

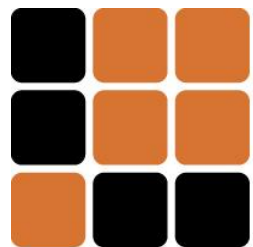
2. program Centra SIX

Bezdrátové technologie

Oblasti výzkumu v letech 2009 až 2010

prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc.
vedoucí programu

- 1. Laboratoř optických komunikací**
- 2. Laboratoř mobilních komunikací a síťových technologií**
- 3. Laboratoř digitálních televizních a rozhlasových systémů**
- 4. Laboratoř radiokomunikačních systémů**
- 5. Laboratoř analogových a číslicových systémů**



SIX

research centre

sensor, information and communication systems

Faculty of Electrical Engineering
and Communication

Brno University of Technology
Purkynova 118, CZ-61200 Brno, Czechia

<http://www.six.feec.vutbr.cz>

1. Laboratoř optických komunikací

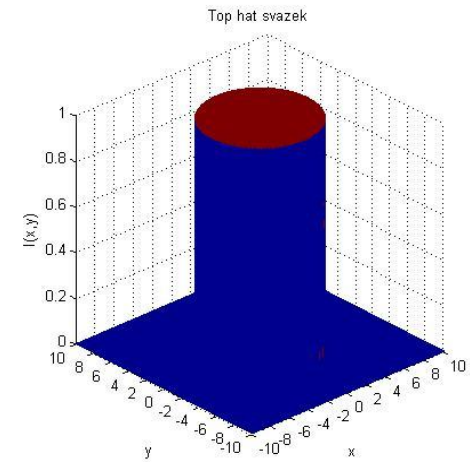
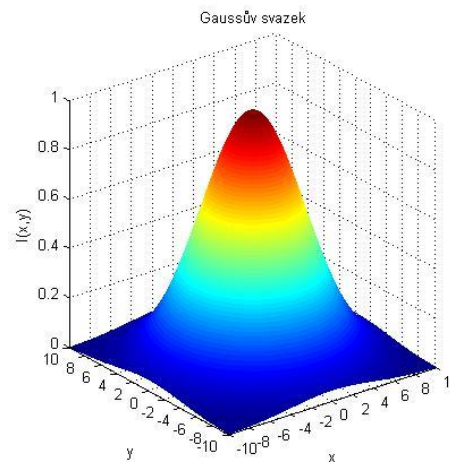
prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.
vedoucí laboratoře

Zaměření výzkumné práce v laboratoři optických komunikací

- ❑ numerické modelování optických svazků pro stanovení optimálního tvaru svazku s ohledem na bezporuchový přenos
- ❑ experimentální testování nestandardních zdrojů (bílé LED, výkonové LED) pro použití ve vnitřních optických sítích

Příklady optických svazků:

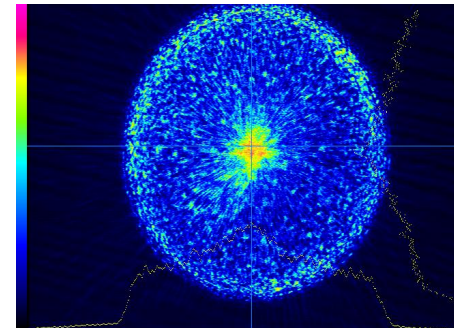
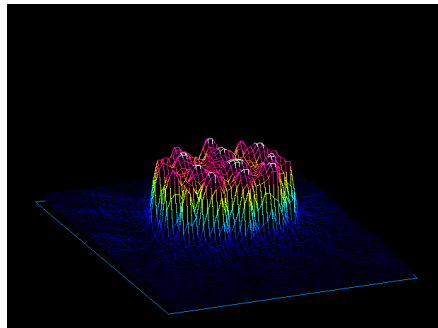
- relativně nevhodný (příliš „ostrý“ Gaussův svazek a
- ideální („tupý“) Top Hat svazek



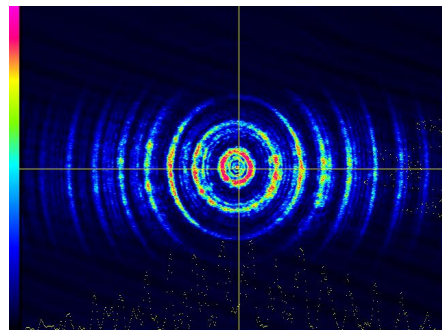
Testování vyzařovací charakteristiky LED

- ❑ Příklady testování (reálných) svazků jak v rovině vysílače, tak v rovině přijímače.
- ❑ Hledán je takový intenzitní profil svazku, který bude nejvíce odolný atmosférické turbulenci a nestabilitě konzol.

