

Imagerie TéraHertz non destructive avec radar III/V FMCW a très large bande

La gamme de fréquence TéraHertz va de 100 GHz à 10 THz, elle se situe entre les micro-onde et l'infrarouge lointain. Les développements récents de source et détecteurs dans cette gamme de fréquence ont permis de mettre en avant les avantages du TéraHertz pour le contrôle non destructif. En effet, de part sa capacité de détection à distance, sans contact et sans ionisation en fait un sérieux concurrent pour de l'inspection dans une large gamme de matériaux.

Le caractère d'ondes continue modulées en fréquence (FMCW) permet de travailler en réflexion et ajoute une capacité de contrôle longitudinale essentielle pour le contrôle non destructif.

De nombreux échantillons de différents matériaux ont été imagés en tirant parti des performances du radar. L'enjeu étant de pouvoir localiser et dimensionner des impuretés ou délaminations à l'intérieur des échantillons.

De par la caractéristique non ionisante des ondes TeraHertz, des tests de contrôles radar dans des domaines avec des normes très strictes sur la qualité mais aussi sur l'altération des produits comme la nourriture ou les médicaments ont été démontrés.

Afin de tirer parti de la cadence du radar (7.6 kHz), un système de scanner 1D est en développement. Il consiste à balayer le faisceau radar sur une lentille spéciale grâce à un cube réfléchissant. Cette lentille focalise le faisceau sur un plan en fonction de l'angle d'arrivée. Ceci permet de s'affranchir des limites de vitesse de scan imposée par les platines de translation et de limiter les déplacements mécaniques.

Dans l'optique de proposer des systèmes radar compacts et possédant une très grande profondeur de champ, des algorithmes de Synthetic Aperture Radar (SAR) pour le terahertz en champ proche sont en développement. Cela consiste à scanner un objet avec un faisceau divergent, sans lentilles de focalisation et de reconstruire l'image grâce à l'étendue de la zone éclairée par le faisceau.

Lors de l'extrusion de tubes, une marge est faite sur l'épaisseur des tubes pour satisfaire le cahier des charges. Grâce à des algorithmes de mesure d'épaisseur radar monocouche et multicouche en développement, la mesure d'épaisseur radar à distance permettra de faire des économies de matière première en ajustant l'extrusion en temps réel.