

## MICROWAVE ENERGY ATTENUATORS ON THE BASIS OF ALUMINUM NITRIDE WITH HIGH LEVEL OF MICROWAVE ENERGY ABSORPTION

*Results of experimental studies of aluminum nitride based composites with addition of silicon carbide and molybdenum having high microwave absorption are presented. The interconnection between high level of absorption and volume electrical resistance was observed: maximum absorption of  $6.5 \pm 1,0$  dB/mm corresponds to the electrical resistance of  $(4-5) \cdot 10^5$  Ohm-m. Level of absorption of  $3.5 \pm 0,5$  dB/mm is revealed for the dielectric material with electrical conductivity of  $10^{12}$  Ohm-m. The patterns detected during the study allow to predict the minimum and maximum levels of absorption of microwave energy in the two-phase composites based on aluminum nitride with molybdenum or silicon carbide, based on the measured volume of electrical resistance.*

*Keywords: volume attenuators, absorption factor of electromagnetic energy, composite, volume electrical resistance, aluminum nitride.*

## REFERENCES

1. Pavlova M. A., Rybkin V. N., Nemogai I. K. [Microwave energy absorbers and their compounds with metals]. *Elektronnaya tekhnika. Ser. 1. SVCh-tekhnika*, 2009, iss. 4, pp. 42-47. (in Russian)
2. TCO.027.029 TY. [Technical specifications for CT-30 material]
3. Bukharin E. N., Vlasov A. S., Alekseev A. A. [New highly voluminous microwave absorbers]. *Elektronnaya tekhnika. Ser. Materialy*, 1988, iss. 6, pp. 66-70. (in Russian)
4. Pozdnyakov L. V., Selikhova T. Yu. [Energy absorbers in vacuum microwave devices. Chapter II. Methods for calculating and measuring] *Obzory po elektronnoi tekhnike. Ser. 1. Elektronika SVCh*, 1978, iss. 3, 72 p. (in Russian)
5. Chasnyk V.I. [The impact of structural hierarchy of particles of conducting phase in the volume absorber material on the absorption process of microwave energy]. *Elektronika i svyaz'*, 2011, no 1, pp. 43-47. (in Russian)
6. Chasnyk V.I., Fesenko I.P. [Thermal conductivity of vacuum volume attenuators of microwave energy]. *Tekhnika i pribory SVCh*, 2011, no 2, pp. 47-51. (in Russian)
7. Chasnyk V.I. High absorption of the microwave energy in a system with strongly elongated molybdenum grains in aluminum nitride matrix at frequencies of 9,5 – 10,5 GHz. *J. Super. Mat.*, 2012, vol. 34, no 1, pp. 71-73.
8. Chasnyk V. I., Fesenko I. P. [Microwave energy attenuators of high thermal conductivity based on AlN and SiC with addition of molybdenum]. *Tekhnologiya i konstruirovaniye v elektronnoi apparature*, 2014, no 1, pp. 11-14. (in Russian)

## НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



## Гилмор-мл. А. С. Лампы с бегущей волной.— Москва: Техносфера, 2013.

Книга основана на материалах лекций и семинаров по СВЧ-лампам, которые автор многократно представлял в ведущих фирмах и университетах США. В ней сосредоточены базовые знания по теории и технике наиболее востребованного в течение многих, в том числе и последних десятилетий, прибора — лампы с бегущей волной (ЛБВ). Книга написана доступным для широкого круга читателей и образным языком, методически сбалансирована. Широко используемые цитаты из работ известных специалистов и обширная библиография способствуют более глубокому восприятию излагаемого материала. Книга может быть полезна как для подготовки студентов старших курсов и аспирантов вузов, так и специалистов, занятых разработкой и применением ЛБВ в различных областях радиоэлектроники.



are then transmitted to the computer. The developed algorithm of the program for the microcontroller of the decoder is carried out by determination of order of fractal impulse after the value of sum of amplitudes of elementary impulses, constituents fractal signal.

The programs for coder and decoder are written in "C". In the most critical places of the program influencing on the fast-acting of chart "assembler" insertions are done.

The blocks of the coder and decoder were connected with a coaxial 10 meters long cable with an impedance of 75 Ohm.

The signals generated by the developed coder of FSCS, were studied using a digital oscillograph. On the basis of the obtained spectrums, it is possible to draw a conclusion, that the fractal signals formed by the coder are wideband and can be used in noise-resistant and protected communication systems.