Svazky generované
různými LED



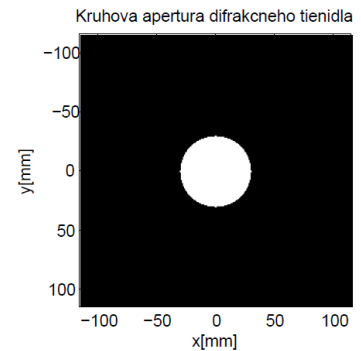
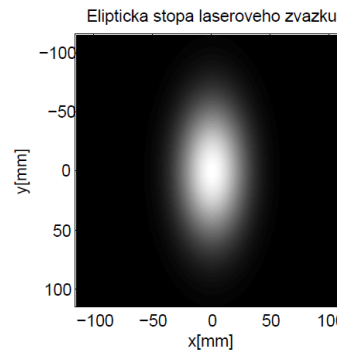
Profil optické
intenzity po
průchodu
Fresnelevou čočkou



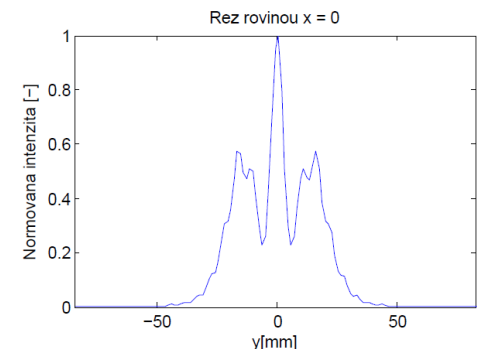
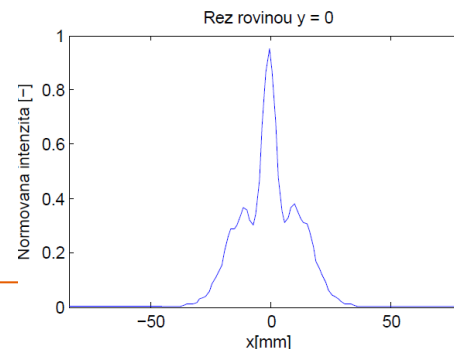
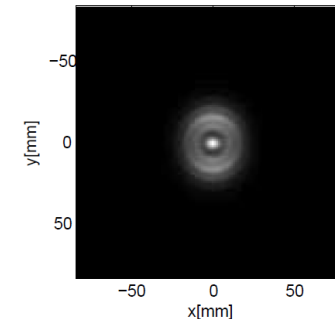
Výzkum vlivu difrakce na kvalitu přenosu

- ❑ Aktuální výzkum:
difrakce svazku na objímce
vysílací čočky

Výzkum je zaměřen na eliminaci parazitních difrakčních maxim, které zhoršují jak směřování spoje, tak kvalitu komunikace.



Difrakcia rovinnej gaussovskej vlny na kruhovom otvore



Kontakt

prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.

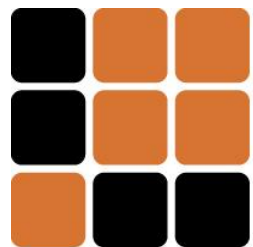


wilfert@feec.vutbr.cz

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
Vysoké učení technické v Brně

