

THERMAL CONDUCTIVITY (*k*)



ESSAIS RAPIDES ET PRÉCIS

0 à 100 W.m.K en 5 secondes

ÉCHELLE DE TEMPÉRATURES IMPORTANTE

-50° à 200°C

AUCUNE PRÉPARATION D'ÉCHANTILLON

Taille illimitée des échantillons

NON DESTRUCTIF

Laisse l'échantillon intact

HAUTEMENT POLYVALENT

Permet de tester les solides, les liquides,
les poudres et les pâtes

FACILE À UTILISER

Aucun étalonnage nécessaire

POLYVALENT

Compatible avec divers environnements; chambres
thermiques, appareils à pression et boîtes à gants

C-THERM TCI™
Thermal Conductivity Analyzer

SIMPLE.

L'analyseur de conductivité thermique TCI, qui représente la troisième génération d'une technologie brevetée, fait passer à un niveau supérieur les possibilités de cet outil de test rapide et non destructif de conductivité et de diffusivité thermiques. Conçu pour fournir aux laboratoires, aux services de contrôle de la qualité et aux sites de production une caractérisation thermique simple et de haute précision, l'analyseur de conductivité thermique TCI de C-Therm ne nécessite aucun étalonnage ou préparation d'échantillons. Cet instrument possède des capacités de test importantes (0,0 à 100 W.m.K) dans une large gamme de températures (-50° a 200°C).

Le TCI peut être muni d'un ou de deux capteurs pour une capacité accrue et fournit une analyse thermique précise des solides, liquides, poudres et pâtes en moins de temps que n'importe quel autre instrument - moins de 5 secondes. Et parce que ce procédé est non destructif, les échantillons restent intacts et non perturbés et sont réutilisables après le test. Les capteurs offrent une polyvalence exceptionnelle car ils peuvent fonctionner dans des environnements variés, y compris les chambres thermiques, les appareils à haute pression et les boîtes à gants.

Principes de fonctionnement

Le TCI de C-Therm est basé sur la technique de source plane transitoire modifiée. Il utilise un capteur réflecteur thermique unilatéral et interfacial qui émet une source de chaleur constante et passagère sur l'échantillon.

La conductivité et l'effusivité thermiques sont mesurées directement et rapidement, offrant un aperçu d'ensemble détaillé des caractéristiques thermiques de l'échantillon.

$$\text{Effusivité} = \sqrt{k\rho c_p}$$

Où:

k = conductivité thermique (W.m • K)

ρ = densité (kg/m³)

c_p = capacité thermique (J/kg • K)

Fonctionnement

Les échantillons peuvent être solides, liquides, pâteux ou poudreux.

Un courant est émis vers l'élément chauffant du capteur pour créer une petite quantité de chaleur.

Cette chaleur entraîne une augmentation de la température à l'interface entre le capteur et l'échantillon - généralement moins de 2°C.

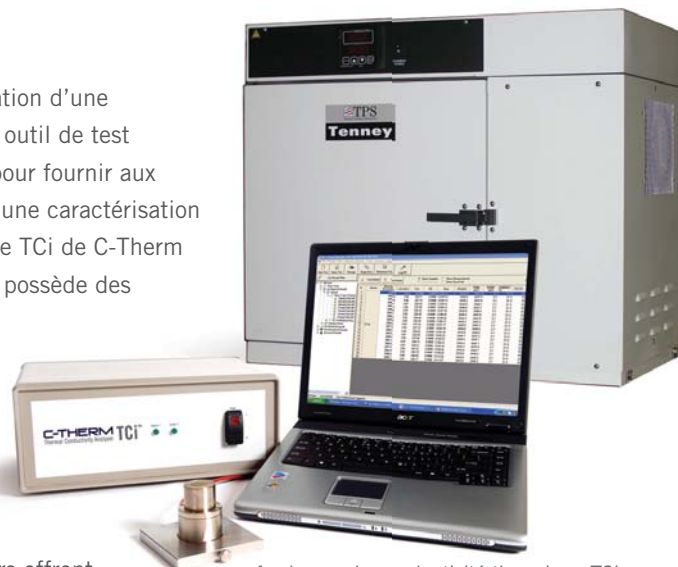
Cette élévation de température à l'interface entraîne un changement dans la chute de tension de l'élément capteur.

