



13134

KATEDRA MIKROELEKTRONIKY

Obor

Hlavní aktivity katedry směřují do různých oblastí moderní elektroniky: návrhu a charakterizace integrovaných obvodů a elektronických součástek, vývoje nových polovodičových struktur a komponent, nanoelektroniky, optoelektroniky a fotoniky, mikrosystémů, inteligentních senzorů, elektronických bezpečnostních systémů, mikrogenerátorů elektrické energie, mikrosenzorů a mikroaktuátorů. Čisté prostory laboratoře NanoLab jsou využívány pro přípravu pokročilých tenkovrstvých struktur s aplikacemi ve výkonové elektronice, senzorech, telekomunikační optice a fotovoltaice. Laboratoř je vybavena moderními technologiemi (ALD, DRIE, litograf s přímým zápisem) a charakterizačními metodami (Ramanova spektrometrie, AFM a další).

Poslání

Výzkumné aktivity ve výše uvedených odborných oblastech, výuka studentů bakalářských a magisterských studijních programů Elektronika a komunikace, Otevřené elektronické systémy, Lékařská elektronika a bioinformatika, výuka doktorandů ve studijním programu Elektrotechnika a komunikace.

Vedení katedry

- Vedoucí: prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc.
- Zástupce vedoucího: prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.
- Vedoucí pracovních skupin: prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc., prof. Ing. Miroslav Husák, CSc., doc. Ing. Václav Prajzler, Ph.D.
- Tajemník: Ing. Jan Novák, Ph.D.

Významné teoretické výsledky

- Kvantové simulace transportních jevů v uhlíkových nanostrukturách.
- Příprava, charakterizace a simulace senzorů plynů na bázi struktur ZnO/diamant a na bázi polyanilinu.
- Návrh a realizace diamantových vertikálních a pseudovertikálních diod.
- Optické aktivní vlnovody s dotací bismutu a erbia pro optické dvoupásmové zesilovače pro C a U pásmo.
- Návrh a realizace systému přenosu energie pomocí optických vláken PoF (Power over Fiber).
- Převodník ADC s postupnou aproximací pro monolitický pixelový detektor Spacepix-2.
- Pixelový detektor s front-end elektronikou v submikronové technologii SOI CMOS.
- Využití tenkých vrstev nanokrystalického diamantu pro realizaci bio-senzorů a výzkum biologických a (bio) chemických procesů.

Významné aplikační výsledky

GaN demonstrátor pro výkonové a vysokofrekvenční aplikace. Systém pro optickou datovou komunikaci a přenos optické energie určené pro přeměnu na elektrickou energii.

Významné publikace

- Hazdra, P. et al.; Pseudo-vertical Schottky diode with ruthenium contacts on (113) boron-doped homoepitaxial diamond layers, *phys. stat. sol.(a)*, 2023, 220, 2300508.
- Kočí, M. et al.; Improved Gas Sensing Capabilities of MoS₂/Diamond Heterostructures at Room Temperature. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2023, 15, 34206.
- Moucha, T., Linek, V., Bouřa, A., Žák, A.; Hydrogen Sensor to Monitor the Conditions in the Primary Circuit of a Nuclear Reactor, *Chemical Engineering and Technology*, 2023, 46, 1198.
- Kroutil, J. et al.; Gas Sensor with Different Morphology of PANI Layer, *Sensors*, 2023, 23, 1106.
- Bouřa, A.; Characterization of a small amorphous photovoltaic panel and derivation of its SPICE model. *Solar Energy*, 2023, 262, 111854.

- Martan, T., Mareš, D., Prajzler, V.; Local detection of gaseous carbon dioxide using optical fibers and fiber tapers of single-cell dimensions, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 2023, 375, 132887.
- Kočí, M. et al.; Enhanced gas sensing capabilities of diamond layers using Au nanoparticles, *Diamond and Related Materials*, 2023, 138, 110 218.
- Šmejcký, J. et al.; Erbium-bismuth-doped germanium silicate active optic glass for broad-band optical amplification, *Opt. Mater.*, 2023, 137, 113621.
- Prajzler, V. et al.; Polydimethylsiloxane multimode optical channel waveguides doped with yellow dye fabricated by microdispensing, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 2023, 34, 1907.
- Prajzler, V. et al.; Inorganic-organic hybrid polymer multimode optical channel waveguides, *Microsystem Technologies*, 2023, 29, 1769.

Výzkum

- Elektronické a senzorové nanostruktury na bázi polovodičových, MOx, diamantových a polymerních nanostruktur.
- Energy harvesting pro mikrosystémy a mikrosenzory.
- Mikrogenerátory elektrické energie.
- GaN elektronické obvody pro výkonové aplikace.
- Senzorové inteligentní systémy pro analýzu plynů.
- Elektronické struktury realizované technologií ink-jet.
- Vývoj výkonových polovodičových součástek na bázi diamantu, SiC a GaN, studium jejich radiační odolnosti, řízení doby života a inženýrství poruch.
- SERS ramanovské biologické senzory s plazmonovou rezonancí.
- Studium vlastností optických aktivních materiálů.
- Studium vlastností polymerních materiálů pro optické vlnovody.
- Systém dálkového napájení pomocí optických vláken PoF (Power over Fiber).
- Vývoj optických kabelů pro použití v datových centrech a pro použití v náročném prostředí.

Významné projekty

- Tištěná pole vysoce citlivých a selektivních heterogenních senzorů plynu, GAČR, GA22-04533S.
- GaN for Advanced Power (GaN4AP), EU, Horizon 2020.
- Vývoj optických kabelů pro použití ve speciálních aplikacích a v extrémních podmínkách, TAČR TK05020031.
- Optické vláknové prvky s novými standardy optických konektorů pro bezpečnostně náročné aplikace, TAČR, FW06010161.
- Nové pokročilé integrované vláknové optické konektory pro náročné aplikace, TAČR TK05020032.
- Integrace elektroniky a embedded systémů, TAČR, NCK TN02000067/006.
- Senzory a systémy pro průmysl 4.0, TAČR, NPO TN02000067/002N.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

BTL zdravotnická technika, a.s., ST Microelectronics - CZ, s.r.o., IMA s.r.o., SQS Vláknová technika, s.r.o., OPTOKON a.s., OPTOKON Kable Co., Ltd., s.r.o., IQS NANOPTIQS s.r.o., ÚJV Řež, a.s., Hitachi Energy Czech Republic, s.r.o.

Výuka a kvalifikace

- Letní semestr 2022–23, 19 předmětů (9 v Bc, 9 v MSc, 1 v PhD studiu).
- Zimní semestr 2023–24, 26 předmětů (12 v Bc, 11 v MSc, 3 v PhD studiu).
- Obhájeno 16 bakalářských, 22 diplomových a 1 doktorská práce.

Další aktivity

- Doc. Ing. Vítězslav Jeřábek, CSc., výbor IET – Czech center.
- Doc. Ing. Václav Prajzler, CSc., výbor ČSSF.
- Prof. Ing. Miroslav Husák, CSc., výbor Radiokomunikace.