Purkyňova 118, 612 00 Brno

Tel: 541 149 130



SIX

research centre

sensor, information and communication systems

Faculty of Electrical Engineering
and Communication

Brno University of Technology
Purkynova 118, CZ-61200 Brno, Czechia

<http://www.six.feec.vutbr.cz>

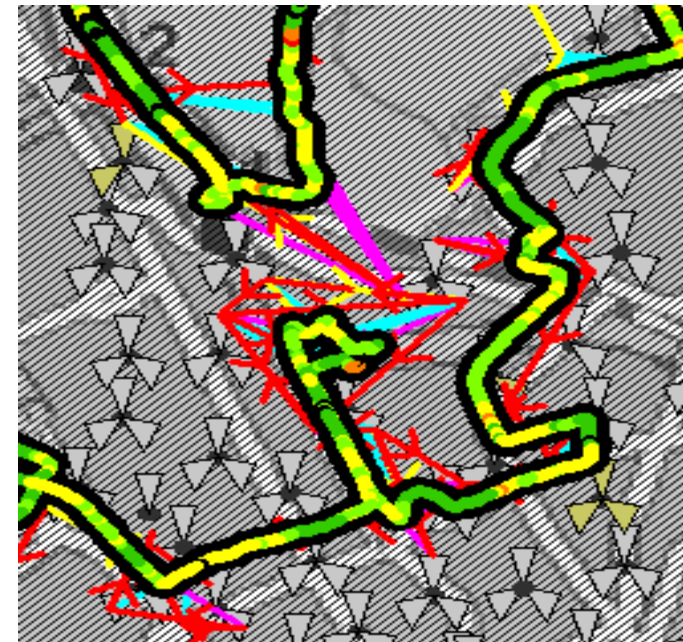
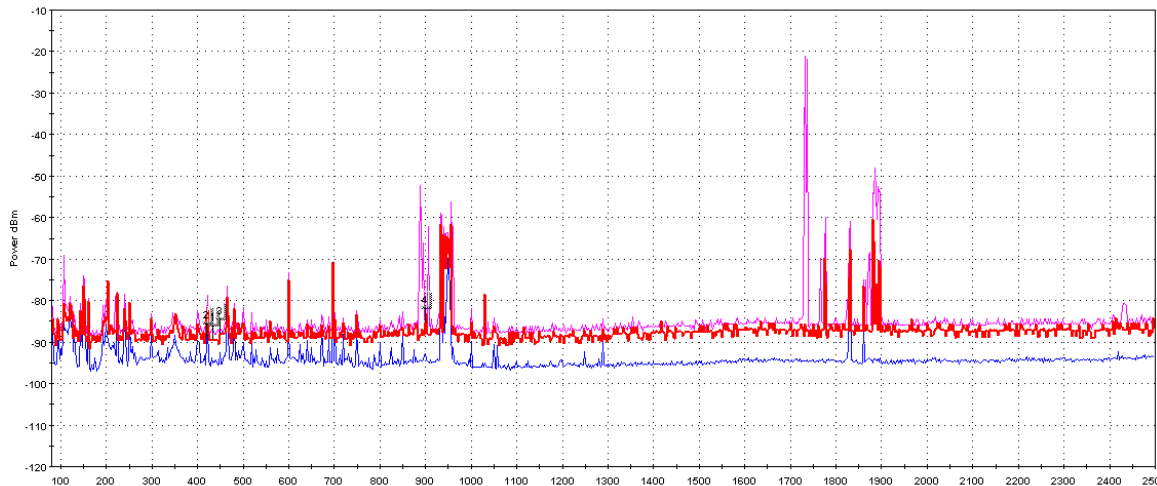
2. Laboratoř mobilních komunikací a sít'ových technologií

Ing. Jan Prokopec, Ph.D.
vedoucí laboratoře

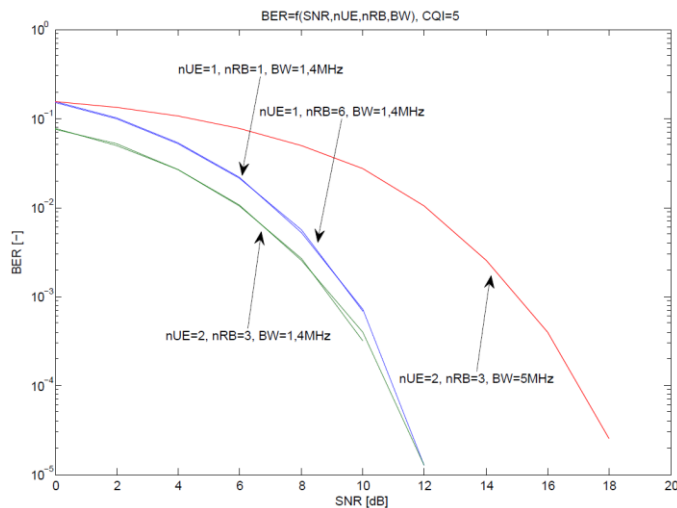
Měření a analýza mobilních sítí

- ☐ Měření kvality mobilních sítí různých operátorů
- ☐ Analýza problematických míst
- ☐ Interference mezi DVB-T a mobilními sítěmi
- ☐ Měření propustnosti

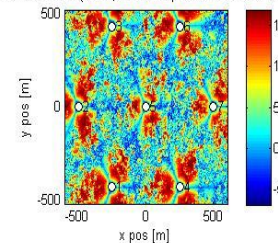
Marker1: 433.000000 MHz Marker2: 420.000000 MHz Marker3: 450.000000 MHz Marker4: 900.000000 MHz
ref. -89.7 dBm -89.1 dBm -88.0 dBm -85.5 dBm



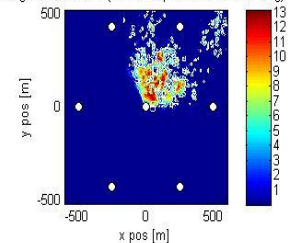
- ❑ Spolupráce s TU Vídeň na simulátoru LTE sítě
- ❑ Rozšíření LTE Advanced
- ❑ Aplikace algoritmů kognitivního rádia
- ❑ Modelování rádiového kanálu



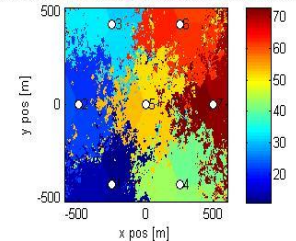
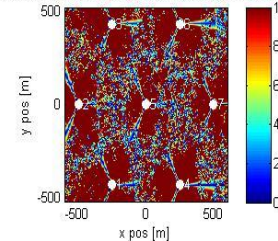
ROI max SINR (SISO, macroscopic and shadow fading)



Target sector CQIs (macroscopic and shadow fading)



NR difference (macroscopic and shadow fading). caxis limited to 100dB and sector assignment (macroscopic and shadow fading)



Kontakt

Ing. Jan Prokopec, Ph.D.