Le taux d'augmentation de la tension du capteur est utilisé pour déterminer les propriétés thermophysiques de l'échantillon.

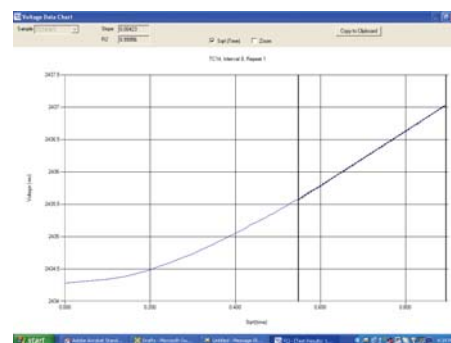
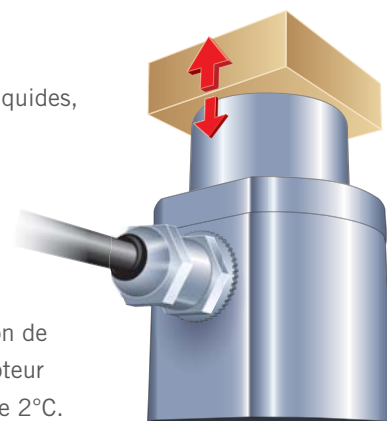
Les propriétés thermophysiques de l'échantillon sont inversement proportionnelles au taux d'augmentation de la tension du capteur.

Plus le matériau est isolant au plan thermique, plus la tension augmente rapidement.

Les résultats s'affichent sur l'ordinateur portable du système en temps réel.



Analyseur de conductivité thermique TCI montré avec la chambre thermique en option



RAPIDE.

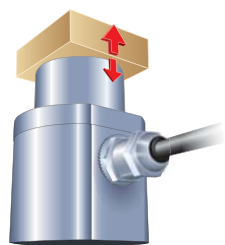


PRÉPARATION RAPIDE DES TESTS - AUCUN BESOIN D'ÉTALONNAGE OU DE PRÉPARATION D'ÉCHANTILLON : L'un des principaux avantages du capteur TCi de C-Therm est l'absence d'étalonnage et de préparation des échantillons, ce qui peut nécessiter beaucoup de temps. Le capteur est en effet entièrement étalonné en usine. La fonction d'autotest permet même d'effectuer des tests mains libres à intervalles pré-déterminés.

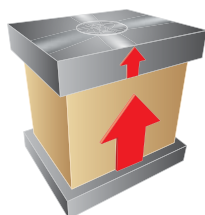
TEST RAPIDE - DE 0 À 100 W.M.K EN MOINS DE 5 SECONDES : L'analyseur TCi de C-Therm vous permet d'accélérer votre recherche ou vos processus de contrôle de la qualité. La durée des essais va de 0,8 à 5 secondes – de bout en bout. Cet instrument, qui permet d'effectuer des essais très précis et reproductibles, est un outil polyvalent qui vient s'ajouter à votre matériel de caractérisation.

AJOUTEZ UN SECOND CAPTEUR POUR UNE PLUS GRANDE CAPACITÉ DE TEST : Le capteur TCi de C-Therm peut être muni d'un second capteur, permettant de doubler ainsi vos capacités. Grâce à ses capacités d'essai rapides et à ses deux capteurs, le TCi de C-Therm permet la caractérisation thermique en temps réel d'une large gamme de matériaux.

