

**Ing. Mikuláš Šostronek, PhD.**  
**Radiometrie v milimetrovém pásmu**

**Odborná stránka práce**

Habilitační práce Mikuláše Šostronka se zabývá návrhem a realizací hybridního radiometru s přímou detekcí, určeného pro práci v kmitočtovém pásmu 93 až 96 GHz. Práce popisuje testování parametrů radiometru a uvádí metodiku měření s uvedeným radiometrickým systémem.

Radiometrie v pásmu milimetrových vln patří mezi aktuální oblasti výzkumu. Svědčí o tom skutečnost, že databáze *IEEE Xplore* obsahuje přes 200 prací zabývajících se radiometrií, které byly publikovány v posledních pěti letech. Mezi diskutovaná témata patří např. adaptivní algoritmy pro zobrazování syntetickou aperturou v blízké oblasti [A], kalibrace radiometrů neuronovými sítěmi s hlubokým učením [B] či technologická řešení radiometrů pro kmitočtová pásma nad 100 GHz.

Původnost předložené práce spatřuji v praktickém návrhu a implementaci hybridního radiometru s přímou detekcí, který je založen na využití modulu firmy FARRAN.

- [A] ZHANG, Y., J. WANG, Y. LI, J. CHEN and Y. LI. Adaptive CLEAN algorithm for millimetre wave synthetic aperture imaging radiometer in near field. *IET Image Processing* [online]. 2015, 9(3), 218-225 [cit. 2019-05-16]. DOI: 10.1049/iet-ipr.2014.0443. ISSN 1751-9659.  
Available: <https://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/iet-ipr.2014.0443>
- [B] OGUT, M., X. BOSCH-LLUIS and S. C. REISING. A deep learning approach for microwave and millimeter-wave radiometer calibration. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* [online], [cit. 2019-05-16]. DOI: 10.1109/TGRS.2019.2899110. ISSN 0196-2892.  
Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8661787/>

**Struktura habilitační práce**

Habilitační práce M. Šostronka sestává z osmi kapitol:

- Úvod popisuje podstatu dálkového snímání aktivními snímači a snímači pasivními – radiometry. Stručně je nastíněna historie mikrovlnného snímání.
- Rozbor současného stavu problematiky se opírá o dvě monografie [5], [31] z let 1981 a 2000, čtyři časopisecké články [7], [10], [13], [24] z let 1964 až 2016 a devět konferenčních příspěvků [6], [8], [9], [12], [18]–[20], [23], [24] z let 2003 až 2011. Rozbor dle mého názoru zahrnuje nedostatečný počet publikací. Vyjma článku [10] z roku 2016 a konferenčního příspěvku [18] z roku 2011 jsou všechny ostatní práce starší deseti let.
- Kapitola Úvod do radiometrie je v podstatě částí učebnice fyziky, která se věnuje tepelnému záření, záření absolutně černého tělesa a Planckovu zákonu. Kapitola by měla být nazvána spíše *Záření černého tělesa*, protože tématem radiometrie se zabývá jen okrajově.  
Pro čtenáře může být matoucí, že symbol  $B$  je používán jak pro spektrální emisivitu (vztahy 2, 4 a 5) tak pro šířku kmitočtového pásma (vztah 7).
- Skutečným úvodem do radiometrie jsou kapitoly Radiometrie v milimetrovém pásmu (princip měření, citlivost radiometru, přesnost a stabilita radiometru) a Typy radiometrů (popis různých koncepcí).
- Svou vlastní odbornou práci autor prezentuje v kapitolách Návrh a realizace radiometru a Experimentální část. Popsán je koncept hybridního radiometru, který sestává z radiometrického

modulu FARRAN s přímou detekcí v pásmu W, z anti-aliasingového filtru se zesilovačem vlastní konstrukce, z rychlé vzorkovací karty a následného zpracování signálu v počítači. Pozornost je věnována ověření funkčnosti radiometru, jeho stabilitě, kalibraci a postupům měření.

