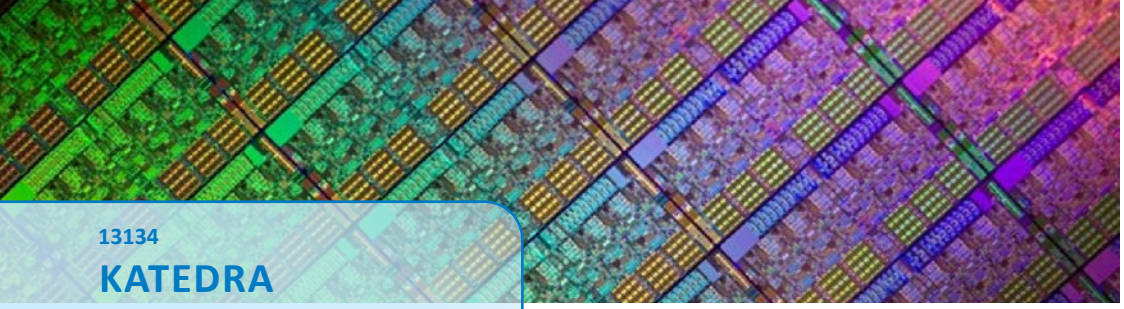

13134

# 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. Katedra disponuje čistými prostorami vybavenými špičkovými mikro- a nanotechnologiemi (depozice atomárních vrstev (ALD), hluboké reaktivní iontové leptání (DRIE), litograf s přímým zápisem, atd.).

## Poslání

Výzkumné aktivity ve výše uvedených odborných oblastech, výuka studentů bakalářských a magisterských studijních programů Elektronika a komunikace a Otevřené elektronické systémy, výuka doktorandů ve studijním oboru Elektronika a 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

- Simulace transportních jevů v unipolárních tranzistorech s polovodičovými nanodráty.
- Příprava, charakterizace a simulace senzorů plynů na bázi struktur ZnO/diamant a na bázi polyanilinu.
- Návrh a realizace diamantových pseudovertikálních Schottkyho diod.
- Optické aktivní vlnovody s dotací bismutu a erbia pro optické dvoupásmové zesilovače pro C a U pásmo.
- Návrh optických polymerních flexibilních multividových vlnovodů pro výrobu pomocí technologie Roll-to-Plate.
- Nové metody spolehlivostního inženýrství na čipu a modely s využitím tepelně-mechanických simulací.
- Nové metody řešení mikrogenerátorů elektrické energie a zpracování signálů.

## Významné aplikační výsledky

- Nová metoda urychleného testování tepelně mechanických vlastností na čipu.
- Nová technologie optimalizace statických a dynamických parametrů výkonových SiC PiN diod.
- Polymerní optický vlnovod pro vlnové délky 850 a 1310 nm.

## Významné publikace

- Hazdra, P.; Smrkovský, P.; Vobecký, J.; Mihaila, A.; Radiation Resistance of High-Voltage Silicon and 4H-SiC Power p-i-n Diodes, IEEE Transactions on Electron Devices, 2021, 68(1), 202.
- Hazdra, P.; Smrkovský, P.; Popelka, S.; Radiation Defects and Carrier Lifetime in 4H-SiC Bipolar Devices, physica status solidi (a), 2021, 218(23), 2100218.
- Vobecký, J.; Impact of Defect Engineering on High-Power Devices, physica status solidi (a), 2021, 218(6), 2100169.
- Kočí, M.; Kromka, A.; Bouřa, A.; Szabó, O.; Husák, M.; Hydrogen-Terminated Diamond Surface as a Gas Sensor: A Comparative Study of Its Sensitivities, Sensors, 2021, 21(16), 5390.
- Prajzler, V., Arif, S., Min, K., Kim, S., Nekvindová, P.; All-Polymer Silk-Fibroin Optical Planar Waveguides, Optical Materials. 2021, 114, 110932.
- Prajzler, V.; Chlupatý, V.; Kulha, P.; Neruda, M.; Kopp, S.; Mühlberger, M., Optical Polymer Waveguides Fabricated by Roll-to-Plate Nanoimprinting Technique, Nanomaterials, 2021, 11(3), 724.
- Balestra, L.; Reggiani, S.; Gnudi, A.; Gnani, E.; Dobrzynska, J.; Vobecký, J., Influence of the DLC Passivation Conductivity on the Performance of Silicon High-Power Diodes Over an Extended Temperature Range, IEEE Journal of the Electron Devices Society. 2021, 9(4), 431.
- Veselský, K.; Lahti, V.; Petit, L.; Prajzler, V.; Šulc, J.; Jelínková, H., Influence of Y2O3 Content on Structural, Optical, Spectroscopic, and Laser Properties of Er3+, Yb3+ Co-Doped Phosphate Glasses, Materials. 2021, 14(14), 4041.
- Šmejcký, J.; Mareš, D.; Barkman, O.; Nekvindová, P.; Prajzler, V.; Jeřábek, V.; Er3+/Yb3+ doped active optic Y splitter realized by diffusion waveguides with Ag+Na+ ion exchange, Optical and Quantum Electronics. 2021, 53, 440.
- Reggiani, S.; Balestra, L.; Gnudi, A.; Gnani, E.; Baccarani, G.; Dobrzynska, J.; Vobecký, J.; Tosi, C.; TCAD Investigation of Differently-Doped DLC Passivation for Large-Area High-Power Diodes, IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics, 2021, 9(2), 2155.

## Výzkum

- Elektronické a senzorové nanostruktury na bázi polovodičových, grafénových a polymerních nanostruktur.
- Energy harvesting pro mikrosystémy a mikrosenzory.
- Mikrogenerátory elektrické energie.
- 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.
- Optické polymerní flexibilní vlnovody pro optické propojování.

## Významné projekty

- Smart Access Control for Smart Buildings (SACON), EU, EUROSTARS.
- Optické planární kanálkové polymerní vlnovody pro vysokokapacitní a vysokorychlostní přenos dat, TAČR, č. TH04020118.
- Základní prvky diamantové výkonové elektroniky, GAČR, GA20-11140S.
- Mikro a nano strukturované vlnovody pro řízenou distribuci světla TAČR, č. TH04020195.
- MEMS sensory s optickým snímáním (MEMS ESO), TAČR-ALFA, č. TA04021007.
- GaNfor Advanced Power, EU, Horizon 2020.

## Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

ABB Power Grids Czech Republic, s.r.o., ST Miicroelectronics - CZ, s.r.o., IMA s.r.o., SQS Vláknová technika, s.r.o., OPTOKON a.s., OPTOKON Kable Co., Ltd., s.r.o., IQ Structures s.r.o.

## Výuka a kvalifikace

- Letní semestr 2020–21, 17 předmětů (9 v Bc, 7 v MSc, 1 v PhD studiu).
- Zimní semestr 2021–22, 31 předmětů (12 v Bc, 14 v MSc, 5 v PhD studiu).
- Obhájeno 7 bakalářských, 20 diplomových a 2 doktorské práce.

## Další aktivity

- Prof. Ing. Jan Vobecký, DrSc., výbor IEEE Electron Device Society.
- Doc. Ing. Vítězslav Jeřábek, CSc., výbor IET – Czech center.
- Doc. Ing. Václav Prajzler, Ph.D., výbor IET – Czech center.