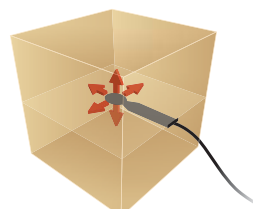
Comparaison avec d'autres méthodes : Plus rapide, plus facile et plus polyvalent



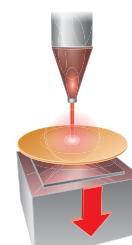
TCi de C-Therm
(Technique de source plane transitoire modifiée)



Plaques chaudes traditionnelles gardées



Source plane transitoire



Diffusivité LaserFlash

VITESSE ET SOUPLESSE

Préparation d'échantillon	Non requise	Très importante	Dans une certaine mesure	Très importante
Durée du test	Secondes	Heures	Minutes	Secondes*
Temps de formation	Minime	Moyen	Important	Très important
Non destructif	Oui	Non	Non	Non
Base de données des résultats des tests, intégrée et téléchargeable	Oui	Non	Non	Non

ÉCHELLE

Échelle K (W.m.K)	0 – 100	0 – 2	0 – 100 (100 – 500 exige C _p)	0 – 500
Échelle de températures (°F) (°C)	-58° à 392°F -50° à 200°C	-4° à 392°F -20° à 200°C	-148° à 2552°F -100° à 1400°C	-148° à 3627°F -100° à 2000°C

CONFIGURATION DE L'ÉCHANTILLON

Minime	0,67 po de diamètre (17 mm)	6 po x 6 po (150 x 150 mm)	Deux échantillons identiques 1 po x 1 po (25 x 25mm)	0,5 po de diamètre (12,4 mm) 0,004 po d'épaisseur (1 mm)
Maximum	Illimitée	24 po x 24 po (600 x 600 mm)	Deux échantillons identiques Illimitée	0,5 po de diamètre (12,4 mm) 0,004 po d'épaisseur (1 mm)
Capacités de test des matériaux	Solides, Liquides, Poudres, Pâtes	Solides	Solides, liquides	Solides

PRIX

\$

\$ †

\$ \$

\$ \$ †

¹ Basés sur les informations mises à la disposition du public et sur les commentaires des utilisateurs.

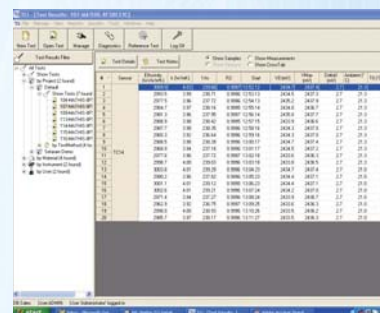
* Le calcul de la conductivité thermique à partir du calcul de la diffusivité au laser flash nécessite la capacité thermique (C_p) d'un calorimètre à compensation de puissance (CCP).

FACILITÉ.

Des tests rendus simples – De bout en bout

C-Therm a fait de la caractérisation thermique précise des matériaux un exercice à la fois rapide et simple. Le capteur TCi élimine le besoin d'une formation spéciale, d'étalonnages minutieux ou de préparation d'échantillons. Le système comprend un ordinateur portable muni de l'interface intuitive C-Therm basée sur Windows^{MD} ainsi que d'une base de données relationnelle complète avec capacités d'importation et d'exportation. Il suffit d'un clic pour télécharger vos résultats vers Excel^{MD}.

4 étapes simples :



Le TCi de C-Therm possède de nombreuses options d'affichage graphique et tabulaire et offre des capacités directes, indirectes * (calculées) ainsi que de saisie** pour un certain nombre de propriétés de tests thermiques, y compris :

CONDUCTIVITÉ THERMIQUE
EFFUSIVITÉ • DIFFUSIVITÉ* • CAPACITÉ THERMIQUE* • DENSITÉ**

COMMENTAIRES DE NOS CLIENTS

“Les principaux avantages du TCi pour nos tests en laboratoire sont sa facilité d'utilisation ainsi que le peu de temps que les tests nécessitent. Ce capteur nous permet d'obtenir des résultats précis le plus rapidement possible avec une excellente répétabilité. Le temps que nous consacrons maintenant aux essais ne représente qu'une fraction du temps nécessaire aux méthodes en état stable. Tout aussi important, le niveau de service du personnel de C-Therm a dépassé nos attentes.”

