre 0-700 ohms. Calibrado de fábrica utilizando una carga de 100 ohm @ 24 V-CD). La excitación inversa no dañará el circuito.

*"TEFLÓN" es una marca registrada de Du Pont Company, Inc. *

Ajustes Cero/Rango del Sensor

El Sensor Electrónico SERIE 5700 proporciona ajustes externos cero y rango convenientemente alojados dentro de la Caja de Enlace de Señales. Las conexiones del medidor de prueba también se localizan dentro de la caja permitiendo la simplificación del monitoreo durante el proceso, ya sea por el personal en turno o el de mantenimiento.

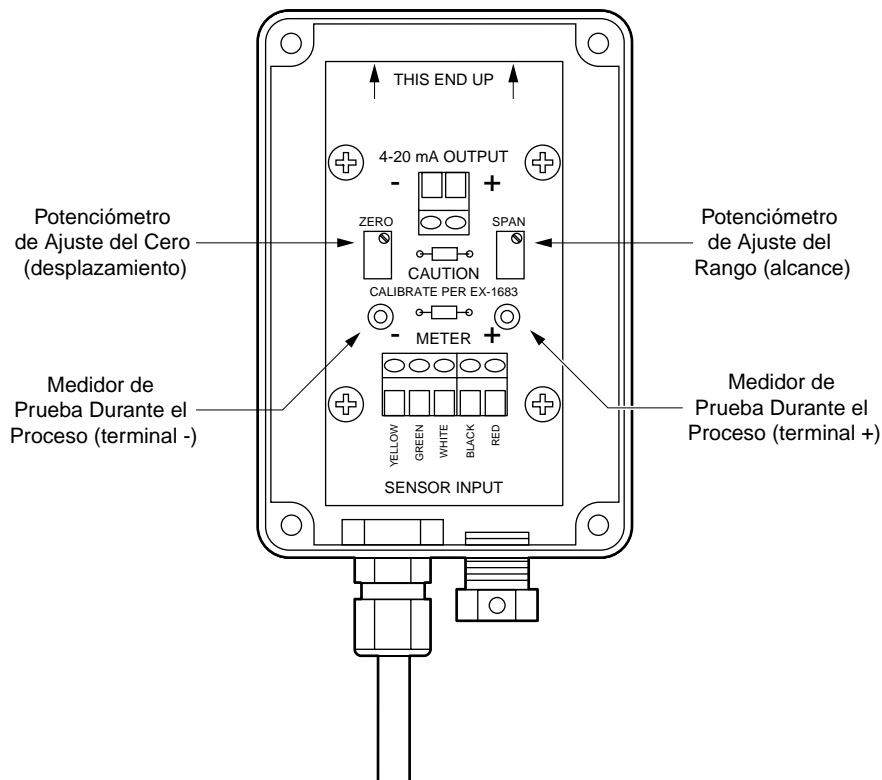
Ajuste del Rango Nominal (Sensor de Rango Fijo)

Ya que el sensor está diseñado como un dispositivo de rango fijo, únicamente se puede obtener un ajuste de rango nominal (menos del 2% FS). Debido a la estabilidad inherente de los circuitos internos, sólo será necesario un ligero ajuste de rango pasado algún tiempo.

Ajuste del Cero

Serán necesarios algunos ajustes periódicos de la posición "cero" del sensor. Generalmente se recomienda que la salida del cero se verifique por lo menos cada 12 meses.

¡Importante! - Nunca trate de ajustar la posición del rango cuando el sensor se encuentre en proceso, como por ejemplo, cuando está funcionando en el tanque. Debido a que el sensor está manufacturado para tener una tolerancia de exactitud de $\pm 0.2\%$ FS, únicamente deberán realizarse procedimientos de calibración bajo estrictas medidas de control. Sin embargo, los ajustes del cero deberán efectuarse mientras el sensor se encuentre funcionando y cuando se tenga la seguridad de que el tanque se encuentra vacío.



