

## CELDA DE CARGA – LOCALIZACIÓN DE FALLAS

OBJETIVO: Realizar controles físicos, de balance cero y de resistencia del puente. Las celdas de carga fallan en una variedad de formas y por muchos motivos. Estos pueden ser mecánicos, medioambientales o eléctricos. Discutiremos estas causas de fallas y haremos inspecciones físicas y eléctricas de las celdas de carga. La mayoría de fallas en las celdas de carga son causadas por aplicaciones incorrectas o abuso en el uso.

### Fallas mecánicas

La celda de carga puede fallar mecánica o físicamente. Si la celda es demasiado pequeña para la aplicación, el peso excesivo provocará que la celda se deforme y no vuelva a su forma original (sin carga), manteniendo así los strain gauge en compresión o tensión. El peso total de la estructura de pesaje (plataforma, tolva, recipiente) más el peso del material no deben exceder a la capacidad nominal de la celda de carga, debiendo considerarse además un margen de seguridad mínimo del 25%. . El número de puntos de apoyo estructurales también juega un papel importante en la distribución del peso de las celdas de carga. Normalmente el peso total de la estructura se divide por igual entre todas las celdas de carga.

La carga de choque o impacto también puede causar fallas mecánicas. La carga de choque se produce cuando el peso cae repentinamente sobre la plataforma de carga y que puede causar una distorsión permanente de la celda de carga. Observe como cargan la balanza los operadores.

Si se trata de cargas de la báscula por choque, los operarios necesitan entrenamiento en el manejo correcto de la báscula y/o debe usarse celdas de mayor capacidad. Tenga cuidado, ya que una capacidad de celda demasiado grande puede disminuir la sensibilidad o la potencia de la celda de carga por debajo del mínimo de sensibilidad de lectura del indicador. La carga no axial o lateral también puede causar fallas mecánicas además de inexactitudes en la medición. Las cargas laterales se puede reducir al mínimo mediante el uso apropiado de varios tipos de accesorios de montaje.

### Efectos ambientales

La mayoría de las celdas de carga son compensadas para operar dentro de un rango de temperatura especificado, usualmente de 0° a 150°F. La celda de carga puede funcionar correctamente fuera de estos límites, sin embargo, los datos de calibración suministrados con la celda de carga sólo son válidos cuando la celda funciona dentro de su rango de compensación.

La humedad tiene un efecto negativo en el funcionamiento de las celdas de carga. La humedad puede anular la salida, indicaciones de sobrecarga, o más comúnmente, la deriva continua y operación errática de su balanza. La humedad entra generalmente en una celda de carga a través de los cables.

Si se utiliza una celda de carga no herméticamente sellada en una aplicación de lavado a alta presión, el agua será forzada a ingresar a la celda de carga.

Los productos químicos pueden causar corrosión de la celda de carga. La corrosión puede penetrar en las galgas extensométricas, especialmente si en el elemento de medición el material utilizado para la protección contra el medio ambiente se ha desgastado. Una celda de carga de acero inoxidable puede ser requerida para evitar que la celda se corra, pero puede que no impida la penetración de humedad al interior de la celda de carga. Algunos productos químicos como el cloro pueden incluso corroer el acero inoxidable.

### Verificación física

El primer paso a tomar en la localización de averías en una celda de carga es comprobar si hay distorsión, grietas o ondulación del metal. Las soldaduras deben estar libres de grietas o marcas profundas por corrosión.

---

## FRALIB S.A.C.

RUC: 20112619659

Av. Aviación 2814 Of. 201 - SAN BORJA - LIMA, 41

Contacto: Sr. Alberto Stapelfeld Zehnder

Telefax: 224 2151 - 224 9809 - 224 9811

Celular / Whatsapp: (+51) 9585 34987

Email: [as@fralib.com](mailto:as@fralib.com); [fralib@gmail.com](mailto:fralib@gmail.com)

Página WEB: [www.fralib.com](http://www.fralib.com)

Busque huellas de cortes y abrasiones excesivas en el cable de la celda de carga. La humedad puede entrar en cualquier lugar donde se corte el aislamiento del cable, causando problemas generalmente manifestados como lecturas inestables.

