



Proposition de Session spéciale

Titre : Conversion d'énergie électrique aux fréquences HF/VHF

Proposée par :

- Baptiste Daire, doctorant (3A) au Laboratoire Ampère
baptiste.daire@univ-lyon1.fr
- Florentin Salomez, Chargé de recherche CNRS au G2ELab
florentin.salomez@g2elab.grenoble-inp.fr

Appel à contributions

Cette session spéciale a pour sujet la thématique de la conversion d'énergie électrique à haute fréquence (HF : 3 - 30 MHz) et très haute fréquence de fonctionnement (Very High Frequency : 30 - 300 MHz). Cet axe de recherche émerge depuis les années 2010 sur le plan international dans un contexte d'électrification massive des systèmes poussant à la conception de convertisseurs électroniques à forte densité de puissance et à haut rendement [1,2] et est aujourd'hui en pleine effervescence [3]. Sur le plan national, la conversion d'énergie HF/VHF constitue un axe de recherche émergent au sein du G2ELab, du CEA Liten et du laboratoire Ampère : ces différents travaux sont aujourd'hui coordonnés au sein d'une « communauté VHF » regroupant plus d'une vingtaine de membres actifs [4].

A la frontière entre électronique de puissance et radio fréquence, la conversion d'énergie HF/VHF s'appuie sur la mise en œuvre d'une grande variété de savoir-faire :

- Dimensionnement et implémentation de structures de conversion résonantes VHF [5-7]
- Contrôle et commande de ces structures [8-10]
- Utilisation de composants passifs avancés (diélectrique, composants inductifs à air, métamatériaux) [11,12]
- Mise en œuvre de semiconducteurs WBG/UWBG [13]

Date limite de soumission des résumés : 13 janvier 2025

<https://sge2025.sciencesconf.org/>

- Mesure non intrusive des grandeurs d'intérêt à ces fréquences [14,15]
- Caractérisation et réduction des perturbations électromagnétiques émises [16]

Compte tenu de l'intérêt croissant pour cette thématique, des enjeux associés ainsi que du large panel de compétences mobilisées, nous espérons que la mise en place d'une session spéciale dédiée à la conversion VHF lors du 6^{ème} symposium de génie électrique permettra de stimuler les échanges autour de cette discipline et de faire connaître cette dernière auprès d'un grand nombre d'acteurs, académiques comme industriels.

REFERENCES

- [1] D. J. Perreault et al., "Opportunities and Challenges in Very High Frequency Power Conversion," 2009 Twenty-Fourth Annual IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition, Washington, DC, USA, 2009, pp. 1-14, doi: 10.1109/APEC.2009.4802625.
- [2] M. P. Madsen, A. Knott and M. A. E. Andersen, "Very high frequency resonant DC/DC converters for LED lighting," 2013 Twenty-Eighth Annual IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), Long Beach, CA, USA, 2013, pp. 835-839, doi: 10.1109/APEC.2013.6520308.
- [3] Loris Pace, Baptiste Daire, Matthieu Beley, Florentin Salomez. Conversion DC-DC aux fréquences VHF - Enjeux, avancement et perspectives. Conversion de l'énergie électrique, 2024, Techniques de l'ingénieur, Electronique-Photonique, pp.E3979.
- [4] <https://poweralps.univ-grenoble-alpes.fr/fr/communaute>
- [5] Wang, Yijie, et al. "Review of very high frequency power converters and related technologies." IET Power Electronics 13.9 (2020): 1711-1721.
- [6] Jiang, J. Liang, H. Wang, Y. Liu and M. Fu, "Load-Impedance-Insensitive Design of High-Efficiency Class EF Inverters," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 39, no. 2, pp. 1958-1962, Feb. 2024, doi: 10.1109/TPEL.2023.3330515.
- [7] K.-D. Kaechele, K. Kocher, S. Ulmer, E. Soenmez, and G. Schullerus, "Class ϕ^2 amplifier using gan hemts at 13.56 MHz with tuned transformer for wireless power transfer," in PCIM Europe 2022; International Exhibition and Conference for Power Electronics, Intelligent Motion, Renewable Energy and Energy Management, 2022, pp. 1–8. DOI: 10.30420/565822239.

Date limite de soumission des résumés : 13 janvier 2025

<https://sge2025.sciencesconf.org/>

- [8] D. Kim, J. Chae, K. -B. Park and G. -W. Moon, "A Self-Oscillated Feedback Network for Push–Pull Resonant Power Converters," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 38, no. 11, pp. 14249-14261, Nov. 2023, doi: 10.1109/TPEL.2023.3303649.
- [9] D. Zhang et al., "Optimal Duty Ratio Assisted PFM Control for VHF Isolated Class E DC-DC Converter," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 38, no. 12, pp. 15467-15480, Dec. 2023, doi: 10.1109/TPEL.2023.3317910
- [10] Blanchon, Vincent, et al. "A 13.56 MHz DC-DC converter with innovative output voltage regulation." (2024): 553-559.
- [11] F. Salomez, V. Blanchon, S. Carcouet, J.-L. Schanen, G. Despesse, Y. Lembeye, "Design and Performance Evaluation of Air Core Inductors for Very High Frequency Power Conversion," in PCIM Europe 2024; International Exhibition and Conference for Power Electronics, Intelligent Motion, Renewable Energy and Energy Management, 2024
- [13] Y. Ding, X. Wang and M. G. Allen, "A PCB-Integrated Inductor With an Additively Electrodeposited Laminated NiFe Core for MHz DC–DC Power Conversion," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 38, no. 12, pp. 15157-15161, Dec. 2023, doi: 10.1109/TPEL.2023.3318402.
- [13] Z. Ye, C. Lin and J. Rivas-Davila, "Comparison of GaN and Si Devices in a 50 MHz Class Φ 2 Converter," 2024 IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), Long Beach, CA, USA, 2024, pp. 1790-1793, doi: 10.1109/APEC48139.2024.10509319.
- [14] Z. Xin, H. Li, Q. Liu and P. C. Loh, "A Review of Megahertz Current Sensors for Megahertz Power Converters," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 37, no. 6, pp. 6720-6738, June 2022, doi: 10.1109/TPEL.2021.3136871.
- [15] P. S. Niklaus, D. Bortis and J. W. Kolar, "Beyond 50 MHz Bandwidth Extension of Commercial DC-Current Measurement Sensors With Ultra-Compact PCB-Integrated Pickup Coils," in IEEE Transactions on Industry Applications, vol. 58, no. 4, pp. 5026-5041, July-Aug. 2022, doi: 10.1109/TIA.2022.3164865.
- [16] J. He, Z. Guo and X. Li, "Mechanism Model and Prediction Method of Common Mode Radiation for a Nonisolated Very-High-Frequency DC–DC Converter With Cables," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 35, no. 10, pp. 10227-10237, Oct. 2020, doi: 10.1109/TPEL.2020.2978278.

Date limite de soumission des résumés : 13 janvier 2025

<https://sge2025.sciencesconf.org/>