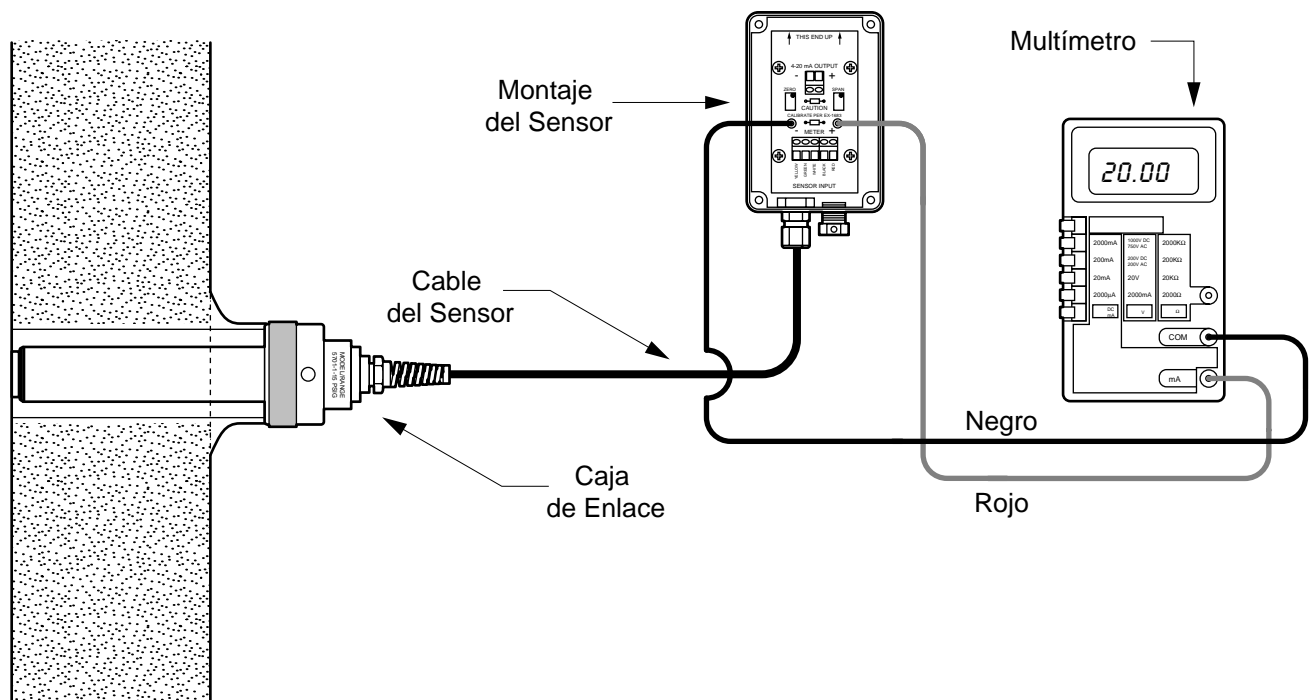
**Ubicación del Ajuste Cero/Rango -
Caja de Enlace de Señales**

Monitoreo Durante el Proceso

La señal de salida en miliamperios (4-20 mA-CD) puede ser verificada mientras el sensor está funcionando en el tanque. Las terminales del medidor de prueba se encuentran dentro de la Caja de Enlace de Señales (consultar página 10 del catálogo), lo que permite una lectura exacta sin alterar la conexión del circuito de señales.

¡Importante! - Active el medidor para la escala de CD, mA o .001 Amp. La resistencia interna hasta el medidor debe ser de 20 ohms o menos. Valores de resistencia superiores mostrarán erróneamente una lectura menor de miliamperios en el medidor.

Nota: Siempre reinstale la tapa cuando haya finalizado.



Cálculo de Salida de Miliamperios

El Sensor Electrónico King-Gage está calibrado de fábrica únicamente para rango nominal. Ya que no hay un grado considerable de ajuste de rango, la salida de miliamperios del sensor a nivel de tanque lleno, generalmente será menor a 20.00 mA.

