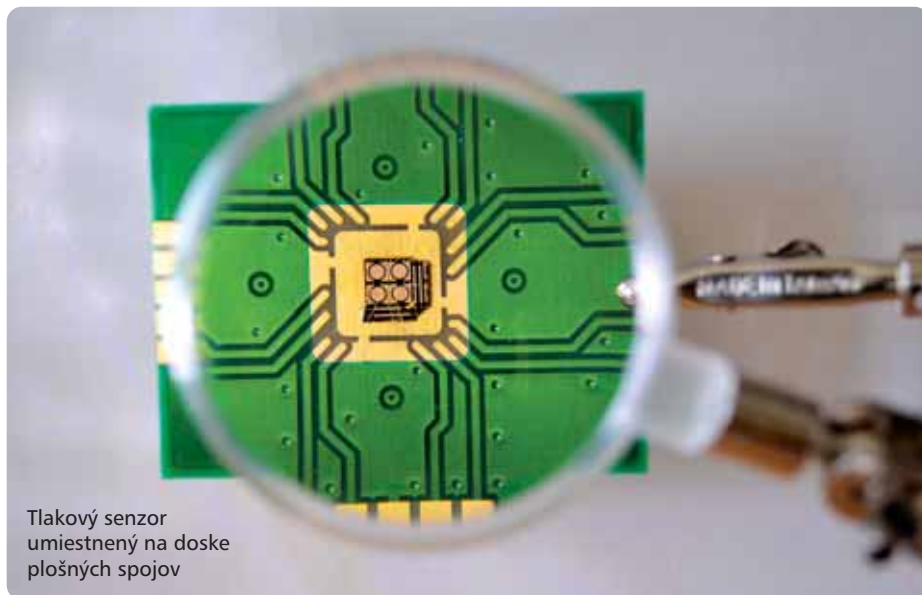


# Piezoelektrické tlakové senzory

Vedci z Elektrotechnického ústavu SAV vyvinuli piezoelektrický senzor tlaku, ktorý dokáže pracovať v extrémnych podmienkach. Jeho využitie sa očakáva v mnohých priemyselných odvetviach.



Tlakový senzor umiestnený na doske plošných spojov

**M**eranie vysokých tlakov pri vysokej teplote a v chemicky agresívnom prostredí, napríklad v automobilových alebo leteckých motoroch, prináša so sebou problémy so stabilitou meracieho systému i s prenosom a vyhodnotením signálu. Tím Elektrotechnického ústavu SAV (EiÚ SAV) vyvinul senzor tlaku piezoGaN na báze nitrídu gália s prídavkom hliníka a nitrídu gália (AlGaN/GaN), ktorý zlepšuje vlastnosti tlakových senzorov v extrémnych podmienkach. Dá sa využívať v širokej škále teplôt a dokáže vylúčiť negatívne vplyvy prostredia.

## MALE ROZMERY, VYSOKÁ KVALITA A ODOLNOSŤ

Pri návrhu senzorov tlaku využili v EiÚ SAV koncept mikroelektromechanického systému (MEMS). Ten dovoľuje miniaturizáciu rozmerov, zvýšenie kvality snímania a odolnosti. Vývoj senzora pokračuje a výskumníci hľadajú možnosti integrácie senzorickej časti a riadiacej jednotky na spoločnom čipe. Takéto usporiadanie v kombinácii s vysokou tepelnou a chemickou odolnosťou umožní plné využitie potenciálu senzora piezoGaN priamo v meranom extrémnom prostredí. Senzor na báze piezoelektrického princípu generuje elek-

trické napätie pri svojej deformácii a nepotrebuje nijaké elektrické napájanie, takže všetko sa zaobíde bez káblov.

## POMÔŽE V AUTÁCH A LIETADLÁCH

Senzory piezoGaN možno využiť v spaľovacom motore v procese vstrekovania paliva a riadenia pohonnej látky, kontrole tlaku v pneumatikách, kontrole prevrátenia



Práca na zariadení na nanášanie tenkých kovových vrstiev (naparovanie)

vozidla a v protišmykovom systéme. V leteckom priemysle môžu nájsť senzory uplatnenie v systémoch na monitoring a riadenie pohonných jednotiek lietadiel. Rezaacie stroje využívajúce vysokotlakový vodný prúd a sterilizácia potravín pomocou vysokého tlaku taktiež ponúkajú možnosti využitia pre tieto senzory. V medicíne by mohli senzory pomáhať monitorovať tlak pacientov. Teoreticky by sa mohli senzory využiť aj v spotrebnej elektronike.

O výnimočnosti použitej technológie svedčia už podané patentové prihlášky. Väčšia životnosť, vynikajúce mechanické vlastnosti, extrémna citlivosť a takmer nijaké dodatočné náklady pri zavádzaní do výroby svedčia o kvalitách tlakových senzorov piezoGaN.

## ODOLÁ EXTRÉMNYM PODMIENKAM

Väčšina bežne používaných materiálov snímacích prvkov, napríklad piezoelektrické keramiky, má v porovnaní s novým senzorom obmedzený pracovný rozsah a maximálna teplota, pri ktorej sú senzory z týchto materiálov schopné pracovať, sa zvyčajne pohybuje v rozmedzí do 300 až 400 °C. Vysoká tepelná odolnosť MEMS senzorov, konštruovaných na báze AlGaN/GaN, im však umožňuje pracovať spoľahlivo pri teplotách až do 700 °C. Senzor má tiež vynikajúce mechanické vlastnosti.

## 2 000-NÁSOBNÉ VÄČŠIA CITLIVOSŤ

Podľa odhadov expertov použitie piezoelektrického princípu snímania zabezpečuje až 2 000-násobné zväčšenie citlivosti v porovnaní s vodivostnými typmi senzorov. Zmenou rozmerov membrány je možné meniť veľkosť piezoelektrickej odozvy (čiže citlivosti) navrhnutého senzora.

## OVERENÝ PROTOTYP

Výsledky simulácií v pracovných podmienkach, napríklad pri snímaní tlaku v pieste motora automobilu, ukázali očakávané výrazné zvýšenie citlivosti senzora. Ak sa výrobcovia bežných tlakových senzorov s dobre vybudovanou technologickou infraštruktúrou rozhodnú inovovať svoju výrobu a prejdú na výrobu tlakového senzora piezoGaN, zistia, že finančné nároky súvisiace s prechodom sú takmer nulové.

Ing. Gabriel Vanko, PhD.  
Oddelenie mikroelektroniky a senzoriky  
Elektrotechnický ústav SAV  
Mgr. Veronika Baňkosová  
Kancelária pre transfer technológií SAV  
Foto Jaroslav Dzuba