

PTM202 - Mesures optiques

Présentation

Prérequis

Techniciens supérieurs, responsables opérationnels, ingénieurs ou futurs ingénieurs soucieux de mieux maîtriser les dispositifs de mesure faisant intervenir des principes optiques, en particulier pour le contrôle non destructif.

Une connaissance préalable des principes généraux de l'optique (interférence, diffraction sources et détecteurs) et des principes de caractérisation des systèmes de mesure sont nécessaires.

Objectifs pédagogiques

Savoir caractériser un instrument d'optique par sa fonction d'appareil.

Connaître le principe et le fonctionnement des spectromètres et des interféromètres, et leur utilisation, aussi bien en physique qu'en chimie, biologie, ou analyses.

Maîtriser les techniques de modulation en optique et leurs applications, pour la mesure et le contrôle.

Compétences

Large compétence pour comprendre les principes physiques mis en jeu dans les divers systèmes de mesure et systèmes de contrôle optiques.

Compétences avérées pour le choix et les performances des appareils d'analyse optique.

Capacités à planifier, caractériser, analyser les méthodes optiques de contrôle non destructif.

Programme

Contenu

Cours, exercices dirigés, études de cas

Instrumentation, fonction d'appareil, techniques de modulation

Relation entre le signal de sortie et le signal d'entrée dans un instrument d'optique : la fonction d'appareil.

Définition et étude de quelques cas particuliers

Analyseur de spectre : l'interféromètre de Fabry-Perot utilisé comme

Spectrométrie par transformation de Fourier : l'interféromètre de Michelson

Monochromateur, spectromètres usuels, visibles et infra-rouge : le spectromètre à réseau.

Les techniques de modulation de la lumière et les mesures optiques

Pour les différents effets choisis à titre d'exemple (la liste ci-dessous est indicative), sont étudiés la physique du phénomène mis en jeu, le principe de la modulation effectuée et divers exemples d'applications, notamment pour les mesures dimensionnelles.

·Modulation électro-optique : modulation d'intensité, de phase et de polarisation de la lumière.

·Modulation élasto-optique et acousto-optiques : interaction de la lumière et d'une onde ultrasonore dans la matière, sous tous ses états

·Modulation tout ou rien : les systèmes anti-retour, les valves à cristaux liquides, les modulateurs mécaniques. Approche de l'effet Faraday.

·Application des techniques de modulation à la mesure de grandeurs physiques (biréfringence, effet Kerr magnéto-optique, "temps de vie" d'un système excité. . .) ou de grandeurs dimensionnelles (mesures à l'échelle micro ou nanométrique, mesure de précision nanométrique. . . introduction à la commande de déplacement ; pas à pas).

·Les effets photo-thermiques.

Un exemple d'application des techniques de modulation au contrôle non destructif.

Les capteurs à fibres optiques

Capteurs de flux, capteurs interférométriques, capteurs polarimétriques, capteurs à

🌟 Valide le 20-05-2019

Code : PTM202

6 crédits

Responsabilité nationale :

EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Saida GUELLATI - KHELIFA

Contact national :

Secrétariat Instrumentation-Mesure

2D7P30, 61.B3.01, 61 Rue du Landy

93210 La Plaine - Saint - Denis

01 40 27 21 71

secr.instrumesure@cnam.fr

réseaux de Bragg fibrés.

Capteurs répartis

Réseaux de capteurs.

Description des modalités de validation

Examen

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Manuel d'optique (Hermès, Paris, 1997)	G. CHARTIER