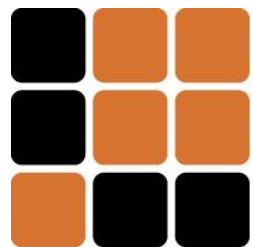


prokopec@feec.vutbr.cz

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
Vysoké učení technické v Brně

Purkyňova 118, 612 00 Brno

Tel: 541 149 126



SIX

research centre

sensor, information and communication systems

Fakulta elektrotechniky a komunikačních
technologií

Vysoké učení technické v Brně

Purkyňova 118, 61200 Brno

<http://www.six.feec.vutbr.cz>

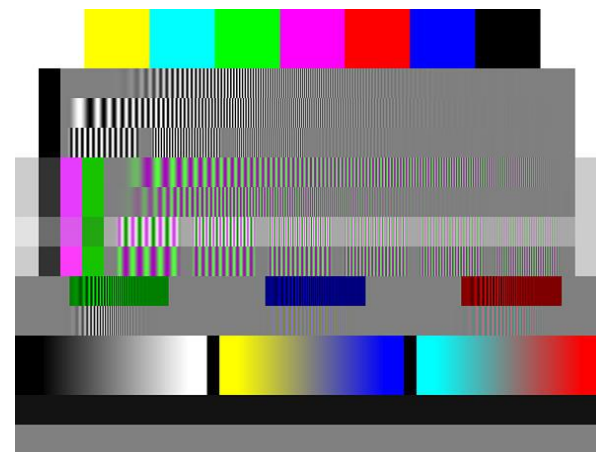
3. Laboratoř digitálních televizních a rozhlasových systémů

doc. Ing. Tomáš Kratochvíl, Ph.D.

vedoucí laboratoře

Výzkum a spolupráce

- ❑ Digitální televizní vysílání **DVB-S/C/T/H/SH/S2/C2/T2/IPTV/3DTV**
- ❑ Digitální rozhlasové vysílání a multimédia **DAB/DAB+/DMB**
- ❑ Mobilní digitální TV, dostupnost a kvalita obrazu, zvuku a služeb
- ❑ Měření pokrytí, monitorování a optimalizace SFN vysílacích sítí
- ❑ Metodika měření a testování přijímačů
- ❑ Měření interferencí ve vysílacích sítích



Výzkum a spolupráce

- ❑ **ARTEMOS** - Agile RF Transceiver (ENIAC Joint Undertaking, 2011 - 2013)
- ❑ **DEIMOS** - Výzkum a modelování pokročilých metod hodnocení kvality obrazové informace (Grantová agentura České republiky, 2010 – 2014)
- ❑ Výzkum a modelování pokročilých metod moderní bezdrátové komunikace (AKTION Česká republika – Rakousko, 2009 – 2010)
- ❑ Analýza a modelování přenosových zkreslení digitální televize DVB-T/H (Grantová agentura České republiky, 2008–2010).
- ❑ Principy vysílání DAB a aplikace digitálního rádia (Škoda Auto, 2008)
- ❑ Metodika měření a testování DVB-T přijímačů (Škoda Auto, 2007)
- ❑ **Naši partneři:** TESLA Holding (CZ), Škoda Auto (CZ), BT Research Laboratories (UK), DLR German Aerospace Center (DE), TU Vídeň (A)

Kontakt

doc. Ing. Tomáš Kratochvíl, Ph.D.



kratot@feec.vutbr.cz

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
Vysoké učení technické v Brně

Purkyňova 118, 612 00 Brno

Tel: 541 149 113

4. Laboratoř radiokomunikačních systémů

doc. Ing. Aleš Prokeš, CSc.
vedoucí laboratoře

Charakteristika laboratoře

❑ **Zaměření laboratoře:**

- Výzkum a vývoj v oblasti bezdrátových komunikací s dominantním zaměřením na
 - Softwarově definované rádio (efektivní implementace, HW)
 - Kognitivní rádio (detekce využití spektra)
 - Adaptivní OFDM systémy (optimalizace využití subnosných)
 - Adaptivní modulace s efektivním FEC kódováním
- Měření, modelování a návrh radiokomunikačních systémů

