

TECHNOLOGICKÝ LIST č. 30

**poloprovozu ověřené technologie
prototypu uplatněné metodiky funkčního vzorku autorizovaného software ***

Název: Metodika nalezení míst s nulovou relativní výchylkou povrchu pohybující se mechanické struktury při měření pomocí PulsESPI

Title: The Methodic of the finding of zero relative deflection locations at the surface of a moving mechanical structure when it is measured by PulseESPI

Původce (-i): Pavel Dlask

Vlastník (-ci): Akademie múzických umění v Praze, Hudební fakulta, Zvukové studio

Lokalizace: 118 00 Praha 1, Malostranské nám. 13

Abstrakt: Měřicí systém PulsESPI (pulsní elektronický speckle interferometr) je používán pro bezkontaktní způsob měření relativní výchylky povrchu mechanické struktury a umožňuje jejich vizualizaci. Pracuje na principu elektronického zpracování dvou speckle obrazců, které zaznamená CCD kamera ve dvou časových okamžicích. Elektronické zpracování speckle obrazců je na uživateli měřicího systému nezávislé, ale pro vizualizaci výchylek je nutné, aby uživatel mimo jiné označil pozici výchozího bodu (tzv. starting point). Tento bod ve vizualizaci definuje místo s nulovou relativní výchylkou povrchu struktury, resp. místo, které při pohybu jejího povrchu mezi dvěma časovými okamžiky (dvěma snímky) nemění svou polohu. Aby obdržené hodnoty relativních výchylek odpovídaly skutečnosti, je důležité, aby uživatel jako výchozí bod skutečně označil místo, které se za dobu mezi oběma obrazci ani nevzdálilo ani nepřiblížilo. Jinak dochází k jejich systematickému posunu.

Určení pozice výchozího bodu probíhalo doposud subjektivně, na základě intuice uživatele nebo na základě doplňkového měření (nejčastěji kontaktního pomocí akcelerometru). Tato metodika popisuje objektivní nalezení polohy výchozího bodu přímo z informací, které jsou po zpracování speckle obrazců v PulsESPI dostupné. Pro úspěšné použití této metodiky je nutné, aby pohyb mechanické struktury nebyl "soufázový" (všechny body povrchu se pohybují shodně) a aby největší amplituda relativních výchylek za dobu mezi snímky nebyla větší než polovina vlnové délky ($\pm\lambda/2$) použitého laserového světla. Této druhé podmínky lze obvykle dosáhnout použitím menší intenzity buzení nebo zkrácením doby mezi oběma speckle obrazci (mezi laserovými záblesky).

Abstract:

The PulseESPI (Pulse Electronics speckle interferometer) system is used for non-contact measurement of a relative deflection of a mechanical structure and it allows this deflection visualization. The system works at the principle of the electronically

treatment of two speckle patterns, which are recorded with a CCD camera in two time points. The process of the speckle patterns electronically treatment is independent at the system user, but in order to visualize the deflections, the user must (out of other) mark the position of an original point (so-called starting point). This point defines the pixel location with the zero relative deflection of this structure surface; respective defines the locality, which not changes its position between two time moments (two snapshots), even if the surface moves. In order to be the obtained values of relative deflections corresponding with reality, it is important to be starting point was really at such location, which is not within the time between both snapshots near or far. Otherwise, the values are systematically shifted.

Up to now the determination of the starting point was done subjectively, at the base of a user intuition or at base of a supplement measurement (most often by accelerometer). This methodic describes the objective finding of the starting point location directly from information, which is available in PulseESPI after speckle patterns treatments. To be the using of methodic resultful, the movement of a mechanical structure can not be “con-phase” (all surface points move equally) and, the utmost relative deflection amplitude between both snapshots can not be greater than one half of the wave length ($\pm\lambda/2$) of the used laser light. This second condition can be usually solved by the use of lower exciting intensity or by the use of a shorter time between both speckle patterns (both laser shots).

Popis: Viz Příloha k TL č. 30; zpřístupnění popisu vázáno na udělení licence.

Inovační aspekty: Výběr pozice výchozího bodu byl prováděn doposud subjektivně, na základě intuice uživatele nebo na základě doplňkového měření (nejčastěji kontaktního pomocí akcelerometru). Při tomto měření byla postupně porovnávána bodově zaznamenaná úroveň pohybu struktury v jednotlivých místech povrchu a snímač byl postupně posouván do míst s menšími úrovněmi, až bylo interaktivně nalezeno místo bez pohybu. Uvedená metodika popisuje, jak přímo z informací dostupných z měřicího systému PulsESPI objektivně určit vhodné pozice výchozího bodu, resp. místa, která při nesouřázovém pohybu struktury mezi dvěma časovými okamžiky nemění svou polohu.

Přínosy: Umožnění správného nastavení počátku hodnot relativních výchylek bez přídavného měření. Jiným způsobem nedosažitelné zpřesnění výsledků v případě postupného snímání pohybu v časové sekvenci pro vytvoření animovaného filmu zachycující průběh časový průběh pohybu. Urychlení práce při měření relativních výchylek povrchů mechanických struktur pomocí měřicího systému PulsESPI.

Licence: Vlastníkem licence je AMU, Zvukové studio HAMU.

Licenční poplatek: Licenční poplatek je vyžadován.

Obor: Akustika a kmity – BI, Optika, masery a lasery – BH

Projekt: 1M0531 “Výzkumné centrum hudební akustiky”

Identifikační číslo RIV: RIV/61384984:51110/10:#0000403

Poznámky:

*nehodící se škrtněte