### Balance Cero

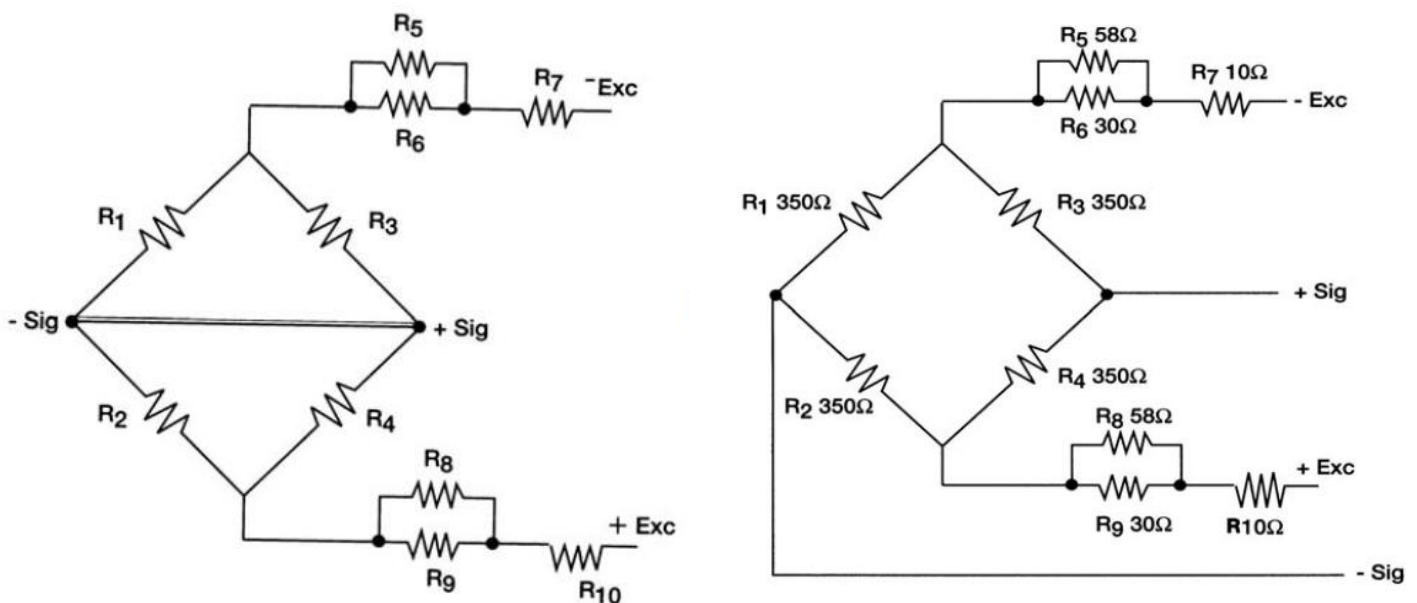
El balance cero es la señal de salida de la celda de carga con excitación nominal y sin señal de salida por carga aplicada. Se expresa en porcentaje de la potencia nominal. Los cambios en el balance cero generalmente se producen si la celda de carga ha estado mecánicamente sobrecargada por cierto tiempo. Sin carga en la celda y conectada al indicador, utilice un milivoltímetro para comprobar la tensión de salida de la celda de carga.

Con una excitación de 10 voltios, una celda de carga de 3 mV/V emitirá 30 mV a plena carga. Con una tolerancia del 1% sin carga o sea 0.3mV. Una lectura mayor, puede indicar que su celda ha quedado inservible. La calibración puede ser impracticable, ya que una sobrecarga mecánica por deformación física de la celda de carga suele causar una sobrecarga permanente. En algunos casos, hay celdas de carga que pueden funcionar correctamente con un desplazamiento de hasta el 10%, obviamente con el peligro de colapso del sistema en cualquier momento.

Se puede hacer otro chequeo de balance que compara una mitad del circuito del puente con la otra mitad. Con la celda de carga desconectada y sin carga aplicada, realice los siguientes pasos:

Corte y una los cables de señal. Esta acción producirá un circuito que se parecerá a la Figura de la derecha..

Mida y registre la resistencia entre los conductores de la señal y el conductor -Exc repitiendo la operación con +Exc. La diferencia entre las dos lecturas anteriores debe ser cero ohmios.



### FRALIB S.A.C.

RUC: 20112619659

Av. Aviación 2814 Of. 201 - SAN BORJA - LIMA, 41

Contacto: Sr. Alberto Stapelfeld Zehnder

Telefax: 224 2151 - 224 9809 - 224 9811

Celular / Whatsapp: (+51) 9585 34987

Email: as@fralib.com; fralib@gmail.com

Página WEB: www.fralib.com

**Resistencia del puente**

La resistencia de entrada del puente se mide colocando un ohmiómetro entre los cables +Exc y -Exc. La señal de salida se mide colocando un ohmiómetro entre los conductores +Sig y -Sig. Las lecturas de resistencia normales son los indicados en la hoja de datos de calibración de la celda de carga. Sus valores medidos generalmente deben estar dentro del 1% de los valores indicados en la hoja de datos de la celda o dentro de los valores señalados por el fabricante.

