

Brecon Vibrationstechnik GmbH, D-50933 Colonia, Alemania

Sencilla medición de frecuencias y amplitudes de vibración

El campo de la técnica de vibración es importante para casi todas las industrias. Los dos mayores campos de aplicación se encuentran en la técnica de transporte y la industria del hormigón. Aunque no solo se compacta hormigón mediante vibraciones para mejorar sus propiedades mecánicas. El chocolate, muchos plásticos colados y también materiales a granel en polvo se compactan mediante vibración. Correctamente aplicada, la vibración mejora la fluidez de materiales líquidos y también sólidos. Los parámetros característicos son la amplitud y la frecuencia de las vibraciones aplicadas. Ambas en combinación son decisivas para la energía vibratoria transmitida al medio.

■ Georg Conrads,
Brecon Vibrationstechnik GmbH, Alemania ■

En el caso de la compactación del hormigón, la selección de una frecuencia incorrecta puede hacer que no se consiga el efecto deseado. Esto también puede ocurrir cuando la frecuencia sea la correcta pero la amplitud generada no sea adecuada para el medio a causa de una masa inercial demasiado pequeña. A menudo el medio a compactar está formado por una mezcla con granos de distintos tamaños. Dado que por principio un grano fino requiere una frecuencia superior y un grano grueso una frecuencia inferior, es útil que la frecuencia pueda variarse durante el proceso de compactación del hormigón.

Análisis de errores en caso de fallos en el producto

Mientras se consiga el efecto deseado con la compactación los parámetros característicos de la vibración no son de interés para el usuario. Cuando, sin embargo, se presentan defectos, los parámetros característicos que son la amplitud y la frecuencia de la vibración se convierten en importantes factores para la solución del problema. La sincronización de dos o más motores vibratorios también puede ser interesante dado

que, en determinadas circunstancias, las frecuencias de los vibradores pueden afectar negativamente una a la otra. No obstante, la marcha sincrónica de los accionamientos de vibración solo puede ajustarse de forma fiable con un estroboscopio de alta calidad y relativamente costoso (fig. 1).

La técnica de medición es todavía más costosa cuando es necesario analizar la amplitud en distintos puntos de medición simultáneamente y el comportamiento oscilatorio de una parte de la instalación durante un periodo de tiempo. Por esta razón en la mayoría de los casos el usuario prescinde de la medición de la marcha sincrónica.

Aparatos de medición sencillos para el usuario

Sin embargo, existen posibilidades sencillas para que el usuario pueda determinar con suficiente precisión la frecuencia y la amplitud de los accionamientos de vibración y, de esta forma, pueda determinar también las posibles causas de una modificación por sí mismo.

Medición de amplitudes

Mediante un pequeño dispositivo auxiliar, el denominado "electroimán Brecon" (fig. 2), es posible determinar rápidamente amplitu-

des de 1 - 10 mm con una exactitud de aproximadamente medio milímetro. El electroimán Brecon consta de dos imanes redondos sobre los que se ha fijado una placa de aluminio con círculos impresos. Cuando se coloca este dispositivo auxiliar sobre una superficie de acero oscilando de forma sinusoidal y homogénea se observan los diez círculos con diámetro de 1 a 10 mm por duplicado, es decir, en los puntos de inversión de la oscilación.

El diámetro del círculo doble visible, en el que los dos círculos parecen tocarse en un solo punto como bolas de billar, indica la amplitud.

El concepto técnico de amplitud se utiliza aquí conscientemente de forma incorrecta ya que coloquialmente la mayoría de las veces se denomina amplitud al rango completo de oscilación. De hecho, la amplitud es solo la mitad del desplazamiento de una curva sinusoidal completa.

Si un círculo doble de, por ejemplo, 4 mm no muestra ningún contacto y se confunde ligeramente con el siguiente círculo doble mayor de, por ejemplo, 5 mm, entonces la amplitud es de aprox. 4,5 mm.

