

PiezoClamping®

Medidor de Pre-compresión y Carga para Piezocerámicas

Para el montaje de transductores y convertidores de ultrasonidos con la pre-compresión óptima.



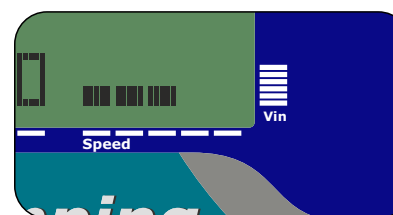
El PiezoClamping® es una innovación para la medición directa de la pre-compresión en piezocerámicas. Es práctico, preciso e inmune a las variaciones que comprometen los métodos tradicionales de control por la medición del par y la carga.

Funcionamiento

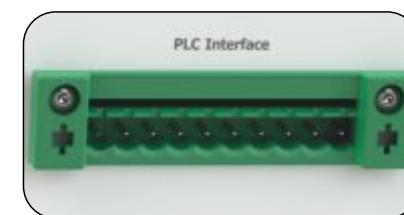
Basta conectar el PiezoClamping®, informar los parámetros de las cerámicas y apretar el perno hasta alcanzar la pre-compresión objetivo. El aprieto puede ser aplicado lentamente y con pausas sin afectar el resultado.

A diferencia del par de apriete, la pre-compresión no depende de las dimensiones y cantidad de cerámicas, tipo de perno, acabado de roscas y lubricación.

Recursos adicionales



Control de la velocidad.



Interface para automatización.

Especificaciones técnicas

Pre-compresión:	De 0,1 a 99,9 MPa
Carga eléctrica:	De 0,1 a 999,9 μ C
Precisión:	$\pm 1\%$
Número de piezocerámicas:	De 1 a 8 unidades

El PiezoClamping®:

- Evita daños y estandariza la pre-compresión.
- Calibrable con trazabilidad al SI.



ATCP Ingeniería Física

info@atcp-ndt.com / +55 16 99726-1601

www.atcp-ndt.com

Tecnología de pre-compresión para transductores de ultrasonidos

La pre-compresión es el esfuerzo estático medio en los piezoeléctricos y es igual a la fuerza de tracción del perno dividida por el área de la sección transversal de los anillos. La pre-compresión tiene como función maximizar la potencia máxima y el área efectiva de contacto entre los elementos de lo transductor, además de evitar desplazamientos durante la operación.

La pre-compresión óptima depende de la resistencia a la compresión del material piezoeléctrico y de la distribución de la presión estática en los anillos, los valores típicos son 45 MPa para el PZT-8 y 35 MPa para el PZT-4. A diferencia de la pre-compresión, el par es proporcional al área de la sección transversal de los piezos y es sensible a las dimensiones del perno y a los coeficientes de fricción.

La pre-compresión es fundamental y determinante para la vida útil y la eficiencia de los transductores. En exceso cambia las propiedades del material piezoeléctrico y causa aplastamiento, si insuficiente permite el desplazamiento lateral de las cerámicas, lo que provoca grietas, arcos eléctricos y cortocircuitos.

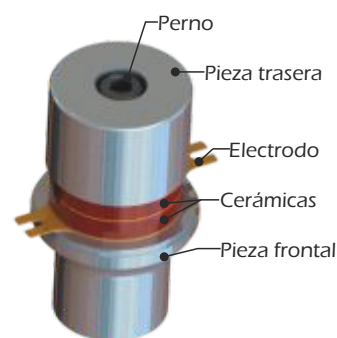
Control y aplicación de la pre-compresión

El control de la pre-compresión se ha limitado al control del par o al almacenamiento de carga eléctrica, sin tener en cuenta el valor absoluto del de la pre-compresión en unidades de presión (MPa o ksi).

El control de la pre-compresión basado en el par es práctico. Sin embargo, es indirecto e inexacto porque la correlación de la pre-compresión y el par depende de los coeficientes de fricción, que varían mucho con el acabado, la limpieza y la lubricación de las superficies. Por ejemplo, si el perno se atasca, la pre-compresión será mucho más baja de lo esperado, a pesar de que se haya alcanzado el par objetivo.

El control por la carga eléctrica generada sobre la cerámica es una medida directa, aunque también de baja precisión debido a que la carga es consumida por el voltímetro, lo que hace que la medida dependa de la velocidad de aplicación de la pre-compresión. Además, el valor medido es una tensión eléctrica proporcional a la fuerza sobre los anillos, lo que exige cálculos para determinar la pre-compresión.

El PiezoClamping® emplea una tecnología novedosa en que la pre-compresión se mide durante el proceso de apriete de forma precisa [1], constante y libre de las variaciones que socavan la precisión de los métodos de control mediante la medición del par y la carga mediante un condensador y un voltímetro.



Convertor de soldadura por ultrasonido:
Ejemplo típico de transductor
ultrasonico de potencia tipo
Langevin.

La pre-compresión óptima proporciona mayor potencia y prolonga la vida útil.

El exceso altera las propiedades de las piezocerámicas y puede causar aplastamiento.

La falta permite desplazamientos de la cerámica, provocando fisuras, arco eléctrico y cortocircuito.

Aplicación de la pre-compresión óptima empleando el PiezoClamping®


1 Ensamblar las partes del transductor y configurar el PiezoClamping®:



Número de cerámicas:
Number of Piezos
2

Dimensiones:
Piezo diam. (mm)
OD 38.0 ID 15.0

Constante de carga:
d33
245 pC/N



2 Apretar hasta alcanzar la pre-compresión objetivo (bargraph completo):



Pre-compresión en tiempo real:
16.0 MPa



Observaciones: Para el montaje, garantice que las interfaces, la rosca del perno y las piezas estén limpias, secas y sin lubricación (solamente el asiento de la cabeza de lo perno puede ser lubricado para reducir el torque necesario para alcanzar la pre-compresión objetivo). El PiezoClamping® debe estar configurado para la pre-compresión objetivo, bien como para el número y características de las cerámicas. Para la protección de lo perno en el caso de engastes, emplee un torquímetro con el par ajustado para 120 % del par típico necesario para alcanzar la pre-compresión objetivo. Para aumentar la estabilidad y reducir la pérdida de pre-compresión con el tiempo y uso, antes del apriete final, apriete y afloje el transductor algunas veces. Es posible medir la pre-compresión retenida pelo transductor, basta aflojarlo con el PiezoClamping® conectado y configurado.

[1] H. Alves. Instrument for measuring prestress in piezoceramics during bolt-clamped Langevin-type transducers preloading. Proceedings 49th Annual UIA Symposium, 2021.