También puede tomar medidas entre las siguientes partes del puente:

- +Exc y +Sig      +Exc y -Sig
- Exc y +Sig      -Exc y -Sig

La medición de -Exc a +Sig y la medición de -Exc a -Sig deben ser idénticas. Esto también es cierto en el caso de +Exc a +Sig y la medición de +Exc a -Sig. Cualquier diferencia en las lecturas indica daño en la célula de carga.

Echemos un vistazo a algunas lecturas de resistencia de la célula de carga y determinemos si estas lecturas representan una celda de carga operativa o una que está dañada.

	Normal Output Resistance	-Sig to +Sig	-Exc to +Exc	+Exc to +Sig	+Exc to -Sig	-Exc to +Sig	-Exc to -Sig
<b>LOAD CELL A</b>	350Ω	350Ω	410Ω	292Ω	292Ω	292Ω	292Ω
<b>LOAD CELL B</b>	350Ω	350Ω	410Ω	292Ω	292Ω	295Ω	295Ω
<b>LOAD CELL C</b>	350Ω	350Ω	410Ω	289Ω	295Ω	289Ω	295Ω
<b>LOAD CELL D</b>	350Ω	∞	410Ω	292Ω	∞	292Ω	∞
<b>LOAD CELL E</b>	350Ω	700Ω	760Ω	380Ω	1080Ω	380Ω	380Ω

**NOTE:** An ohmmeter reading of ∞ is an infinity or open reading.

En el ejemplo A vemos que las lecturas son correctas. Se trata de una celda en buen estado.

En el ejemplo B, las lecturas +Exc a +Sig y +Exc a -Sig son idénticas a las lecturas -Exc a +Sig y -Exc a -Sig. Aunque todos los valores de resistencia del puente NO son iguales, esta célula de carga funcionará correctamente. Ambos lados del puente siguen en equilibrio.

Refiriéndose al ejemplo C vemos que las lecturas +Exc a +Sig y +Exc a -Sig difieren unas de otras al igual que las lecturas -Exc a +Sig y -Exc a -Lecturas de dígitos. Esta célula de carga es una célula dañada. Probablemente fue mecánicamente sobrestresada y no pudo regresar completamente a su posición sin carga. Esta celda debe ser reemplazada.

En el ejemplo D tenemos algunas lecturas abiertas. Esta celda debe ser reemplazada.

En el ejemplo E. las lecturas indican claramente que la celda debe ser cambiada.

Es posible que no conozca el valor de las resistencias de compensación. Esto no impedirá que usted pueda evaluar sus celdas de carga. Sólo recuerde: La lectura +Sig a - Sig es la resistencia del puente de salida y debe estar dentro del 1% del valor nominal de la resistencia de salida (normalmente 350Ω, 700Ω o 1000Ω).

La lectura de +Exc a -Exc (entrada de puente) normalmente será mayor que la lectura de salida. Ver el certificado de calibración que le indica el rango normal de resistencia de entrada.

Las lecturas de -Exc a -Sig y -Exc a +Sig deben coincidir con las lecturas de +Exc a +Sig y +Exc.a -Sig.

#### Resistencia a tierra

La variación en la resistencia o fuga eléctrica a tierra, a menudo es causada por la contaminación por agua dentro de la celda o cable. Una lectura de peso inestable es una clara indicación de contaminación por el agua. La resistencia entre todos los cables de las células de carga unidos y el cuerpo de metal de la celda de carga debe ser de 1000 megohmios o superior. Puede medir este valor de resistencia muy alto con un megohmetro (a menudo conocido como "megger"). El megger no debe generar más de 50 voltios para prevenir daños en las celdas de carga. Si la celda falla esta prueba, quite el cable de tierra del resto de los conductores y vuelva a probar con todos los conductores excepto el cable de tierra, conectados entre sí. Si la prueba es buena (superior a 1000Ω), se sugiere un problema de aislamiento en el cable.

El puente de Wheatstone amplifica los efectos de la resistencia a las fugas entre los cables de señal y la tierra. La resistencia a fugas no afecta seriamente la calibración del instrumento, pero hará que parezca inestable en cero porque la resistencia a las fugas no es estable.

#### Precaución:

No cortar el cable de la celda de carga. La celda de carga se calibra con una determinada cantidad de cable conectado. Si se corta el cable, los datos de calibración se perderán y podría perderse la garantía del fabricante. Al devolver celdas de carga para evaluación al fabricante, incluya la hoja de datos de calibración.