Medición de la frecuencia

También existe un pequeño dispositivo auxiliar mecánico para la medición de la frecuencia. El principio se basa en la resonancia



Fig. 1: la medición precisa de la frecuencia, la amplitud y la sincronización requiere costosos aparatos de medición

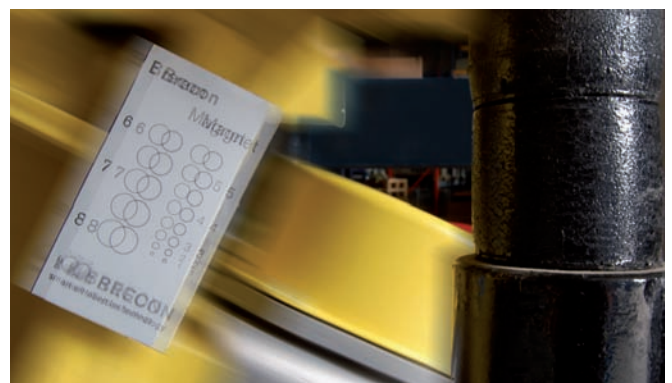


Fig. 2: mediante el imán Brecon es posible determinar las amplitudes muy rápido



Fig. 3: dispositivo auxiliar para la determinación de la frecuencia en estado de reposo

de un alambre de acero para muelles sujeto a la estructura vibratoria. Su longitud se modifica hasta que el alambre vibra especialmente fuerte de repente.

La figura 3 muestra el aparato del tamaño de la mano desde el que se extrae el alambre de la carcasa girando la parte superior. Cuando el alambre entra en resonancia la parte superior de la carcasa indica la frecuencia ajustada en una escala (fig. 4).

Los dos aparatos llamados dispositivos auxiliares tienen en común que funcionan sin corriente y caben en cualquier bolsillo. El aparato de medición de la frecuencia puede ajustarse entre 800 y 20.000 oscilaciones por minuto.

No obstante, su utilización está limitada por la imprecisión de los resultados. Sobre todo las amplitudes pequeñas, por debajo de un milímetro, que se utilizan principalmente para la compactación del hormigón húmedo, no pueden determinarse. En tales casos es conveniente recurrir a la ayuda de un especialista.

Funcionamiento en el convertidor de frecuencia:

Los usuarios que manejan los motores de vibración de sus instalaciones mediante controles electrónicos del convertidor, cuentan con la posibilidad adicional de leer la frecuencia eléctrica en el convertidor de frecuencia. Sabiendo si se trata de motores trifásicos de dos o de cuatro polos, puede obtenerse con mucha precisión la frecuencia de vibración mecánica. En el caso de los motores de dos polos la frecuencia mecánica es aproximadamente igual a la frecuencia eléctrica. En el caso de los motores de cuatro polos la frecuencia mecánica es la mitad de la frecuencia eléctrica. El ejemplo más conocido son los denominados motores de 200 Hz que funcionan a aprox. 6000 revoluciones por minuto, es decir, con una frecuencia mecánica de 100 Hz (6000/60). No obstante, todos los motores trifásicos tienen en común que el número real de revoluciones es inferior al número de revoluciones nominal. Por ello la indicación en el convertidor de frecuencia solo puede ofrecer un valor aproximado para la frecuencia de vibración.

Modo sincrónico

Sin embargo, existe una excepción: el vibrador SL (de marcha sincrónica) disponible desde 2004 es el único vibrador en todo el mundo que se utiliza para la compactación del hormigón húmedo y que permite la lectura en cada momento de la frecuencia de vibración exacta directamente en el convertidor de frecuencia, dado que funciona de forma completamente sincrónica con la frecuencia indicada en el convertidor de frecuencia. En consecuencia, dado que los vibradores SL son de dos polos, la frecuencia eléctrica indicada es idéntica a la frecuencia mecánica. Esto hace cualquier aparato de medición superfluo y además implica sobre todo la absoluta reproducibilidad del proceso fundamental, la compactación del hormigón.



Fig. 4: la oscilación de resonancia indica la frecuencia instantánea

Conclusión

Los parámetros característicos de la vibración que son la amplitud y la frecuencia pueden determinarse en la práctica con exactitud suficiente mediante pequeños dispositivos auxiliares. En las instalaciones en las que los motores de vibración se manejan desde convertidores de frecuencia, existe la posibilidad adicional de deducir un valor aproximado de la frecuencia mecánica a partir de la frecuencia eléctrica. La condición es que el número de pares de polos del motor de vibración sea conocido. En el caso de los motores de vibración sincrónicos (dos polos) las frecuencias mecánica y eléctrica son idénticas.



Fig. 5: solo en el caso de los vibradores SL las frecuencias mecánica y eléctrica son idénticas y el número exacto de revoluciones puede leerse por ello en el convertidor de frecuencia

MÁS INFORMACIÓN



Brecon Vibrationstechnik GmbH
 Stolberger Strasse 393
 50933 Köln, Alemania
 T +49 221 9544270
 F +49 221 9544277
 info@brecon.de
 www.brecon.de