La salida real puede ser calculada en base a la profundidad total del tanque y al peso específico del producto líquido:

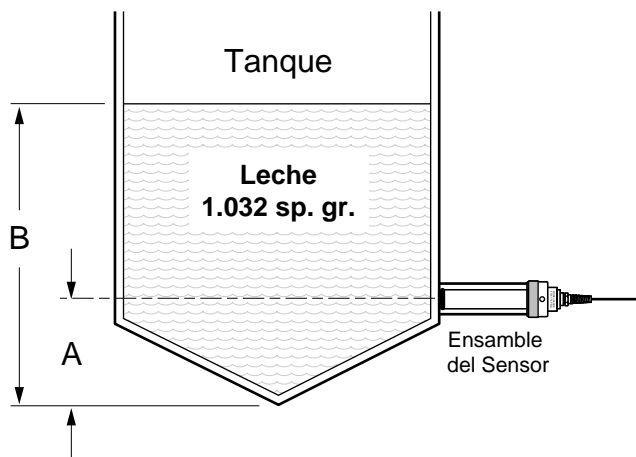
$$\frac{(B - A) \times C}{27.6807} = \text{Presión del Tanque}$$

Donde...

- A** = Reserva (pulgadas de profundidad desde el punto más bajo del tanque hasta el sensor).
- B** = Tanque Lleno (pulgadas de profundidad desde el punto más bajo hasta el nivel máximo).
- C** = Peso Específico del Contenido del Tanque

Ahora bien, utilizando la presión calculada del tanque de la parte superior, el valor real de miliamperios a nivel máximo puede ser determinado de la siguiente manera:

$$\frac{(16 \times \text{Presión del Tanque}) + 4}{\text{RANGO psig NOMINAL}} = \text{Salida de mA}$$



Ejemplo - Cálculo de Salida de mA para la Aplicación de Calibración del Tanque

El siguiente ejemplo muestra la forma en que puede ser calculada la salida de miliamperios del sensor cuando el tanque se encuentra lleno. La "Reserva" representa la distancia desde el punto más bajo en la parte inferior del tanque hasta el sensor en funcionamiento. "Lleno" es el nivel de contenido que indica que el tanque se encuentra lleno a su máxima capacidad. El líquido contenido en el tanque es leche @ 1.032 sp.gr. El sensor instalado es un modelo de rango 15 psig nominal.

- C = 1.032 (peso específico)
- B = 400 in. (nivel máximo)
- A = 28 in. (reserva)

$$\frac{(400 - 28) \times 1.032}{27.6807} = 13.87 \text{ psig}$$

$$\frac{(16 \times 13.87) + 4}{15 \text{ PSIG}} = 18.79 \text{ mA}$$

Ajuste Inicial del Equipo de Prueba Para Calibración de Rango

Ya que el Sensor Electrónico King-Gage tiene una precisión de $\pm 0.20\%$, el equipo utilizado para volver a calibrar las posiciones de cero y rango debe apegarse a las recomendaciones que se indican a continuación. (El uso de un equipo de prueba con una precisión menor a la especificada no proporcionará resultados aceptables, por lo que King no se hace responsable por la exactitud del sensor en tales condiciones).

Precaución - Algunos reguladores presentan una salida de presión "viva" aunque se encuentren totalmente cerrados. Incluso una ligera salida de presión (2 in. de agua) afectará notablemente al momento de ajustar la posición del cero del sensor. Ventile el sensor a nivel atmosférico y verifique la salida para asegurar una posición adecuada del cero en el sensor.