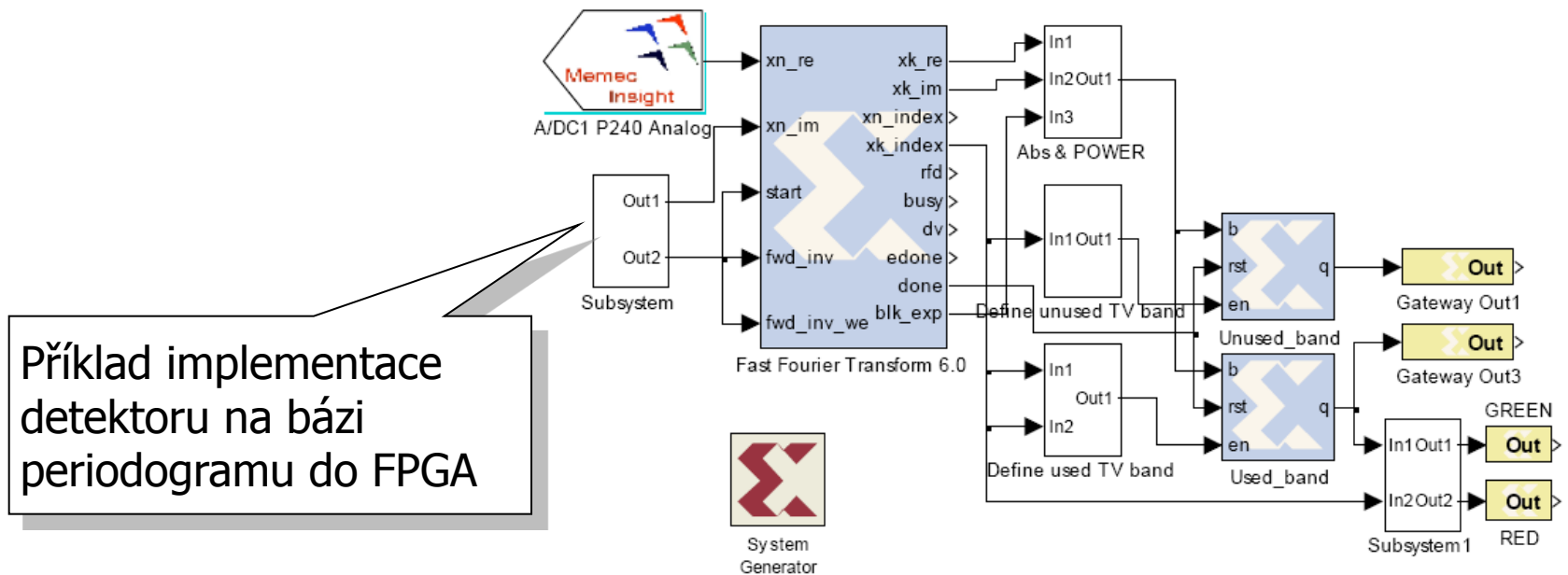
❑ **Vybavení laboratoře:**

- Vektorový generátor R&S SMQ02B
- Vektorový analyzátor R&S FSQ3
- Analyzátory Agilent 8590L a R&S FSL
- Osciloskopy Tek. DPO7254 a DSA8200



Výzkumná činnost

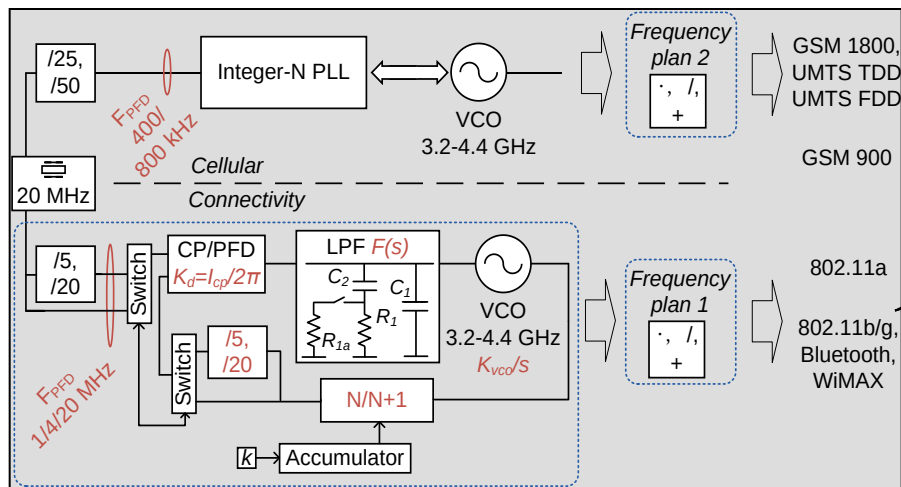
- ❑ **Algoritmy pro detekci využití spektra** na bázi cyklostacionarity, periodogramu, energie ve spektru a charakteristických vlastností signálů (cyklický prefix)



- ❑ **Optimalizace modulačních parametrů v systémech OFDM** založené na globálních optimalizačních metodách (roje včel, genetické algoritmy).

