



Les mesures d'efforts et de contraintes avec des capteurs électriques d'allongement à et dans des éléments de construction se fondent sur l'idée fondamentale de calculer les contraintes ou les efforts à l'élément de construction par le détour de la mesure d'allongement. Pour cela l'allongement mesuré est multiplié par le module d'élasticité de l'élément de construction. Mais c'est aussi un des inconvénients de toutes ces procédures. Pendant que la mesure électrique d'allongement est assez exacte, la détermination du module d'élasticité, p. ex. du béton, est assez difficile, parce qu'il est dépendant de la structure et de la sollicitation du béton et en outre variant dans le temps. Les difficultés de ce genre peuvent être exclues en utilisant cette méthode aux éléments de charpente métallique.

Les composants suivants sont souvent utilisés pour les mesures d'allongement:

- Capteurs de déplacement électriques et de haute précision
- Capteurs d'allongement d'après le système de la corde vibrante
- Jauges de déformation

Ces capteurs d'allongement sont utilisés si les propriétés des matériaux où ils sont installés ou fixés sont connus. Il est avantageux, comme pour les mesures de dislocation, que les capteurs d'allongement aient une base de mesure assez longue quand ils sont utilisés pour la mesure de contrainte. Par cela résulte un effet intégrant qui filtre une contrainte moyenne représentative des valeurs de contrainte souvent erratiques.

En calculant la contrainte des mesures d'allongement il faut toujours considérer que les allongements à l'éprouvette et au capteur sont provoqués par les changements de température, qui n'ont rien à faire avec les contraintes extérieures. A cause de cela il est recommandé de mesurer toujours la température à l'éprouvette et au capteur ou - en cas des jauges de déformation - de se servir des circuits qui annulent les allongements thermiques. Si les changements de température à l'éprouvette et au capteur sont connus on peut tenir compte de l'influence de la température si on détermine l'allongement effectif par suite de la charge.



Le principe et la méthode pour la mesure de changements de longueurs selon le système de la corde vibrante sont expliqués dans l'introduction du chapitre 3.

Spécialement pour les mesures d'allongement sur des éléments en acier et en béton et pour noyer dans le béton nous installons p. ex. les capteurs de déformation système Glötzl/Maihak. En sus des mesures de déplacement et d'allongement les capteurs de déformation selon le système de la corde vibrante peuvent être utilisés pour la mesure de pressions, de contraintes et d'efforts.

Ces instruments ont les caractéristiques suivants:

- haute sensibilité de mesure (p. ex. 3×10^{-4} ou 2×10^{-3} de la gamme de mesure);
- possibilité de télétransmission des valeurs de mesure indépendant de changements de résistance sur le chemin de transmission;
- petites résistances d'isolement (à partir de 10 kOhms) sont suffisantes;
- construction simple et robuste des instruments;
- capteurs prêts à être montés, calibrés et étanches à l'immersion;
- possibilité de mesure et d'enregistrement complètement automatique.



Fig 1 Capteur GFVM 250/0.5 selon le système de la corde vibrante pour les mesures d'allongement sur des éléments en béton



Le capteur GFVM 250/0.5 (fig 1) a une longueur de mesure de 250 mm. Il est étanche à l'immersion. Il est particulièrement adapté aux mesures sur des éléments en béton avec des granulats grossiers.

Les capteurs sont noyés directement dans le béton. On ne doit pas les entourer avant d'un cylindre protecteur. Les corps des capteurs sont largement insensibles à la flexion. Le coefficient de dilatation thermique correspond approximativement à celui-ci de l'acier ($11,8 \times 10^{-6}$). Le câble bifilaire et protégé est raccordé aux longueurs nécessaires et étanchéifié à l'aide d'un compound à deux composants. La corde de mesure a une protection additionnelle contre l'arrivée d'eau.

Pour déterminer les allongements à la surface des éléments de charpente métallique, p. ex. aux cintres de soutènement dans les tunnels, il y a des capteurs de corde vibrante à souder ou à visser. D'après nos expériences le capteur GFVM 250/0.5 s'est éprouvé au mieux. Il peut être fixé soit par quatre boulons filetés à souder M 12 avec des écrous hexagonaux pour l'emploi en profilés d'acier plats soit par deux adaptateurs à souder avec quatre vis de serrage M 12 pour l'emploi aux éléments de charpente métallique cintrés. Sa longueur de mesure est d'env. 250 mm avec une gamme de mesure d'env. 2000 $\mu\epsilon$.