

SEGNALI CODIFICATI E TECNICHE DI IMAGING PER LA DIAGNOSTICA NON DISTRUTTIVA: DALLA TERMOGRAFIA ALLA SPETTROSCOPIA INFRAROSSA

Pietro Burrascano, Marco Ricci, Luca Senni, Luigi Battaglini

Dip Ingegneria, Polo Scientifico Didattico di Terni –Univ. degli Studi di Perugia - Strada di Pentima 4, Terni 05100

Parole chiave: Segnali codificati, Near Infrared, NDT

La termografia stimolata è una tecnica emergente nel campo delle prove non distruttive. Negli ultimi anni sono stati proposti sistemi basati su compressione d'impulso per migliorare la capacità di controllo di questa tecnica anche per semplificare il set-up sperimentale, permettendo l'uso di fonti di calore a bassa potenza che assicurano maggiore portabilità e flessibilità. Il gruppo di ricerca operante a Terni ha proposto un ulteriore sviluppo della tecnica: sfruttando codici pseudo-ortogonali idonei, si è realizzato uno schema di termografia stimolata Multi-Input in compressione d'impulso. Più precisamente, fonti di calore multiple sono state impiegate contemporaneamente e dopo l'applicazione di uno schema di compressione di impulsi adeguato, la risposta termica del campione sotto controllo per ciascuna sorgente è stato riconosciuto separatamente. Il sistema proposto è stato testato su vari campioni utilizzando sia le sequenze pseudo-noise che segnali di tipo Chirp.

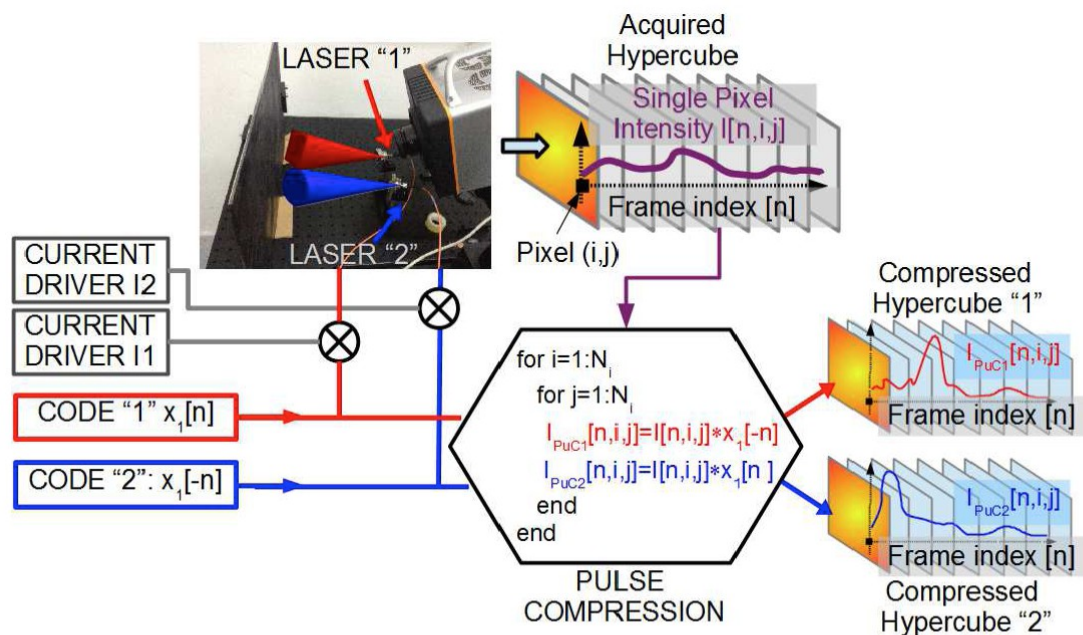


Figure Block diagram of the measurement scheme set-up: two reciprocal MLS sequences modulate the power of two lasers that impinge on a CFRP sample. A single sequence of frames is collected by the camera and then pulse compression is applied for each pixel and for each MLS sequence. At the end two separate sequences are attained

Pubblicazioni

1. Senni, L., Ricci, M., Palazzi, A., Burrascano, P., Pennisi, P., & Ghirelli, F. "On-line automatic detection of foreign bodies in biscuits by infrared thermography and image processing" *Journal of Food Engineering*, 128, 146-156 (2014)

2. Burrascano P., Senni. L and Ricci M. "Application of pseudo-orthogonal codes at the Stimulated-Thermography Non Destructive Testing" QIRT2014, The 12th International Conference on Quantitative Infrared Thermography (2014)

Bibliografia

1. Maldague, Xavier. "Introduction to NDT by active infrared thermography." *Materials Evaluation* 60.9 (2002): 1060-1073.
2. Maldague, Xavier, and Sergio Marinetti. "Pulse phase infrared thermography." *Journal of Applied Physics* 79.5 (1996): 2694-2698.
3. Maldague, Xavier, Francois Galmiche, and Adel Ziadi. "Advances in pulsed phase thermography." *Infrared physics & technology* 43.3 (2002): 175-181.
4. Busse, G., D. Wu, and W. Karpen. "Thermal wave imaging with phase sensitive modulated thermography." *Journal of Applied Physics* 71.8 (1992): 3962-3965.
5. Bai, W., and B. S. Wong. "Evaluation of defects in composite plates under convective environments using lockin thermography." *Measurement Science and Technology* 12.2 (2001): 142.
6. Meola, Carosena, et al. "Non-destructive evaluation of aerospace materials with lock-in thermography." *Engineering Failure Analysis* 13.3 (2006): 380-388.
7. Tuli, Suneet, and Ravibabu Mulaveesala. "Defect detection by pulse compression in frequency modulated thermal wave imaging." *Quantitative InfraRed Thermography Journal* 2.1 (2005): 41-54.
8. Mulaveesala, Ravibabu, and Suneet Tuli. "Theory of frequency modulated thermal wave imaging for nondestructive subsurface defect detection." *Applied Physics Letters* 89.19 (2006): 191913.
9. Mulaveesala, R et al.. "Pulse compression approach to infrared nondestructive characterization." *Review of Scientific Instruments* 79.9 (2008): 094901-094901.
10. Mulaveesala, R., and V. S. Ghali. "Cross-correlation-based approach for thermal non-destructive characterisation of carbon fibre reinforced plastics." *Insight* 53.1 (2011): 34-36.
11. Tabatabaei, N., and Andreas M. "Thermal coherence tomography using match filter binary phase coded diffusion waves." *Physical Review Letters* 107.16 (2011): 165901.