Výzkumná činnost

- ❑ **Frekvenční syntéza** pro rekonfigurovatelné vysílače na principu PLL s frakčním dělícím poměrem.



Struktura navrženého hybridního kmitočtového syntezátoru

Měřicí pracoviště pro ověření činnosti hybridního syntezátoru

Spectrum analyzer
R&S FSQ 3

Agilent Infiniium
oscilloscope 500 MHz

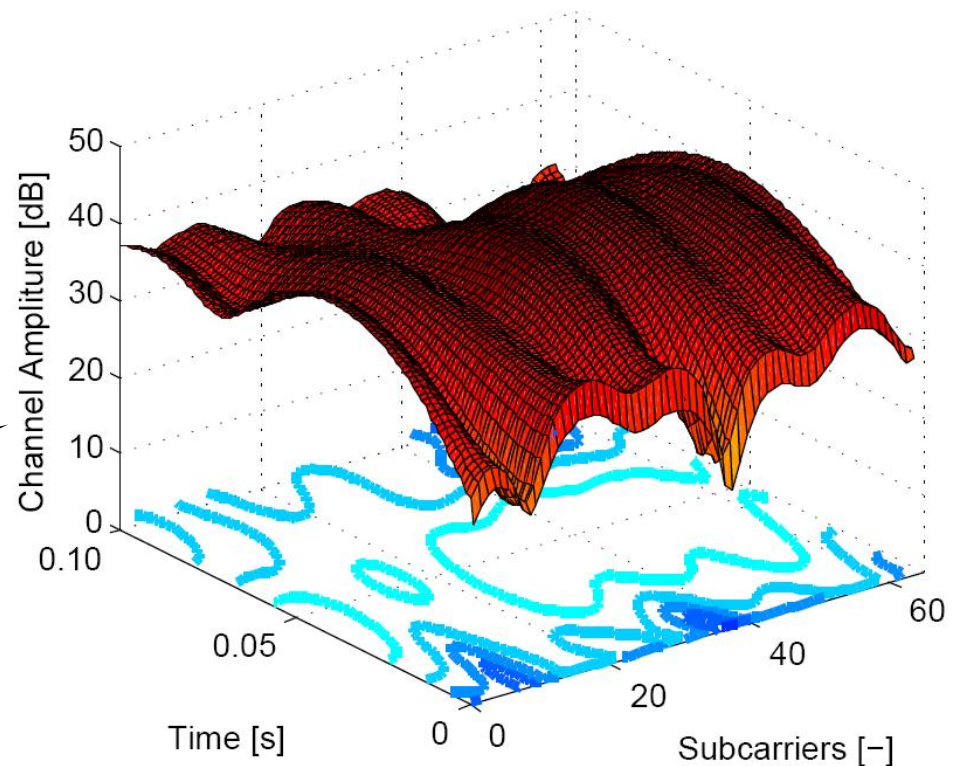
ADF evaluation
board & interface

Výzkumná činnost

- ❑ **Dvoudimenzionální rozprostírání v systémech s více nosnými**
a odhad parametrů kanálu.

- ❑ **Redukce poměru PAPR**
(poměr špičkového a
efektivního výkonu) pro
systémy OFDMs malou
výpočetní náročností

Časově kmitočtová závislost
využití kanálu typického pro
městskou zástavbu



- ❑ **Adaptivní modulace s efektivním FEC kódováním** na bázi
turbokódů.

Vývoj a spolupráce s firmami

- Teoretický rozbor řešení mikrovlnných radioreleových spojů pro vysokorychlostní datovou komunikaci (spolupráce s firmou Tesla Holding a.s.).
- Vývoj a realizace modemu pro vzdálenou komunikaci se senzory v protokolu HART se standardem BELL 202 (projekt CENTROPE pro firmu MERET s.r.o.).
- Vývoj a realizace radiomodemu pro přenos telemetrie s protokolem DMB (projekt s firmou DCOM s.r.o.).
- Vývoj systému pro UWB komunikaci a lokalizaci vozidla (projekt pro Vernetztes Infotainment. Volkswagen AG. – ve fázi příprav)

Kontakt

doc. Ing. Aleš Prokeš, CSc.



prokes@feec.vutbr.cz

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
Vysoké učení technické v Brně