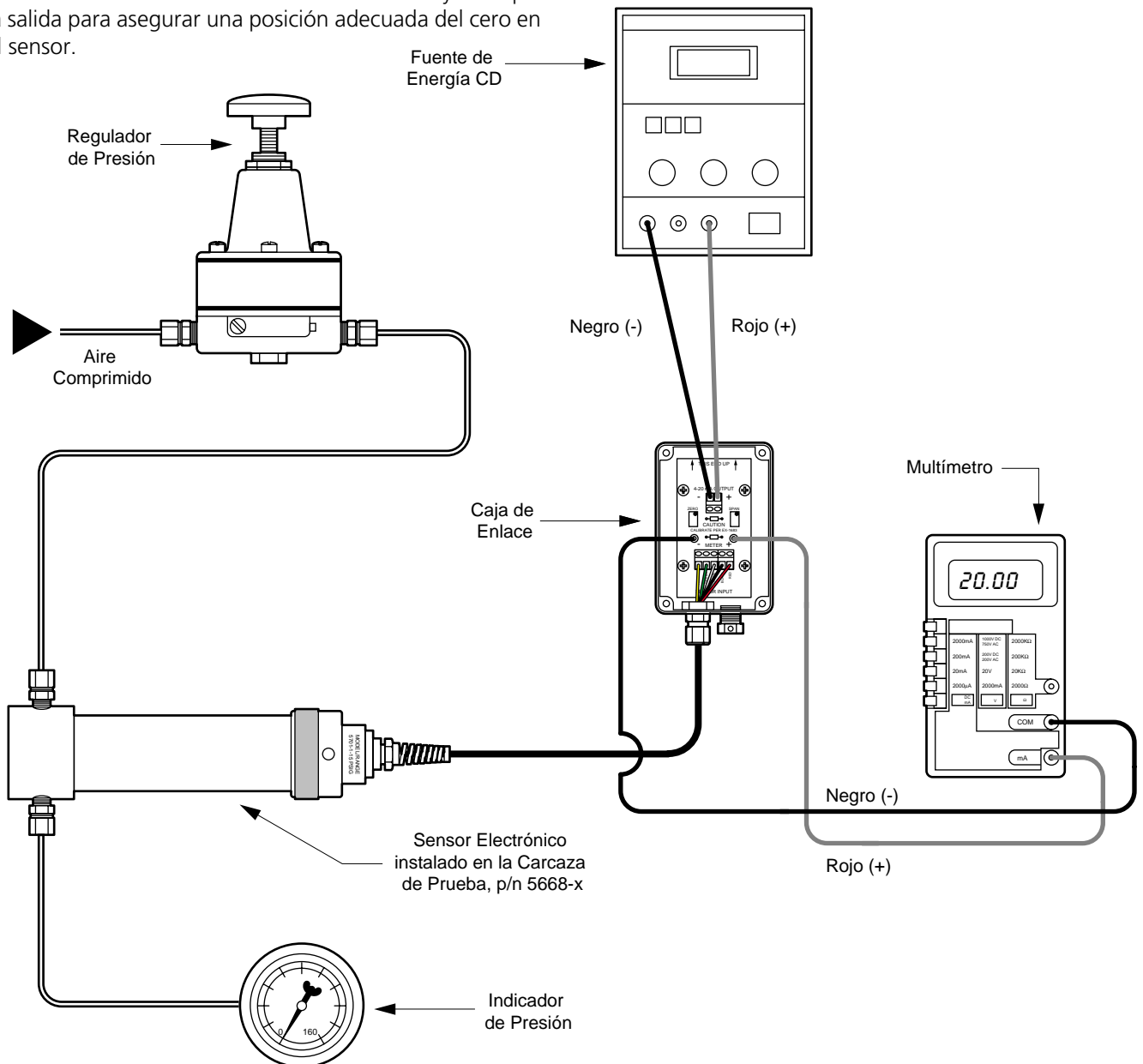
Equipo Necesario:

Miliamperímetro; mínimo de dígitos de 3-1/2, precisión de 0.05% (resistencia interna máxima de 20 OHMS).

Fuente de energía; 18-32 Voltios CD (regulados)

Manómetro; PSI O PULGADAS DE AGUA, 0.05% de exactitud correspondiente al rango del sensor:

- 0-5 PSIG nominal $\pm .0025$ psi o $.0693$ in. de agua
- 0-10 PSIG nominal $\pm .005$ psi o $.1385$ in. de agua
- 0-15 PSIG nominal $\pm .0075$ psi o $.2078$ in. de agua
- 0-30 PSIG nominal $\pm .015$ psi o $.4156$ in. de agua
- 0-50 PSIG nominal $\pm .025$ psi o $.6927$ in. de agua



Procedimiento Para Calibración de Rango

El Sensor Electrónico King-Gage debe calibrarse únicamente a un rango nominal. Generalmente se recomienda que el sensor sea removido de la aplicación del proceso al momento de revisar la calibración del rango.

