

# Nový spôsob a zariadenie bezkontaktného snímania mechanických veličín



**Z**náme spôsoby snímania mechanických veličín zvyčajne využívajú snímanie deformácií na pružnom telese vyvolané najmä silou alebo tlakom. Presným zmeraním veľkosti tejto deformácie pri znalosti mechanických vlastností materiálu deformačného člena snímača sa získa vysoká presnosť merania. Štandardné spôsoby snímania vychádzajú z využitia prevodníkov pracujúcich na báze tenzometrov alebo na báze magnetostričného resp. piezoelektrického javu. Výstupom takéhoto prevodníka je elektromotorické napätie, ktoré obsahuje informáciu o meranej neelektrickej fyzikálnej veličine.

Bezkontaktné spôsoby snímania nevyužívajú priamy elektrický kontakt s deformačným členom snímača, pričom deformácie sa snímajú pomocou optoelektrického, kapacitného a indukčného princípu, čo umožňuje voľný pohyb deformačného člena a snímanie z väčšej vzdialenosti od miesta pôsobenia zaťaženia, a zároveň umožňuje snímanie v rôznych prostrediach. V rámci optoelektronických metód je možné uviesť snímanie deformácií prostredníctvom nasnímania obrazu a jeho následného spracovania, prípadne využitia známych princípov merania vzdialeností pomocou laserov. Nevýhoda využitia optoelektronických metód snímania je požiadavka na vhodné svetelné podmienky. Kapacitný a indukčný princíp snímania využíva zmenu vzdialenosti platní (telies), čím sa zmení charakteristická veličina. Jasnou nevýhodou týchto spôsobov merania sú špecifické požiadavky na použité materiály.

Všetky uvedené spôsoby snímania využívajú prevodníky na elektrické napätie alebo prúd, kde je nevýhoda, že napätie je ľahko ovplyvniteľná veličina z vonkajšieho prostredia, čím sa do istej miery ovplyvňuje presnosť nameranej neelektrickej fyzikálnej veličiny.

## Inovatívne riešenie

Tímu pôvodcov zo Slovenskej technickej univerzity v Bratislave (prof. Ing. René Harťanský, PhD. a Ing. Ján Halgoš, PhD.), Ústavu informatiky SAV (Ing. Jaroslav Hricko, PhD.) a spoločnosti RMC s.r.o. (Ing. Michal Rafaj) sa podarilo vyššie uvedené nedostatky do značnej miery odstrániť. Podstata nového riešenia je nasledovná. Ak sa v elektromagnetickom poli nachádza rezonančný elektrický obvod, dôjde k ovplyvňovaniu elektromagnetického poľa týmto rezonančným elektrickým obvodom. Najväčšie ovplyvňovanie elektromagnetického poľa nastane vtedy, ak sa frekvencia elektromagnetického poľa blíži rezonančnej frekvencii rezonančného elektrického obvodu. Tento vplyv sa preniesie na žiaric vo forme odrazenej elektromagnetickej vlny. Odrazená elektromagnetická vlna je presmerovaná smerovým členom do vyhodnocovacieho/riadiaceho obvodu. Do vyhodnocovacieho/riadiaceho obvodu postupuje aj signál z vysokofrekvenčného generátora. Vyhodnocovací/riadiaci obvod vyhodnotí frekvenciu, pri ktorej nastane najväčšie vzájomné ovplyvňovanie elektromagnetického poľa a rezonančného elektrického obvodu, a vypočíta rezonančnú frekvenciu rezonančného elektrického obvodu. Ak bude rezonančný elektrický obvod súčasťou pružného

telesa mechanického člena, ktorý vplyvom mechanickej veličiny zmení svoj tvar a zároveň aj rezonanciu rezonančného elektrického obvodu, potom rezonančná frekvencia rezonančného elektrického obvodu a taktiež frekvencia, ktorú vyhodnotí vyhodnocovacia elektronika, bude niesť informáciu o incidenčnej mechanickej veličine. Zdrojom elektromagnetického poľa je vysokofrekvenčné napätie vytvorené vo vysokofrekvenčnom generátore a postupujúce priamo cez smerový člen na žiaric.<sup>1</sup>

Predstavené inovatívne riešenie sa vyznačuje predovšetkým nasledujúcimi **konkurenčnými výhodami**:

- nevyžaduje žiadne elektrické kontaktné pripojenie mechanického člena s paralelným rezonančným obvodom, čím sa minimalizuje chyba merania,
- umožňuje veľmi vysokú presnosť merania neelektrickej veličiny, čo poskytuje nasadenie nových a efektívnych algoritmov pre riadenie zariadenia, v ktorom je takýto snímač nasadený.

Využitie predmetného riešenia sa predpokladá v priemyselných odvetviach, kde je nutné presné meranie neelektrických fyzikálnych veličín, ako je napríklad robotika, mechatronika, presné strojárstvo, obrábacie stroje, presné meracie stroje a prístroje. Na predstavený nový spôsob a zariadenie bezkontaktného snímania mechanických veličín je podaná slovenská patentová prihláška PP 121-2018 a zapísaný slovenský úžitkový vzor UV 8653. Pôvodcovia hľadajú priemyselných partnerov na licencovanie daného riešenia. [www.ktt.sav.sk](http://www.ktt.sav.sk) ●

<sup>1</sup> Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky: Spôsob a zariadenie na bezkontaktné snímanie mechanických veličín. Prihlasovateľ: Slovenská technická univerzita v Bratislave, Ústav informatiky SAV, RMC s.r.o. Pôvodcovia: Harťanský René, Halgoš Ján, Hricko Jaroslav, Rafaj Michal. Slovenská republika. Zapísaný úžitkový vzor UV 8653. 21.11.2019.