Purkyňova 118, 612 00 Brno

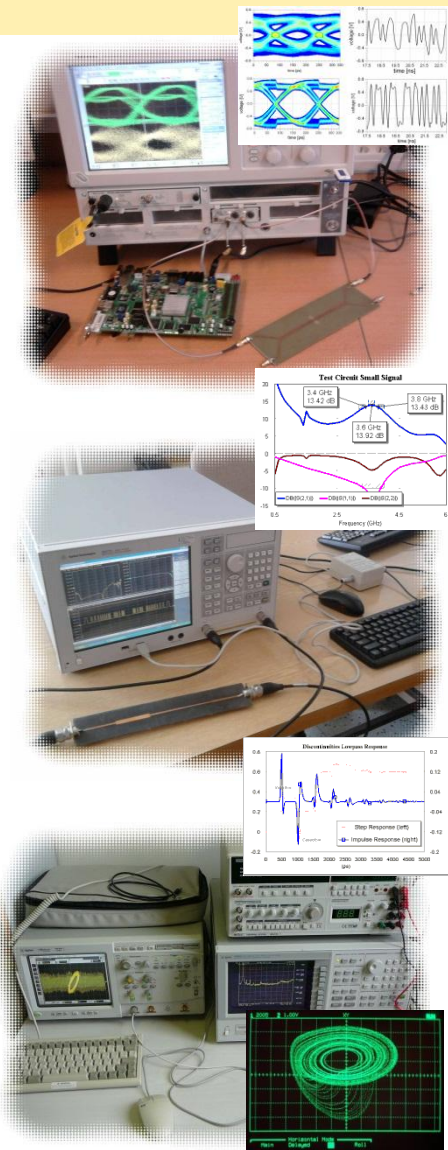
Tel: 541 149 149

5. Laboratoř analogových a číslicových systémů

prof. Ing. Lubomír Brančík, CSc.
vedoucí laboratoře

Zaměření laboratoře ADS

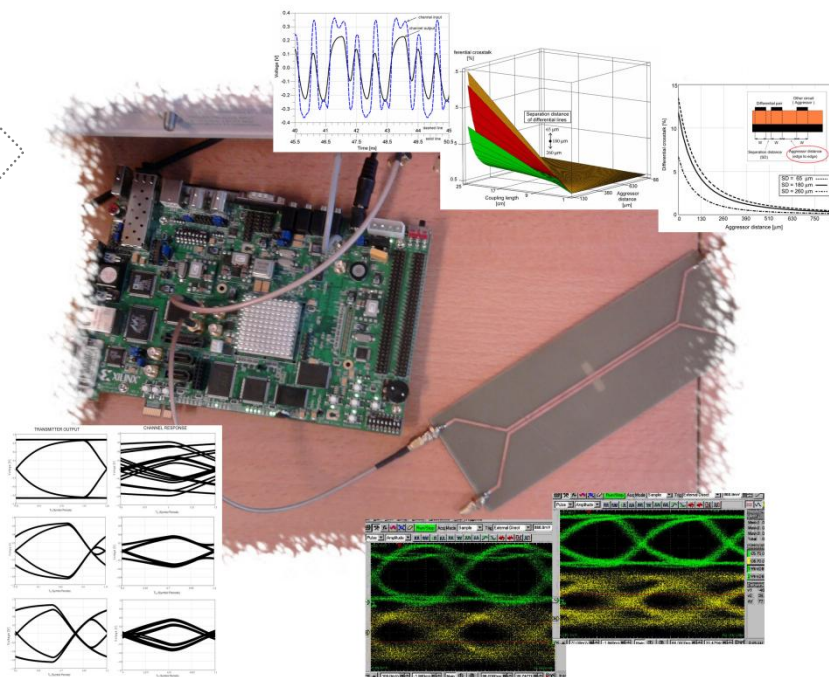
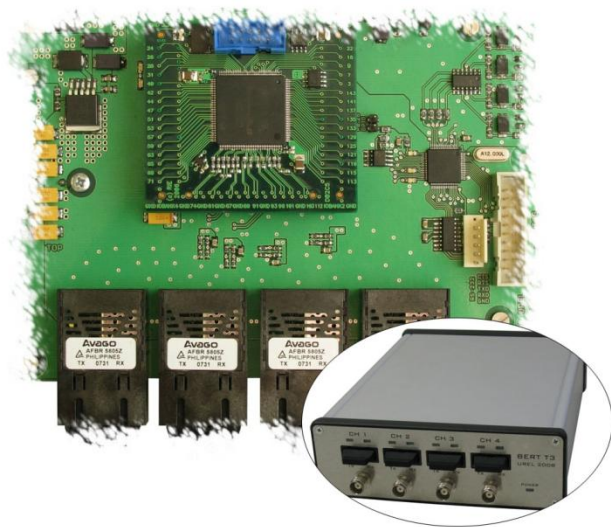
- ❑ Problematika integrity signálů ve smíšených analogově-digitálních systémech
 - počítačové modelování vícevodičových přenosových struktur
 - měření a optimalizace vlastností přenosových kanálů
 - modelování smíšených systémů v jazyku VHDL-AMS
- ❑ Měření, analýza a eliminace parazitních jevů v hardwarových částech komunikačních systémů
 - problematika chaotických jevů v dynamických systémech
- ❑ Návrhy hardwarových částí komunikačních systémů na bázi moderních integrovaných funkčních bloků
 - simulace elektronických obvodů v PSpice a HSpice
 - návrhy multifunkčních elektronických filtrů a oscilátorů
 - vývoj aplikací s obvody FPGA
- ❑ Aplikace mikroprocesorových platforem v hardwarových částech komunikačních systémů
 - návrhy konfigurovatelných softwarových procesorů