Sensor y Caja de Enlace de Señales

La Caja de Enlace de Señales contiene los ajustes cero/rango externos así como las terminales de conexión para el cable del sensor. La Caja de Enlace de Señales cuenta también con los mismos números de serie del sensor. Este juego integrado debe ser utilizado al calibrar la salida del cero y/o del rango.

Procedimiento de Ajuste Cero/Rango

1. Antes de realizar cualquier ajuste, el primer paso debe ser verificar la salida del cero y la salida del rango del sensor. La salida del rango (o presión máxima) debe verificarse utilizando presión de aire comprimido cuidadosamente regulado que corresponda directamente al rango PSIG nominal del sensor. Compruebe que la salida del regulador sea realmente de 0 PSIG al momento de verificar la posición del cero en el sensor.

2. Verifique que la posición "cero" del sensor se encuentre en 0 PSIG (o con el sensor expuesto a presión de aire ambiental). Ajuste el potenciómetro en CERO hasta que la salida indique 4.00 mA en el medidor.

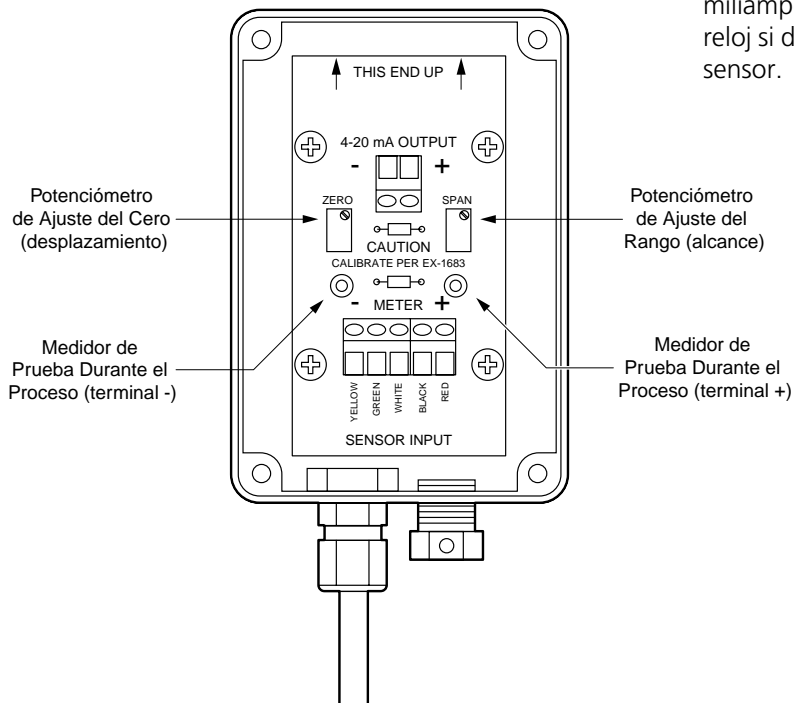
3. Aplique presión de rango máximo al sensor (rango PSIG nominal del sensor) y verifique la salida de miliamperios. De ser necesario, ajuste el potenciómetro del RANGO hasta que la salida indique 20.00 mA en el medidor:

4. Verifique nuevamente que la posición "cero" se encuentre en 0 PSIG. Si la salida no es de 4.00 mA, aumente o disminuya el CERO conforme sea necesario.

5. Si la posición "cero" se ajustó en el Paso #4, la salida de presión máxima (rango) tendrá que verificarse nuevamente.

(Cada vez que realice un ajuste al potenciómetro CERO, será necesario verificar que el RANGO o la salida de presión máxima siga siendo de 20.00 mA. Lo mismo se aplica para los ajustes que se realicen al potenciómetro RANGO, después de los cuales la salida CERO deberá ser verificada para asegurar que continúa en 4.00 mA).

