

Série DHF

Capteurs de Flux Thermique Dynamiques

Les capteurs DHF sont destinés à la détection et à la mesure de phénomènes thermiques rapides. Ces sondes dynamiques sont basées sur un film à haute conductivité thermique et électrique, déposé sur leur face avant, couplé à un thermocouple de Type K. Les capteurs DHF constituent ainsi à la fois des thermocouples surfaciques et des fluxmètres ultra-rapides.



Figure 1 DHF heat flux sensors in their protective housing. Their thin sensitive film makes them very reactive, but must be carefully handled

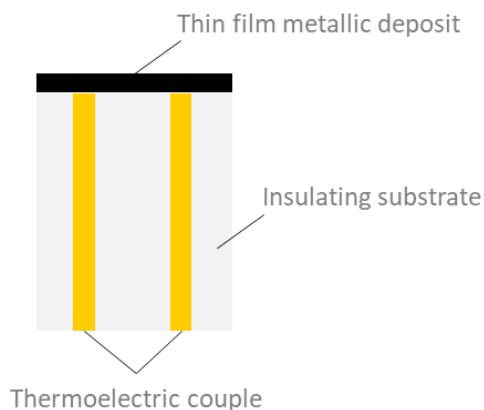


Figure 2 Illustration of the basic structure of a DHF sensor (scale not representative)

Parmi les autres avantages comparés aux thermocouples classiques, mentionnons :

- Une manipulation/fixation plus aisée
- Une plus grande robustesse
- Une rigidité parfaite au passage de l'évènement thermique (ex : souffle)

Introduction

Les sondes DHF sont des thermocouples surfaciques : une couche mince conductrice est déposée à la surface d'un substrat hautement isolant:

- Le substrat doit supporter une très haute température superficielle, tout en démontrant une faible conductivité thermique afin que la surface monte rapidement en température. Les matériaux sont sélectionnés parmi les céramiques techniques usinables, telles que l'alumine (Al_2O_3), la zirconie (ZrO_2) ou encore l'hafnie (HfO_2) ;
- La couche mince conductrice est généralement constituée d'un métal ou d'un alliage à haut point de fusion, présentant préférentiellement une émissivité élevée afin d'accroître l'absorption du rayonnement incident. Les matériaux adaptés sont le tungstène (W) ou le platine (Pt) ;
- La jonction chaude thermocouple est acheminée vers la couche mince en faisant passer les fils au travers du substrat isolant. La jonction est indirecte, offrant ainsi une mesure de température moyenne sur le diamètre du capteur.

Comparé aux thermocouples classiques à perle (y compris les plus fins, présentant une brasure inférieure à 10 microns), les capteurs DHF démontrent une meilleure réactivité en termes d'amplitude du signal et de temps de montée. Ceci est dû à une surface exposée bien plus importante, mais aussi à la présence d'un substrat isolant.

Utilisation typique

Les capteurs DHF constituent la solution idéale pour la caractérisation d'évènement thermiques rapides, tels que :

- ▶ Explosion (déflagration), pyrotechnie
Boules de feu
- ▶ Phases d'allumage (moteurs à combustion, moteurs-fusées, etc.)

Et plus généralement pour toute application liée à la détection (qualitative) et à la mesure (quantitative) de transferts thermiques rapides, avec nécessité d'une résolution temporelle comprise entre 1 microseconde et 1 milliseconde.

Les capteurs NexTherm Sensing DHF surclassent les produits concurrents en termes de capacité à estimer de manière combinée la température de surface et la densité de flux thermique. Ceci est d'un intérêt majeur pour la modélisation des phénomènes impliqués.

Capteurs DHF standards

Les fluxmètres DHF sont disponibles en deux versions standard, selon leur temps de réponse :

Modèle standard	Type de Thermocouple	Gamme de température	Epaisseur de la couche mince	Temps de réponse typique ($\tau_{63\%}$)
DHF-10	Type K (Cr-Al)	0-1300°C	~10 μm	<1ms
DHF-01	Type K (Cr-Al)	0-1300°C	~1 μm	<1 μs

En standard, les capteurs DHF sont conçus de la manière suivante :

