

Celda de Carga

1. ANTECEDENTES

En la industria una celda de carga inteligente digital es el corazón de una máquina mecánica universal, gracias a los resultados altamente confiables, rápidos y precisos.

La invención de la celda de carga y su aplicación a los diferentes sistemas de pesaje y esfuerzo, transformó totalmente la industria y revolucionó con esta nueva técnica de sensores de peso digitales para beneficio de la gran cantidad de usuarios a nivel comercial, Industrial y personal que requieren mayor precisión y confiabilidad en sus operaciones.

Hoy en día, muchas industrias en el mundo utilizan las Celdas de carga obteniendo resultado más específicos y fiables debido a su calibración electrónica digital y la facilidad para su mantenimiento en su periodo de vida útil. La celda de carga, también conocida como células de carga o celdas de carga, son transductores que convierten una fuerza a una salida eléctrica medible.

La celda de carga (*Figura 1*) se fabrica en diferentes tipos y modelos como celda de carga hidráulica, celda de carga neumática y la célula de carga de tensión, flexión y/o compresión, estas están diseñadas para soportar cargas altamente elevadas y en cuyo interior se encuentra uno o varios sensores que mide la deformación del material y que, comúnmente, se les denomina como **galga extensiométrica (strain gauge)** que actualmente es el más utilizado y que dominan la industria pesada.

La celda puede contener una o dos galgas extensiométricas o hasta cuatro unidas por un cable a través de una estructura llamada **puntoe Wheatstone**, además, hay que tener en cuenta la clase y selección de la celda de carga correcta para la aplicación que se desea usar y de esta forma proporcione la información correcta.



Fig. 1. Celda de Carga

Las celdas de carga de calibrador de tensión ofrecen precisiones de menos de 0.03% a 0.25% de escala completa y son adecuadas para casi todas las aplicaciones industriales y se puede maniobrar sosegadamente desde un software que nos permite verificar los datos y curvas del esfuerzo realizado.

2.GALGAS EXTENSIOMETRICAS

Las galgas se utilizan ampliamente en diversas aplicaciones, tanto a nivel industrial, investigación en ingeniería y en todos los campos donde se requieran mediciones precisas de fuerza. Esas mediciones pueden ser de tres tipos:

- **Estáticas:** Referidas a soportes y estructuras resistentes sometidas a cargas fijas.
- **Mixtas:** Cuando se realizan sobre soportes y estructuras sometidas a la acción de cargas de variación rápida.
- **Dinámicas:** Realizadas sobre acciones de variación rápida: *fenómenos de vibración, impacto, etc.*

Su principio de funcionamiento se basa en el *efecto piezorresistivo* de metales y semiconductores, según el cual, su resistividad varía en función de la deformación a la que están sometidos, el material de que está hecho y el diseño adoptado.

Las mediciones de carga requieren detectar cambios muy pequeños de resistencia, el circuito de puente Wheatstone (Figura 2) se usa predominantemente. La forma habitual de obtener una señal eléctrica como resultado de una medida empleando un puente de Wheatstone, es mediante el método de deflexión, en éste método, se mide la diferencia de voltaje entre ambas ramas o la corriente a través de un detector dispuesto en el brazo central.

Existen tres tipos de montajes básicos: con una, dos y cuatro galgas.

El uso de múltiples medidores permite compensar los efectos no deseados, como componentes de temperatura y deformaciones específicas. En el circuito puente de la Figura, las cuatro resistencias representan medidores de deformación activos, la salida V_d está dada por:

$$V_d = V \left[\frac{R_1}{R_1 + R_2} - \frac{R_3}{R_3 + R_4} \right]$$

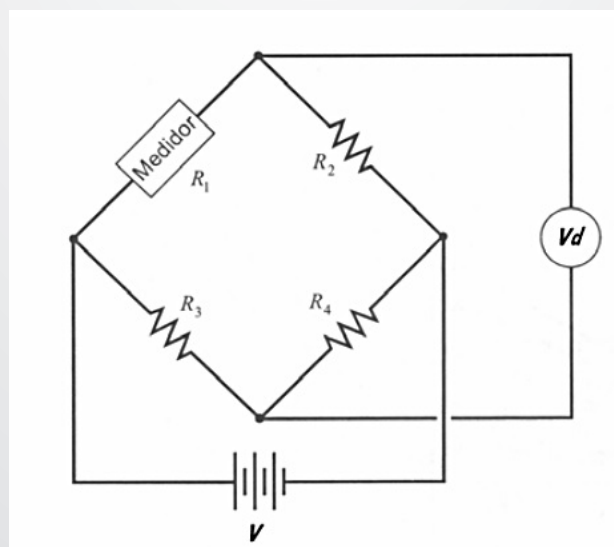


Fig. 2 Circuito de puente Wheatstone

3. DINAMÓMETROS PARA TRACCIÓN Y COMPRESIÓN

Un dinamómetro mecánico o digital inalámbrico, es capaz de realizar mediciones en tracción y en compresión gracias a su gran resolución es ideal para realizar pruebas en laboratorio. La célula dinamométrica de un equipo es externa por lo que su transporte y fiabilidad están garantizados.