Los potenciómetros 'CERO' y 'RANGO' son de baja sensibilidad para facilitar el ajuste. Utilice un desatornillador pequeño y gire el ajuste del potenciómetro en dirección de las manecillas del reloj si desea **Aumentar** la salida de miliamperios y en sentido contrario de las manecillas del reloj si desea **Disminuir** la salida de miliamperios desde el sensor.



Capacidad Voltaje/Carga

El Sensor Electrónico King-Gage requiere de una fuente de energía de CD para su funcionamiento. El mínimo de voltaje de excitación no debe ser menor a 18 V-CD. Cualquier receptor instalado en el circuito de señales (medidores, registradores de datos, reguladores, etc.) debe tomarse en cuenta al determinar el voltaje de la fuente de energía requerida. La resistencia interna de cada aparato que se incorpore representa la "carga" total instalada en el circuito de señales.

$$\text{Capacidad de Carga} = \frac{(\text{Voltaje de Suministro} - 18 \text{ Voltios})}{(\text{OHMS}) \cdot .02}$$

Tabla de Capacidad de Carga

Consulte la tabla de capacidad de voltaje/carga que aquí se muestra cuando se conozca el factor de resistencia total.

Nota: Al utilizar un indicador digital King-Gage alimentado por CA o bien si se usa un procesador de tanque digital, la salida de energía por CD es de 24 C-CD nominal. La resistencia del indicador interno es de 120-ohms nominales. Componentes del circuito y cableado adicionales no deberán exceder los 180-ohms (debido a la capacidad máxima de 300-ohm @ 24 V-CD).

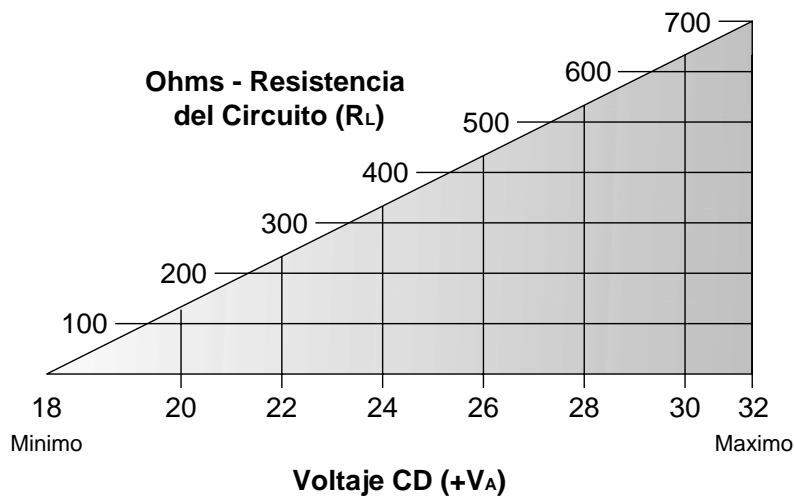
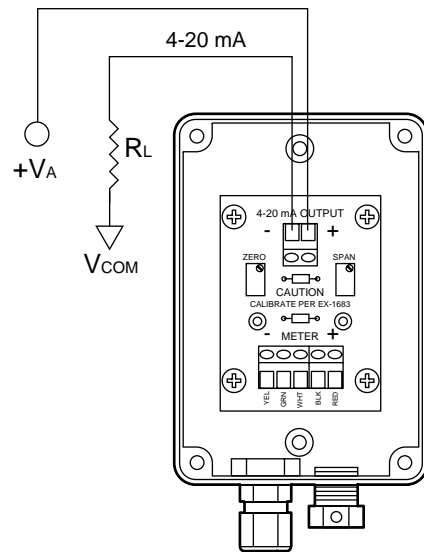