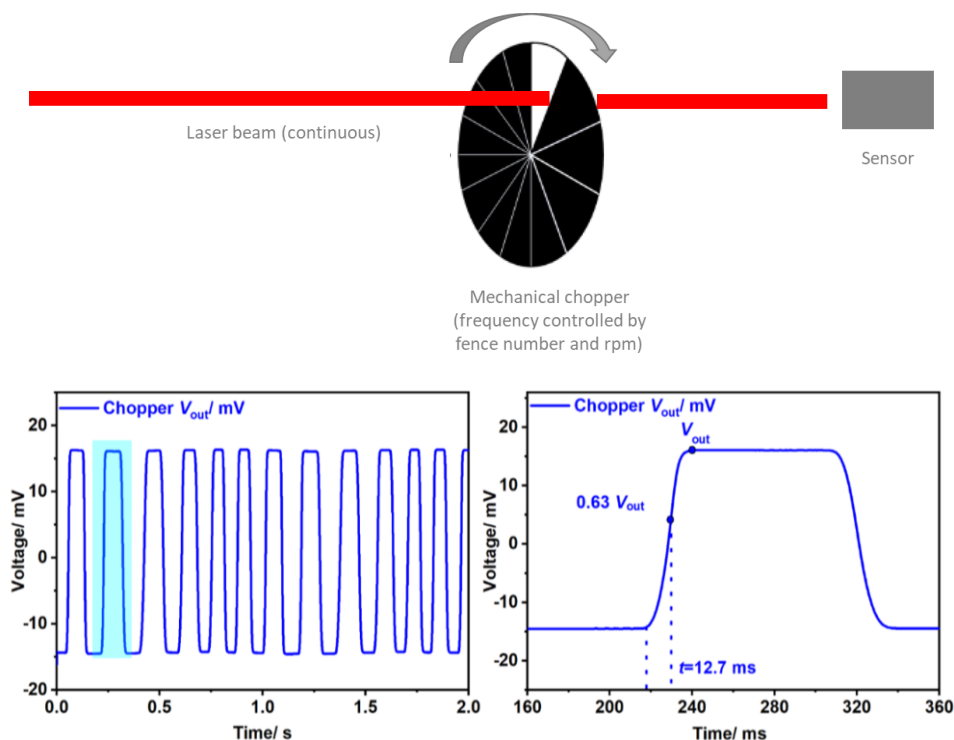
- ▶ Jonction thermocouple Type K (chromel-alumel), combinée à une couche mince en tungstène (W). Pour s'adapter à votre application, d'autres couples thermoélectriques et métaux de couche mince sont possibles ;
- ▶ Substrat isolant en céramique Macor®. En cas d'incompatibilité avec votre application (température, agression chimique, etc.), contactez-nous pour un substrat spécial ;
- ▶ Capteur nu (i.e. sans support mécanique). Si besoin, possibilité d'inclure le capteur dans une interface mécanique (nous contacter) ;
- ▶ Longueur de câble standard de 1m. Câble équipé d'un connecteur miniature Type K à fiches plates.

Calibration

La précision en température du capteur est déterminée par bain thermostatique, avec pour référence une sonde platine (Pt-100). Notez que la précision en température réelle dans votre application dépend de la configuration globale de votre matériel (câblage, conditionnement du signal, performances sur DAQ).

La calibration en flux thermique est réalisée sur notre banc laser dédié. Il est basé sur un laser à diode fibré continu (525W) de stabilité élevée, générant un faisceau de diamètre 10mm à une longueur d'onde de 1070nm. Le faisceau laser est mis en forme par une optique spécifique afin d'obtenir une uniformité spatiale élevée de la densité de flux. Un contrôle de la puissance délivrée est réalisé par deux puissance-mètres calibrés (un en ligne, l'autre sur un prélèvement).

Le temps de réponse (63%) de chaque capteur est établi au moyen d'une roue à fentes (hacheur), placée sur le trajet du faisceau laser :



Acquisition de données & post-traitement: l'outil NexTest™

La mesure de flux thermique est maintenant chose facile grâce à notre outil d'analyse propriétaire NexTest™, développé sous National Instrument LabView®. En trois étapes, vous serez capable de sélectionner votre capteur dans la base de données, lancer la mesure et post-traiter les données recueillies. Les mesures sont disponibles immédiatement sous forme de graphique. Une analyse approfondie peut être effectuée en filtrant le signal, lorsque, par exemple, votre procédé est soumis à des perturbations.

NexTherm Sensing offre également un large choix de matériel de mesure adapté à vos besoins : valise de terrain (16 voies, 24 bit, 20kHz par voie, synchronisation 1 microseconde, 8 Go RAM, 256Go SSD, Windows 10 OS, trigger externe, Gig-Ethernet), mais aussi amplificateurs thermocouple, enregistreurs, ...

Commande

Pour la commande d'un modèle standard, veuillez utiliser la nomenclature suivante :

DHF-FT-MF-TC-MS


Avec le codage correspondant :

- FT : épaisseur de film (10 pour 10 microns, 01 for 1 micron)
- MF : Matériau du film (de base : tungstène (W))
- TC : type de thermocouple (de base : type K (K))
- MS : matériau du substrat (de base : Macor®)


Exemple: pour un capteur DHF avec une épaisseur de film de 10 microns, à base de tungstène, muni d'un thermocouple type K et d'un substrat en Macor® : DHF-10-W-K-MACOR

Pour tout autre configuration, contactez-nous.

Contact commercial

 NexTherm Sensing
6, Impasse Louis Bentajou (siège)
31410 Longages, France

 contact@nextherm-sensing.com

 +33 (0)6.45.13.04.71

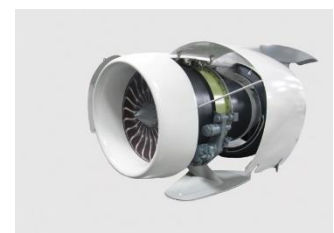
www.nextherm-sensing.com



Aérospatial/Défense



Nucléaire/Production d'énergie



Turbomachines



Four/Fonderie



Sécurité incendie



Système de freinage