



RESUM DE TESI DOCTORAL

Dades de l'autor de la tesi

DNI / NIE / Passaport 43439137

Nom i cognoms Pablo Juan García

Títol de la tesi Evaluación no destructiva de estructuras de obra civil mediante métodos electromagnéticos

Unitat estructural Departament d'Enginyeria Electrònica

Estudis de doctorat Doctorat en Enginyeria Electrònica

Codis UNESCO (mínim 1 i màxim 4, els codis es poden trobar a <http://doctorat.upc.edu/impresos>)

331212 / **221107** / **331100** / **120325**

Resum de la tesi (màxim 4000 caràcters. Si se supera aquest límit, el resum es tallarà automàticament al caràcter 4000)

Los métodos de evaluación no destructiva en el campo de la ingeniería civil suponen una alternativa a los métodos de control tradicionales. Disponer de técnicas que permitan obtener información relevante acerca de las características físicas de una estructura (o de la evolución de ésta) sin modificar la muestra supone a la vez un ahorro económico y una mayor fiabilidad desde el punto de vista constructivo. La presente tesis desarrolla un método para medir estructuras de hormigón mediante sensores planos, los cuales permiten caracterizar las propiedades electromagnéticas del material poniendo el sensor en contacto con una única cara de la estructura o probeta, lo cual permite medir en múltiples contextos reales como presas o túneles, en los que únicamente se tiene acceso a una cara del material.

El principio de funcionamiento de los sensores desarrollados se basa en la transmisión de una onda electromagnética de banda ancha a lo largo de una línea de transmisión plana. La medida del tiempo de propagación y la atenuación que sufre la onda permiten determinar la permitividad, permeabilidad y conductividad del material, que actúa como dieléctrico del sistema. Así, dichas magnitudes actúan como indicadores de las características estructurales del hormigón: en la presente tesis se aplican por un lado a monitorizar el nivel de humedad presente en una muestra de hormigón, y por otro lado, la dosificación de fibras en hormigón reforzado con fibras de acero (HRFA).

Desde un punto de vista electromagnético, tanto la presencia de agua como la adición de fibras de acero se modelan de forma análoga, dado que ambos fenómenos implican un incremento de la conductividad resultante, y de la permitividad efectiva, lo cual se justifica mediante los diferentes modelos teóricos de materiales heterogéneos que se han estudiado. De igual forma, los modelos teóricos de las líneas planas permiten extraer las propiedades electromagnéticas a partir de la medida, en el dominio temporal o frecuencial, de la propagación de una onda electromagnética.

El desarrollo del método conlleva establecer la geometría adecuada de los sensores empleados en función de cada aplicación, para lo que se ha recurrido al estudio de baluns de banda ancha. Posteriormente, una vez establecida la configuración de medida, la instrumentación empleada, y el procesado de las señales medidas, se ha desarrollado un método de calibración (TYS), adecuado para sensores planos, para los que otros métodos presentan ciertas dificultades.

Finalmente, se presenta la aplicación del método propuesto, en primer lugar a la monitorización del fraguado de una losa de mortero durante 28 días, como muestra de la disminución de agua en el hormigón, y en segundo lugar a la medida de la dosificación de fibras de acero en probetas de hormigón, mostrando resultados prometedores de cara a la aplicación de dicha técnica en medidas de campo.

Lloc i data Barcelona, 19 de febrer de 2011

Signatura