Obsah těchto kapitol byl zveřejněn ve třech příspěvcích na místních konferencích:

- [C] SOSTRONEK, M., R. BERESIK and M. MATEJCEK. A W-band imaging radiometer measurement in near field of antenna. In: *New Trends in Signal Processing (NTSP 2018)* [online]. IEEE, 2018 [cit. 2019-05-14]. DOI: 10.23919/NTSP.2018.8524067. ISBN 978-80-8040-547-2. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8524067/>
- [D] SOSTRONEK, M. and M. MATEJCEK. A stability evaluation of W-band direct detection radiometer. In: *International Conference on Applied Electronics (AE 2017)* [online]. IEEE, 2017 [cit. 2019-05-14]. DOI: 10.23919/AE.2017.8053620. ISBN 978-8-0261-0642-5. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8053620/>
- [E] SOSTRONEK, M.; Z. MATOUSEK, B. LAKOTA and M. MATEJCEK. W-band direct detection radiometer model. In: *International Conference on Applied Electronics (AE 2015)* [online]. IEEE, 2015 [cit. 2019-05-14]. ISBN 978-8-0261-0386-8. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7301092/>

Zkompletování celého radiometrického systému a metodika měření vybraných úloh tvoří dle mého názoru jádro předložené habilitační práce. Publikace [C]–[E] pak dokládají, že jádro práce je na místní úrovni originální.

- Kapitola Zhodnocení habilitační práci uzavírá.

Práce je psána čtivě a srozumitelně. Je z ní zřejmá pedagogická erudice autora.

### Dopad práce

Na *Web of Science* jsem dohledal 11 publikací, u nichž je Mikuláš Šostronek uveden jako hlavní autor nebo spoluautor. Jedná se o 10 příspěvků na místních konferencích (Slovensko, Česko, Litva, Polsko) a jeden článek v časopise (*Advances in Electrical and Electronic Engineering*, publikace bez impaktního faktoru vydávaná VŠB v Ostravě a Žilinskou univerzitou).

Publikace M. Šostronka pocházejí z let 2010 až 2017, a jsou na ně navázány 3 auto-citace. Je to pravděpodobně dáno tím, že M. Šostronek publikuje výhradně na místních konferencích, a vyhýbá se časopisům. To je dle mého názoru škoda – periodika jako *Elektrotechnický časopis* nebo *Radioengineering* jsou součástí *Web of Science*, a díky tomu je dopad publikovaných prací nesrovnatelně silnější.

Článek v impaktovaném časopise je na naší škole podmínkou k udělení titulu PhD.

### Závěr

Z habilitační práce M. Šostronka mám rozpačitý pocit.

Ve prospěch práce hovoří její čtivá a srozumitelná forma a její praktický charakter. Dovedu si představit, kolik úsilí je v návrhu hybridního radiometru a jeho úspěšné implementaci ukryto. Za užitečnou rovněž považuji metodiku vybraných měření a rozbor dosažených výsledků.

V neprospěch práce hovoří nedostatečné publikování dosažených výsledků. Pokud člověk nezveřejní výsledky své práce na skutečně mezinárodní úrovni, nezíská relevantní zpětnou vazbu, jak je jeho výzkum či vývoj vnímán. Nicméně posouzení publikační úrovně a citovanosti závisí zejména na standardech a zvyklostech školy, která titul uděluje. Proto předloženou habilitační práci

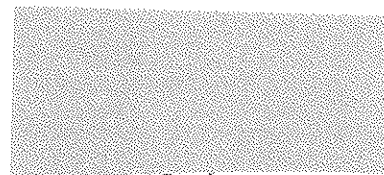
## DOPORUČUJI

k obhajobě.

### Otázky

1. Na obr. 1 a 2 uvádíte s odkazem na [49] a [13] *radiometrický obraz osoby*, tj. obraz získaný pasivním snímáním mikrovlnné energie vyzařované objektem. V článku [13] se však uvádí, že se jedná o snímek pořízený systémem mikrovlnného zobrazení, který osobu ozařuje vlnou na kmitočtu 94 GHz a přijímá vlnu odraženou. Je možné podobný obraz osoby získat pomocí radiometrie?
2. Můžete stručně shrnout, jaká témata jsou v posledních třech letech nejčastěji diskutována v člancích, věnovaných mikrovlnným radiometrům?
3. Můžete porovnat parametry svého radiometru s parametry srovnatelných systémů?

V Brně dne 16. května 2019



Prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida

---

Prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida

Ústav radioelektroniky, FEKT VUT v Brně, Technická 12, 616 00 Brno  
Tel.: 603 151 432, e-mail: [raida@feec.vutbr.cz](mailto:raida@feec.vutbr.cz)

---