Los dinamómetros inalámbricos son uno de los equipos más modernos en tecnología de la industria del pesaje y mediciones de esfuerzos debido a que disponen de salida de datos, además de una pequeña memoria interna, ofrece aplicaciones universales, el indicador cuenta con puerto USB, por lo que es compatible con varios modelos de computadoras.

A través de presión opcional puede convertir el dinamómetro de tracción en un dinamómetro de compresión, estos disponen de una interfaz de datos, y algunos modelos cuentan con un software para transferencia de datos al PC. para sus respectivas demostraciones.

Los dinamómetros (Figura 3) tienen diversas aplicaciones:

- **Medir el peso de un objeto que también determina la masa de este.**
- **En las máquinas mecánicas de ensayo de materiales se exponen las probetas de esfuerzos, los cuales requieren ser medidos por dinamómetros.**



Fig. 3 Dinamómetro



Fig. 4 Diferentes Dinamómetro

4. TIPOS DE CELDAS DE ESFUERZO

4.1. CELDA DE CARGA TIPO S

Conocidas también como celdas de carga tipo Z (Figura 5) son caracterizadas por realizar operaciones de pesaje a nivel industrial o comercial, con un rango de exigencia bastante elevado. Este Modelo de Celda de carga tipo S, es versátil y moderno, se adapta a las medidas de sus necesidades brindando tecnología, precisión, estabilidad y seguridad.



Fig. 5 Celda de Carga tipo S

4.2.CELDA DE CARGA COMPRESIÓN

Esta Celda de carga compresión (*Figura 6*) conocida también como tipo botella, o tipo columna, normalmente es elaborada con acero inoxidable, están diseñadas para un uso sobre una superficie plana. Este modelo de celda de carga tipo compresión o tipo botella es ideal para su implementación en entornos industriales, siendo aplicable al pesaje de tanque, pesaje de tolvas, y básculas de plataformas. El funcionamiento de esta Celda de carga compresión se basa en la conversión de energía mecánica a eléctrica mediante la compresión de la carga que se ejerce sobre ella.



Fig. 6 Celda de Carga Compresión

4.3.CELDAS DE CARGA PARA TENSION/COMPRESIÓN EN MINIATURA Y SUB MINIATURA

Diseñado (*Figura 7*) para el entorno exigente de la automatización industrial y robótica, ideal donde la carga puede ir de tensión a compresión y viceversa.



Fig. 7 Celda de Carga Para Tensión/Compresión en Miniatura y Sub Miniatura

4.4.CELDA DE CARGA COLUMNA

Esta celda de carga tipo columna (*Figura 8*) lleva este nombre por su tipo de construcción y funcionamiento, el cual está basado en una o varias columnas, que son comprimidas por una fuerza externa. Contiene galgas extensométricas colocadas sobre cada columna, por lo general son dos galgas por columna, una para medir la variación de longitud (galga axial) y otra para medir la variación de la zona transversal (galga transversal).



Fig. 8 Celda de Carga Tipo Columna

Finalmente concluimos habiendo mostrado una de las maquinas mecánicas universales más modernos (*Figura 8*) en la industria que sirve para realizar diferentes pruebas mecánicas como Tracción, compresión y flexión obteniendo resultados precisos y confiables gracias a que lleva montada una célula de carga tipo TENSIÓN/COMPRESIÓN.

5. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- Portal educativo EcuRed , Artículo sobre Dinamómetro
Disponible en: <https://www.ecured.cu/Dinam%C3%B3metro>
- Portal web de Omega celdas de carga.
Disponible en: <http://cl.omega.com/prodinfo/celdas-de-carga.html>
- Portal de Pagina Web Comercial Celda de carga
Disponible en: <http://celdadecarga.com/>
- Fernando Vásquez Rojas, Proyecto Simulador de celda de carga Universidad de Querétaro 2012
Disponible en: <http://www.uteq.edu.mx/tesis/AU/0169.pdf>