Tabla de Capacidad de Carga

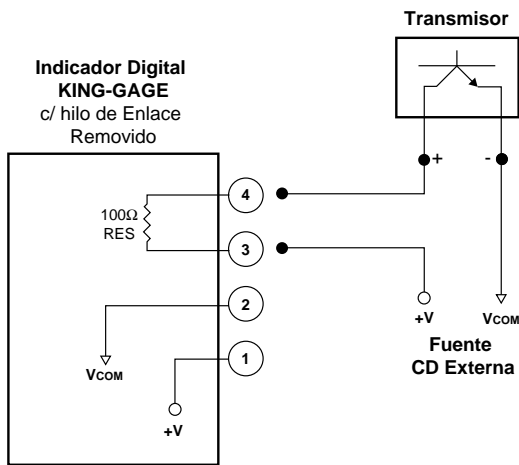
Indicador Digital o Procesadores de Tanques KING-GAGE (Sistema de Calibración Con Indicadores de Nivel de Líquidos de 4-20 mA)

Los Indicadores de Nivel de Líquidos Digitales King-Gage reciben la señal de salida de 4-20 mA del Sensor Electrónico y generan una excitación de 24 V-CD para alimentar el circuito de señales. (Si el requerimiento de aplicación excede los 300-ohms, será necesaria una fuente de energía externa con voltaje apropiado).

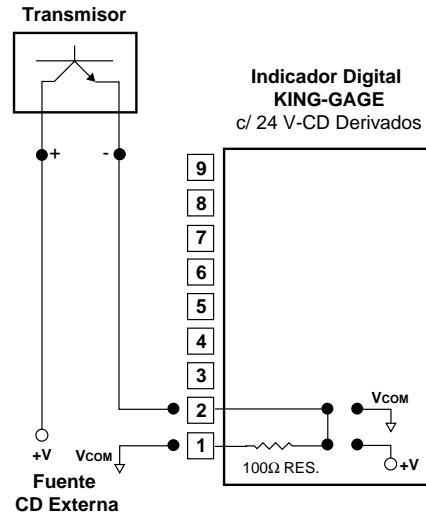
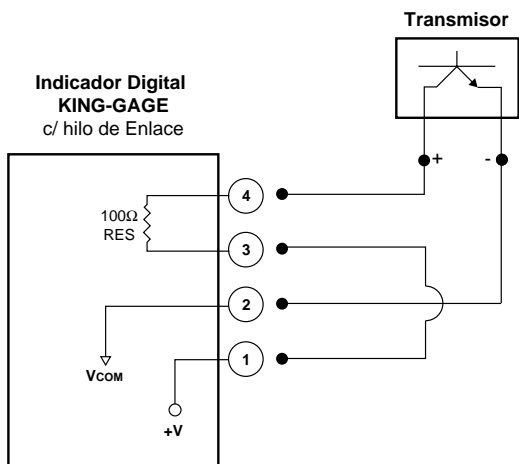
Nota: Los Indicadores Digitales Serie 5350, TANK PLUS y LevelPRO presentan un rango de impedancia (resistencia de carga) de 120-ohms.

Recomendación para el Cable Eléctrico del Circuito de Señales

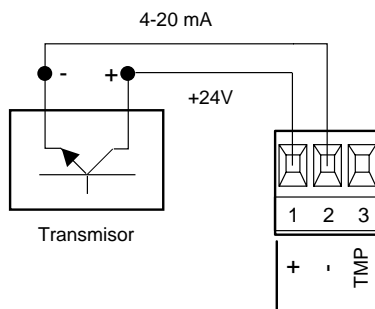
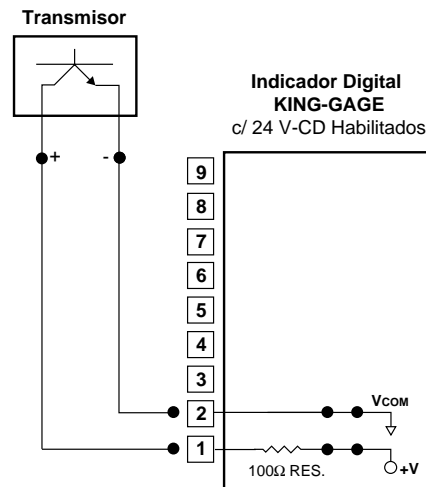
Cable de dos Conductores Aislados, Par Retorcido, Blindado, 20 AWG (BELDEN 9320 o Equivalente) - La baja impedancia le permite correr al cable largo y minimizar la resistencia de línea total. Adaptable para todas las aplicaciones.



