

Brecon Vibrationstechnik GmbH, 50933 Colonia, Germania

Semplice misurazione di frequenza di vibrazione e ampiezza

Il campo di specializzazione della tecnologia di vibrazione è importante in quasi tutti i settori industriali. I due maggiori campi di applicazione di questa tecnologia sono la tecnica di alimentazione e l'industria del calcestruzzo. Ma il calcestruzzo non è l'unico materiale a dover essere compattato e che migliora le proprie caratteristiche meccaniche con questa tecnica. Tutti i tipi di cioccolata, tante plastiche iniettate e anche materiali sfusi in polvere vengono compattati mediante vibrazione. Se utilizzata correttamente, la vibrazione migliora la scorrevolezza sia di sostanze fluide che di sostanze solide. I parametri caratteristici sono in tal senso l'ampiezza utilizzata e la frequenza di vibrazione, entrambi insieme decisivi per l'energia di vibrazione applicata al materiale.

■ Georg Conrads,
Brecon Vibrationstechnik GmbH, Germania ■

Durante la compattazione del calcestruzzo, la scelta di una frequenza errata potrebbe non produrre l'effetto desiderato. Questa situazione può verificarsi anche se, nonostante una frequenza corretta, l'ampiezza generata non è adatta al materiale a causa della massa oscillante troppo scarsa. Principalmente, il materiale da compattare è formato da una miscela di grani differenti. Poiché in linea di massima i grani sottili richiedono una frequenza elevata e quelli grossolani una frequenza ridotta, durante la compattazione del calcestruzzo è molto utile la possibilità di modificare la frequenza durante il processo.

Analisi degli errori in caso di difetti dei prodotti

Fintantoché si riesce a ottenere l'effetto di compattazione desiderato, i parametri caratteristici della vibrazione non sono rilevanti per l'utilizzatore. Se, tuttavia, i prodotti finali presentano difetti, parametri quali l'ampiezza e la frequenza della vibrazione diventano fattori determinanti per l'individuazione dei problemi. La sincronizzazione di due o più motori di vibrazione può esse-

re un elemento di particolare importanza, poiché in determinate circostanze le frequenze dei vibratorii possono influire negativamente l'una contro l'altra. Tuttavia, il movimento sincronizzato degli azionamenti di vibrazione può essere rilevato in modo affidabile solo con uno stroboscopio di alta qualità ma molto costoso (fig. 1).

Dal punto di vista della tecnica di misurazione, è ancora più complesso quando occorre analizzare l'ampiezza in vari punti di misurazione contemporaneamente o l'intero comportamento di oscillazione di una parte dell'impianto entro un determinato intervallo di tempo. È questo il motivo per cui l'utilizzatore scarta principalmente la misurazione del movimento sincronizzato.

Apparecchi di misura semplici per l'utilizzatore

Nonostante tutte queste difficoltà, esistono per l'utilizzatore soluzioni semplici per determinare da solo la frequenza e l'ampiezza degli azionamenti di vibrazione con sufficiente precisione ed eventualmente anche la causa delle variazioni.

Misurazione dell'ampiezza

Con un piccolo strumento ausiliario, il cosiddetto "magnete Brecon" (fig. 2), si possono

rilevare rapidamente ampiezze di 1-10 mm con una precisione di circa mezzo millimetro. Il magnete Brecon è formato da due potenti magneti circolari sui quali sono incollati una piastra di alluminio con cerchi stampati. Se questo strumento viene applicato su una superficie di acciaio che oscilla in modo uniforme e sinusoidale, i dieci cerchi di diametro da 1 a 10 mm si vedono due volte, ovvero nei punti di inversione dell'oscillazione.

Il cerchio doppio così visibile, nel quale i due cerchi sembrano toccarsi in un solo punto come due palle da biliardo, indica l'ampiezza con il proprio diametro.

Il termine tecnico ampiezza viene qui utilizzato consapevolmente in modo errato, poiché più comunemente l'ampiezza viene in genere equiparata alla larghezza di oscillazione totale. In effetti, però, l'ampiezza è solo la metà della deviazione di una curva sinusoidale completa.

Se un cerchio doppio, ad es. di 4 mm, non rivela alcun contatto e il cerchio doppio più grande immediatamente successivo, ad es. di 5 mm, si intreccia leggermente con il primo, l'ampiezza è di circa 4,5 mm.

