

Brecon Vibrationstechnik GmbH, 50933 Köln, Allemagne

Mesure aisée de la fréquence de vibration et de l'amplitude

Le domaine de la technique de vibration est important dans presque tous les secteurs d'activité. Les deux domaines d'application principaux sont la technique de transport et l'industrie du béton. Mais il n'y a pas que le béton qui est compacté par vibrations pour ainsi en améliorer les propriétés mécaniques. Cette technique est également utilisée pour compacter le chocolat, de nombreux plastiques coulés et même des produits en vrac sous forme de poudre. Appliquées correctement, les vibrations améliorent la capacité d'écoulement des produits, qu'ils soient liquides ou solides. Les paramètres clés de cette technique sont l'amplitude appliquée et la fréquence des vibrations. La combinaison de ces deux éléments est déterminante pour l'énergie vibratoire appliquée au milieu.

■ Georg Conrads,
Brecon Vibrationstechnik GmbH, Allemagne ■

Lorsque l'on compacte du béton, une fréquence mal choisie risque de ne pas générer l'effet escompté. Cela peut également être le cas si la fréquence est la bonne mais que, en raison d'une masse d'inertie trop faible, l'amplitude générée ne convient pas au milieu. Généralement, le milieu à compacter se compose d'un mélange de grains de dimensions différentes. Comme généralement, un grain fin nécessite une fréquence plus élevée et un grain épais une fréquence plus basse, il est utile, dans le cas du béton, de pouvoir modifier la fréquence pendant le processus de compactage.

Analyse des erreurs en cas de défauts au niveau des produits

Tant que l'effet de compactage désiré est obtenu, les paramètres de vibration ne représentent aucun intérêt pour l'utilisateur. Toutefois, lorsque le produit fini présente un défaut, les paramètres d'amplitude et de fréquence des vibrations s'avèrent être des éléments importants en vue de corriger l'erreur. Le synchronisme de deux vibreurs ou

plus peut également être un élément intéressant, car les fréquences des vibreurs peuvent s'influencer l'une l'autre négativement dans certains cas. Toutefois, la marche synchrone des vibreurs ne peut être déterminée de manière sûre qu'avec un stroboscope de haute qualité dont le prix est généralement élevé (voir Figure 1).

La technique de mesure est encore plus coûteuse lorsque l'amplitude doit être analysée à différents points de mesure en même temps ou lorsque l'ensemble du comportement d'oscillation d'une partie de l'installation doit être analysé dans un laps de temps précis. Dès lors, l'utilisateur ne mesure généralement pas le synchronisme.

Appareils de mesure simples d'utilisation

L'utilisateur a cependant à sa disposition des méthodes simples pour déterminer avec suffisamment de précision la fréquence et l'amplitude des vibreurs et pour éventuellement identifier lui-même la cause d'une altération.

Mesure de l'amplitude

Un petit outil appelé « Brecon Magnet » (voir Figure 2) permet de déterminer rapi-

dement des amplitudes comprises entre 1 et 10 mm avec une précision d'environ un demi millimètre. Le Brecon Magnet se compose de deux puissants aimants ronds sur lesquels est collée une plaque d'aluminium comportant des cercles imprimés. Lorsque cet outil est appliqué sur une surface en acier qui oscille de manière uniforme et sinusoïdale, on peut voir les dix cercles de 1 à 10 mm de diamètre deux fois, à savoir dans les points d'inversion de l'oscillation.

Le cercle visible deux fois, dans lequel les deux cercles semblent ne se toucher qu'en un point, comme deux boules de billard, montre l'amplitude avec son diamètre.

Le mot technique « amplitude » est délibérément mal utilisé, puisque dans le langage courant, l'amplitude est généralement considérée comme étant la valeur de crête à crête. En réalité, l'amplitude n'est qu'un demi-déplacement sur une courbe sinusoïdale complète.

Si un double cercle, par exemple de 4 mm de diamètre, ne présente pas de contact et que le double cercle suivant, plus grand, par exemple de 5 mm de diamètre, s'emboîte légèrement, cela signifie que l'amplitude est d'environ 4,5 mm.



Fig. 1: Le mesurage précis de la fréquence, de l'amplitude et du synchronisme demande d'utiliser des appareils de mesure coûteux



Fig. 2: Le Brecon Magnet permet de déterminer l'amplitude très rapidement



Fig. 3: L'appareil auxiliaire servant à déterminer la fréquence au repos

Mesure de la fréquence

Il existe aussi un petit outil mécanique pour mesurer la fréquence. Le principe repose sur le comportement de résonance d'un fil d'acier à ressort relié à la structure oscillante. Sa longueur est modifiée jusqu'à ce que le fil oscille soudainement et particulièrement fort.