Příklady výzkumné činnosti (1)

Vysokorychlostní komunikační systémy

- výzkum a vývoj v oblasti integrity signálů vysokorychlostních zařízení
 - perspektivní ekvalizační metody
 - nové výpočetní modely pro GHz pásma
 - počítačové modelování propojovacích struktur



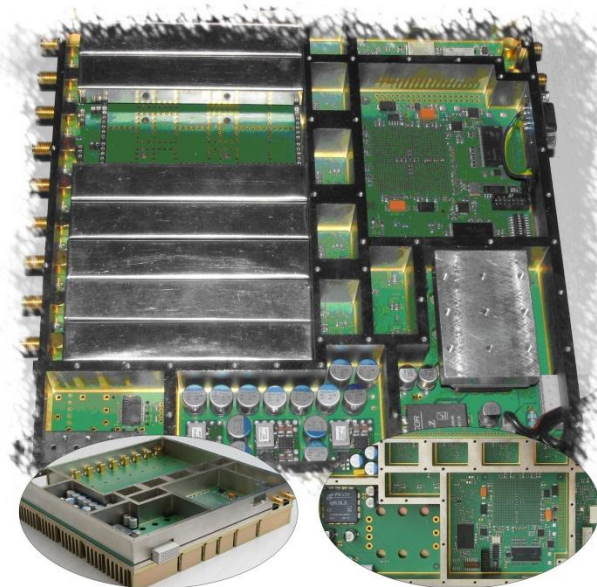
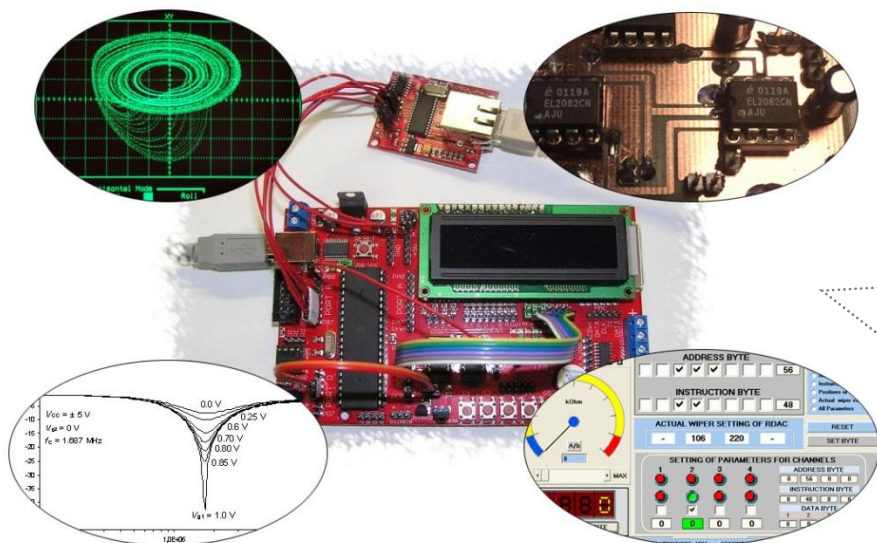
Konfigurace a implementace obvodů FPGA

- čtyřkanálový měřič chybovosti SONET SDH OC-3 vyvinutý pro Český metrologický institut

Příklady výzkumné činnosti (2)

Spolupráce s firmou ERA a.s. Pardubice

- devítikanálový digitizér
- vývoj precizního elektronického filtru typu pásmové propusti



Digitálně řízené moderní funkční bloky

- realizace precizních elektronicky říditelných oscilátorů a el. filtrů
- vývoj řídicích aplikací, softwarové procesory

Kontakt

prof. Ing. Lubomír Brančík, CSc.



brancik@feec.vutbr.cz

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
Vysoké učení technické v Brně

Purkyňova 118, 612 00 Brno

Tel: 541 149 128

Děkujeme za vaši pozornost !

Centrum SIX je podporováno operačním programem
Výzkum a vývoj pro inovace.