- Dr Ernest Wolff, directeur, PMIC Lab (secteur : laboratoire indépendant)

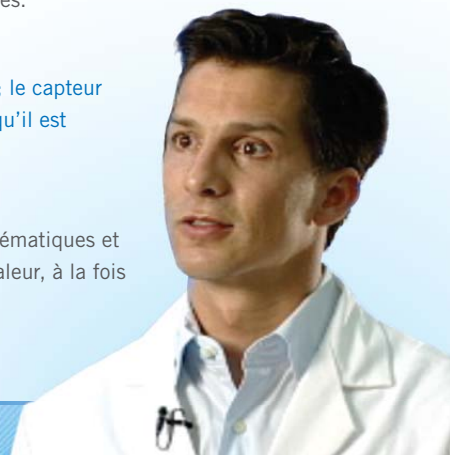
“Nous voulions quelque chose qui allait permettre de mesurer de petits volumes, dans un format simple et rapide; le capteur de conductivité thermique TCi était donc parfait pour nos besoins. La chose que je préfère au sujet du TCi, c'est qu'il est extrêmement facile à utiliser.”

- Dr Steven Oldenburg, directeur général, NanoComposix (secteur : nanomatériaux)

“La très grande qualité du soutien technique et la compréhension que le personnel de C-Therm possède des mathématiques et de la complexité des questions de transfert de chaleur m'ont beaucoup impressionné. Je suis très heureux de la valeur, à la fois financière et scientifique de la technologie TC.”

- Keith Kociba, chimiste-chercheur, Lubrizol, Cleveland, OH (secteur : pétrole)

Dr Steven Oldenburg, PDG, NanoComposix, (secteur : nanomatériaux)



POLYVALENT.



Le capteur de conductivité thermique TCi est un véritable outil « tout-en-un ». Aucun autre instrument ne peut tester à la fois des solides, des liquides, des poudres et des pâtes. Pour un type de matériau donné, cette technologie possède les attributs nécessaires d'un outil de laboratoire pour accélérer votre travail de recherche et de développement ou pour améliorer votre contrôle de la qualité. En outre, vous pouvez utiliser le capteur TCi directement dans votre usine ou votre atelier afin de mieux comprendre vos procédés de production.

SOLIDES

Mener la céramique vers de nouveaux sommets

La technologie C-Therm a permis de faire une véritable percée quant à la caractérisation des attributs de performance critiques de la céramique utilisée dans le domaine aérospatial. La simplicité du format de l'échantillon constitue le principal avantage pour les applications solides. Le capteur TCi de C-Therm permet en effet d'éliminer le temps qu'un technicien doit consacrer à la préparation des échantillons. La souplesse quant à la taille des échantillons permet de tester les formats réels des produits, évitant ainsi la nécessité d'avoir des modèles ou des maquettes.

LIQUIDES

Des fluides qui ne vous brûleront pas les doigts

Le capteur TCi de C-Therm permet aux fabricants d'améliorer les propriétés de transfert de chaleur des liquides de pointe nanochargés. Pour les liquides d'ingénierie, la large gamme des températures de fonctionnement fait du capteur TCi une solution intéressante. La faible quantité de chaleur introduite au cours des essais ainsi que la taille minimale des échantillons permettent de réduire au minimum les erreurs de convection typiques liées aux tests des liquides. Le personnel des laboratoires peut choisir d'effectuer des tests à travers un sac, tandis que le personnel responsable des procédés de fabrication peut effectuer des tests directs, en contact avec le fluide, dans un appareil.



POUDRES

Des explosifs aux excipients pharmaceutiques en passant par la poudre d'encre

Le capteur TCi de C-Therm permet de tester sans risque la stabilité, la dégradation et la durée de conservation des explosifs, car il s'agit du seul instrument capable d'évaluer la conductivité thermique des poudres. La taille de l'échantillon, qui peut être aussi petite que 1,85 ml, est particulièrement intéressante pour l'industrie pharmaceutique où les ingrédients actifs sont coûteux et disponibles en faibles quantités. La technologie C-Therm peut être également transférée dans les lieux de fabrication pour être utilisée comme moyen peu coûteux de surveiller les procédés de fabrication des poudres.