Indicadores KING-GAGE con conexión de señal de 4 terminales



Indicadores KING-GAGE con conectores clavija/enchufe de 9 terminales



Indicadores Para Tanque Múltiple LevelPRO KING-GAGE con conexión de 3 terminales

Detección de Fallas

Síntomas Aparentes y Posibles Causas

Falta de Salida

Falta de energía al sensor. Las conexiones de las señales en la caja de enlace deberán ser invertidas. Así mismo, verifique posibles hilos desconectados en el circuito de señales. Compruebe que la fuente de energía se encuentre encendida y que los V-CD + estén conectados a la terminal de señales + de la caja de enlace del sensor.

Señal de Salida Baja

Posible desplazamiento del cero. Verifique la salida del sensor con el tanque completamente vacío y de ser necesario ajuste la posición del cero. Así mismo, compruebe que la fuente de energía sea la adecuada para la resistencia total del circuito de señales. Consulte la siguiente sección.

Salida Baja (Tanque Lleno)

Si la presión del tanque lleno es menor al índice nominal (psig) del sensor, la salida será menor a 20.00 mA.

Si el voltaje de la fuente de energía es insuficiente para la resistencia total del circuito, la salida de miliamperios no aumentará. Verifique el cableado del circuito y de los componentes para una valoración de la resistencia total y consulte el apartado sobre capacidad carga/voltaje en la página 15 del catálogo-13 traducción.

Servicio/Refacciones

- 5630-1** Caja de Enlace con Tablero de Circuitos
- 5630-10** Caja de Enlace y Cubierta de Refacción Únicamente
- 7967-17-22** Tarjeta de Circuitos Cero/Rango

Carcasas de Prueba

- 5668-1** Montaje para Adaptador Corto (5701)
- 5668-2** Montaje para Adaptador Estándar (5702)
- 5668-3** Montaje para Adaptador Largo (5703)

Salida sin Cambios

Posible daño físico al sensor -incluyendo la contaminación interna de los componentes electrónicos del sensor. Verifique la aparición de infiltraciones de humedad tales como roturas en el cable del sensor o presencia de líquido dentro de la caja de enlace.

Si la salida del sensor no presenta variación al ser expuesta a diferentes presiones, será necesario un reemplazo o un servicio de fábrica por personal K.E.C. autorizado.

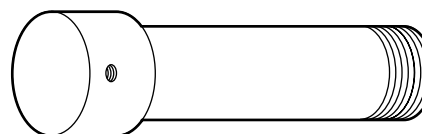
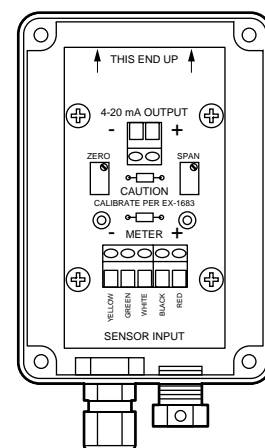
Salida Alta

Verifique la posición "cero" del sensor con el tanque vacío o sin presión aplicada al diafragma. De ser necesario haga un reajuste.

Compruebe que el tanque se encuentre totalmente ventilado. Incluso una ligera presión interna en el tanque puede causar una salida del sensor ligeramente más alta.

Un vacío dentro del tanque puede estar causando que la posición del cero en el sensor se desplace en forma ascendente. Retire el sensor del tanque y compruebe la salida a 0 psig (o el diafragma del sensor expuesto al medio ambiente). Si la salida gotea, intente un reajuste de la posición del cero. (**NOTA:** Si el ajuste cero del sensor no responde a la salida, puede haber un daño en la unidad. Consulte al personal de servicio de la fábrica).

Caja de Enlace con Tarjeta de Circuitos



Carcasa de Prueba



3201 South State St, Ann Arbor, Michigan 48108-1625 U.S.A.
PO Box 1228, Ann Arbor, Michigan 48106-1228 U.S.A.
Phone: (734) 662-5691 ▪ FAX: (734) 662-6652
info@king-gage.com