La Figure 3 illustre cet appareil de la taille d'une main et le fil qui sort du boîtier lorsque l'on tourne la partie supérieure. Si le fil entre en résonance, la fréquence est indiquée sur un cadran situé sur la partie supérieure du boîtier (Fig. 4).

Ces deux petits appareils auxiliaires ont un point commun : ils fonctionnent sans courant et se rangent facilement dans la poche d'une veste. L'appareil de mesure de la fréquence peut être utilisé pour des fréquences allant de 800 à 20 000 oscillations par minute.

Son utilisation reste toutefois limitée en raison de ses résultats approximatifs. Et surtout, il ne permet pas de mesurer des amplitudes inférieures à un millimètre, alors que ce sont précisément ces faibles amplitudes qui sont utilisées pour compacter le béton détrempe. Dans de tels cas, il est nécessaire de faire appel à des spécialistes.

Fonctionnement au niveau du convertisseur de fréquence :

Les utilisateurs qui exploitent des vibreurs sur leurs installations au moyen de commandes de convertisseurs électroniques ont en outre la possibilité de lire la fréquence électrique au niveau du convertisseur de fréquence. A condition de savoir s'il s'agit de moteurs triphasés à deux ou à quatre pôles, la fréquence d'oscillation mécanique peut être donnée précisément. Dans le cas des moteurs à deux pôles, la fréquence mécanique est plus ou moins identique à la fréquence électrique. Dans le cas des moteurs à quatre pôles, la fréquence mécanique n'équivaut qu'à environ la moitié de la fréquence électrique. Par exemple, les moteurs 200 Hz tournent à environ 6000 tours par minute, à une fréquence mécanique de 100 Hz (6000/60). Tous les moteurs triphasés ont comme particularité que leur régime réel est inférieur à leur régime nominal. C'est pourquoi pour l'un d'entre eux, il se peut que le convertisseur de fréquence n'affiche qu'une fréquence de vibration approximative.

Fonctionnement synchrone

Il y a cependant une exception : les vibreurs à marche synchrone disponibles depuis 2004 sont les seuls vibreurs au monde utilisés pour le compactage du béton détrempe sur lesquels il est réellement possible de lire la fréquence exacte des vibrations en temps réel directement sur le convertisseur de fréquence, car ils fonctionnent de façon totalement synchrone avec la fréquence affichée sur le convertisseur de fréquence. Et comme les vibreurs à marche synchrone ont deux pôles, la fréquence électrique affichée est identique à la fréquence mécanique. D'une part, cela rend superflu tout



Fig. 4: L'oscillation de résonance indique la fréquence instantanée

appareil de mesure, mais cela signifie surtout une reproductibilité absolue dans ce processus décisif qu'est le compactage du béton.

Bilan

Dans la pratique, les paramètres importants que sont l'amplitude et la fréquence peuvent être calculés avec suffisamment de précision à l'aide de petits outils. Pour les installations où les vibreurs sont activés au niveau des convertisseurs de fréquence, il est toutefois possible de déduire approximativement la fréquence mécanique sur base de la fréquence électrique, à condition de connaître le nombre de paires de pôles des vibreurs. Dans le cas des vibreurs à marche synchrone (à deux pôles), les fréquences mécanique et électrique sont identiques. ■

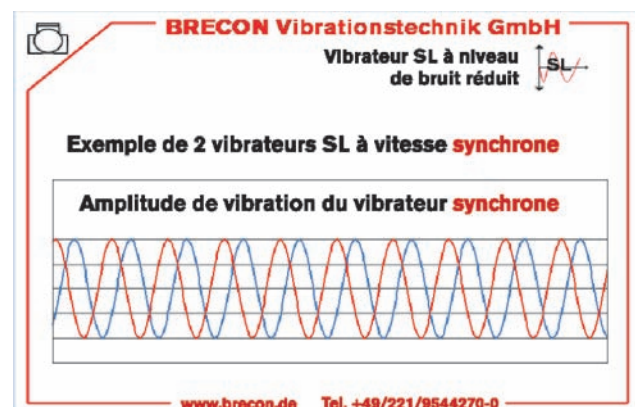


Fig. 5: Les vibreurs à marche synchrone sont les seuls à présenter des fréquences mécanique et électrique absolument identiques

AUTRES INFORMATIONS



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