PÂTES

Des composants électroniques un peu moins chauds

Plus les microprocesseurs sont rapides et petits, plus ils produisent de la chaleur. Le capteur TCi permet d'obtenir des informations précieuses sur le développement de matériaux qui contribuent au bilan thermique global, y compris les pâtes thermiques pour interface. En modifiant les paramètres d'étalonnage, le capteur TCi de C-Therm permet d'effectuer des tests avec des pénétrations de chaleur différentes. Il en résulte une échelle d'analyse variable pour sonder la matière afin de s'assurer que les éléments composants essentiels sont répartis de façon homogène.



Système modulaire répondant à vos besoins Le capteur TCi de C-Therm peut être configuré pour répondre à des besoins précis, en fonction des matériaux à tester. Des modules pour les tests effectués sur des solides, des liquides, des poudres et des pâtes sont disponibles avec l'unité de base. Ces modules sont de plus contrôlés par les paramètres d'étalonnage du système. Le système modulaire permet aux clients, pour un budget minime, d'obtenir les meilleures capacités de test qui soient, ainsi que d'adapter leur investissement à leurs propres besoins.

ÉPROUVÉ.



Depuis maintenant plus de dix ans, les instruments C-Therm sont à l'avant-garde des méthodes qu'utilisent de nombreuses entreprises, installations de recherche et universités pour tester et mesurer les propriétés thermiques des solides, des liquides, des pâtes et des poudres. La technologie du capteur TCi de C-Therm constitue un changement de paradigme dans la façon dont la conductivité thermique est mesurée; cette technologie a d'ailleurs remporté le prix R&D 100. Cette distinction internationale très convoitée, qui est remise aux 100 nouvelles technologies les plus novatrices, place le capteur TCi au même rang que des gagnants prestigieux tels que le guichet automatique, la pellicule Polaroid et les freins antiblocage.

Depuis son élaboration, la technologie unique de C-Therm a évolué pour devenir encore plus précise, plus rapide et plus souple. Aujourd'hui, cette technologie est utilisée dans le monde entier dans la recherche et le développement, le contrôle de la qualité ainsi que la surveillance des procédés de fabrication, pour veiller à ce que les produits et les matériaux fabriqués soient conformes aux normes en vigueur.

Capteur TCi de C-Therm - Spécifications :

Échelle de conductivité thermique	0 à 100 W.m.K
Durée du test	0,8 à 5 secondes
Taille minimale de l'échantillon	17 mm (0,67 po) de diamètre
Taille maximale de l'échantillon	Illimitée
Épaisseur minimale	En théorie 0,02 po (0,5 mm), en fonction de la conductivité thermique du matériau
Épaisseur maximale	Illimitée
Échelle de températures	-50° à 200°C (-58° à 392°F)
Précision	Supérieure à 1 %
Exactitude	Supérieure à 5 %
Supports supplémentaires requis	Aucune
Logiciel	Interface intuitive basée sur Windows ^{MD} Facile à exporter vers Microsoft Excel ^{MD} Fonctionnalité supplémentaire offrant des capacités indirectes de saisie pour un certain nombre d'autres propriétés thermophysiques, y compris : <ul style="list-style-type: none">• Diffusivité thermique• Capacité thermique• Densité
Puissance d'entrée	110-230 VAC 50-60 Hz
Homologations	CFC, CE, CSA

Pour en savoir plus sur l'analyseur de conductivité thermique TCi de C-Therm, veuillez communiquer avec :

C-THERM
TECHNOLOGIES^{Ltd.}

Amérique du Nord : 1-877-827-7623
Ailleurs dans le monde : 1-506-457-1515
info@ctherm.com | www.ctherm.com

Entreprises et organisations qui utilisent la technologie brevetée de C-Therm :

IBM
Whirlpool
Pioneer
General Electric
Kodak
Avery
3M
Philip Morris
Astra Zeneca
US Navy
Patheon
Wyeth
Corning
Engelhard
Raytheon
Stowe Woodward
Dow Corning
Exxon Mobil
Hewlett Packard
NRC