Anche per la misurazione della frequenza è disponibile un piccolo strumento ausiliario meccanico. Il principio di funzionamento



Fig. 1: La misurazione precisa di frequenza, ampiezza e sincronismo richiede apparecchi di misura costosi

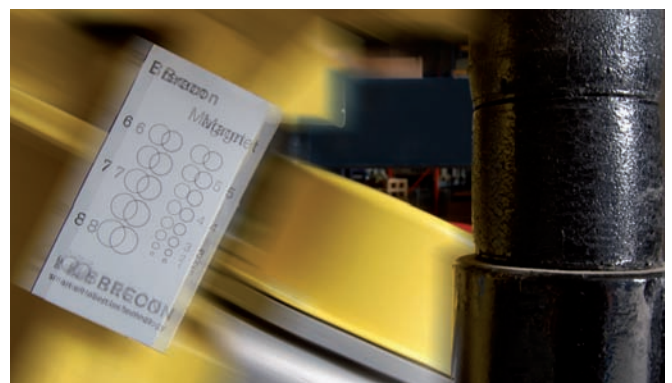


Fig. 2: Il magnete Brecon consente di rilevare l'ampiezza molto rapidamente



Fig. 3: Lo strumento ausiliario per il rilevamento della frequenza non in funzione

di questo strumento si basa sul comportamento di risonanza del filo in acciaio per molle che si fissa alla struttura oscillante. La sua lunghezza varia finché il filo ha un forte scossone improvviso.

La fig. 3 mostra l'apparecchio delle dimensioni di una mano che spinge il filo fuori dall'alloggiamento mediante rotazione della parte superiore. Se il filo entra in risonanza, la parte superiore dell'alloggiamento indica la frequenza rilevata su una scala (fig. 4).

I due piccoli strumenti ausiliari citati hanno la caratteristica comune di funzionare senza corrente e dimensioni ridottissime. Il frequenzimetro può essere utilizzato per misurazioni da 800 a 20.000 oscillazioni al minuto, ma l'impiego è limitato a causa dei risultati approssimativi offerti. In particolare, non possono essere analizzate le ampiezze piccole, al di sotto di un millimetro, che vengono applicate per la compattazione del calcestruzzo umido. In tali casi si consiglia di rivolgersi a specialisti.

Funzionamento sul convertitore di frequenza:

Per gli utilizzatori i cui motori di vibrazione degli impianti dispongono di controlli di conversione elettronica, è possibile anche leggere la frequenza elettrica dal convertitore di frequenza. Sapendo quindi se si dispone di motori a corrente trifase a 2 o 4 poli, la frequenza di oscillazione meccanica può essere rilevata con la massima precisione. Nei motori bipolari la frequenza meccanica è pressoché identica alla frequenza elettrica. Nei motori a quattro poli la frequenza meccanica corrisponde solo alla metà della frequenza elettrica. L'esempio più noto è che i cosiddetti motori da 200 Hz compiono circa 6000 giri al minuto, quindi con una frequenza meccanica di 100 Hz (6000/60). Tutti i motori a corrente trifase hanno in comune la caratteristica di mantenere un regime effettivo inferiore a quello nominale. Il display del convertitore di frequenza può indicare perciò anche solo un valore approssimativo per la frequenza di vibrazione.

Funzionamento sincrono

Può esserci tuttavia un'eccezione: I vibratori SL (sincroni) disponibili dal 2004 sono gli unici vibratori al mondo utilizzati per la compattazione del calcestruzzo umido, che permettono di leggere in qualsiasi momento l'esatta frequenza di vibrazione direttamente sul convertitore di frequenza, poiché sono sincronizzati con la frequenza visualizzata sul convertitore. E poiché i vibratori SL sono bipolari, la frequenza elettrica indicata è identica alla frequenza meccanica. Questa caratteristica non solo rende qualsiasi apparecchio di misurazione superfluo, ma è sinonimo soprattutto di un'assoluta riproducibilità nel decisivo processo della compattazione del calcestruzzo.



Fig. 4: L'oscillazione di risonanza indica la frequenza momentanea

Conclusioni

I parametri caratteristici determinanti per la vibrazione, quali l'ampiezza e la frequenza, possono essere rilevati nella pratica mediante piccoli strumenti ausiliari con una sufficiente precisione. Per le installazioni nelle quali i motori di vibrazione sono azionati mediante convertitori di frequenza, esiste anche la possibilità di dedurre un valore approssimativo per la frequenza meccanica in funzione della frequenza elettrica. Per fare ciò è necessario conoscere il numero di coppie di poli dei motori di vibrazione. Nei motori a vibrazione sincroni (bipolari) la frequenza meccanica e quella elettrica sono identiche.



Fig. 5: Solo nei vibratori SL la frequenza meccanica e quella elettrica sono assolutamente identiche e il regime esatto può essere quindi letto sul convertitore di frequenza

ALTRE INFORMAZIONI



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