**Keywords:** fractal, microcontroller, transmitter, coder, receiver, decoder.

## REFERENCES

1. Feder E. [Fraktals] Moscow, Mir, 1991, 261 p. (in Russian)
2. Bolotov V. N., Kolesnikov S. E., Tkach Yu.V., Tkach Ya.Yu., Khupchenko P. V. Fractal Communication System. *Electromagnetic Phenomena*. 2007, vol. 7, no 1 (18), pp. 174-179.
3. Novikova O. B. Fraktal'nii spline-model' shirokosmugovogo signalu [Fraktal spline-model of wideband signal] *Visnik Natsional'nogo universitetu «Lviv's'ka politehnika»*. *Radioelektronika ta telekomunikatsiyi*. 2012, no 738, pp. 28-33. (in Russian)
4. Lazorenko O. V., Potapov A. A., Chernogor L. F. Fraktal'nye sverkhshirokopolosnye signaly [Fractal UWB signals]. In book: Strukov A. V., Potapov A. A., Chernogor L. F. et al. *Informatsionnaya bezopasnost': metody shifrovaniya* [Informative safety: methods of encoding]. Book 7. Moscow, Radio engineering, 2011, pp. 151-187. (in Russian)
5. Politans'kii R. L., Klimash M. M. Metod klaster'nogo koduvannya [Cluster coding method]. *Vostochno-Evropeiskii zhurnal peredovykh tekhnologii*. 2012, vol. 5, no 3(39), pp. 50-53. (in Russian)
6. Bolotov V. N., Tkach Yu. V. Vydelenie fraktal'nykh signalov v usloviyakh slozhnoi elektromagnitnoi obstanovki [Extracting of fractal signals in conditions of complex electromagnetic conditions] *Elektromagnitnye yavleniya*. 2003, vol. 3, no 2(10), pp. 211-227. (in Russian)
7. Veriga A. D., Politans'kii R. L. Generator fraktal'nikh signaliv tipu «pryamokutneyi impul's» na mikrokontroleri [Generator of the fractal signals of „rectangular pulse” type on microcontroller]. *Proceed. of the IV international scientific-practical conference «Processing of signals and non-gaussian processes»*. Ukraine, Cherkasy. 2013, pp. 132-134. (in Russian)
8. Veriga A. D., Politans'kii R. L. Dekoder fraktal'nikh signaliv grebinkovoyi strukturi [Decoder of fraktal signals of comb structure]. *Proceed. of the III international scientific-practical conference «Physical and technological problems of radio engineering devices, telecommunication, nano- and micro-electronics»*. Ukraine, Chernivtsi. 2013, pp. 84-85. (in Russian)
9. [ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/30292c.pdf](http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/30292c.pdf)
10. [http://www.geyer-electronic.com/uploads/tx\\_userartikelfrequenz/GEYER-KXO-210\\_02.pdf](http://www.geyer-electronic.com/uploads/tx_userartikelfrequenz/GEYER-KXO-210_02.pdf)
11. [www.ti.com/lit/ds/symlink/max232.pdf](http://www.ti.com/lit/ds/symlink/max232.pdf)
12. [www.fairchildsemi.com/ds/LM/LM7805.pdf](http://www.fairchildsemi.com/ds/LM/LM7805.pdf)
13. Ugryumov Ye. P. *Tsifrovaya shemotekhnika* [Digital circuitry]. St. Petersburg. BKhV-Peterburg, 2004.
14. [www.analog.com/static/imported-files/data\\_sheets/AD810.pdf](http://www.analog.com/static/imported-files/data_sheets/AD810.pdf)
15. [www.analog.com/static/imported-files/data\\_sheets/AD9051.pdf](http://www.analog.com/static/imported-files/data_sheets/AD9051.pdf)
16. [www.analog.com/static/imported-files/data\\_sheets/AD820.pdf](http://www.analog.com/static/imported-files/data_sheets/AD820.pdf)
17. [www.analog.com/static/imported-files/data\\_sheets/AD8041.pdf](http://www.analog.com/static/imported-files/data_sheets/AD8041.pdf)

## НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

### Справочник по радиолокации. В двух кн. / Под ред. М.И. Сколника. — Москва: Техносфера, 2014.

Это третье издание «Справочника по радиолокации». Радиолокационная техника как для гражданского применения, так и для военных целей продолжает развиваться в направлениях расширения области применения и совершенствовании технологии. Некоторые темы, отраженные в предыдущих изданиях справочника, которые представляют сейчас меньший интерес, были исключены из текущего издания.



provide an electronic medical thermometer power supply, particularly in the unmatched load mode with the converter efficiency dropping down five to tenfold.

The work confirms the possibility of a thermoelectric converter of human body application for an electronic medical thermometer power supply.

*Keywords:* thermoelectric converters, thermoelectric source of electricity, electronic medical thermometer.

REFERENCES

1. Anatyshuk L.I. *Termoelementy i termoelektricheskie ustroystva* [Thermoelements and thermoelectric devices]. Kiev, Naukova Dumka, 1979, 766 p.
2. Anatyshuk L.I. *Termoelektrichestvo. T. 2. Termoelektricheskie preobrazovateli energii* [Thermoelectricity. Vol. 2. Thermoelectric power converters]. Kyiv, Chernivtsi, Institute of Thermoelectricity, 2003, 376 p.
3. Strutynskaya L.T. [Thermoelectric microgenerators. Current status and prospects of employment]. *Tekhnologiya i konstruirovaniye v elektronnoi apparature*, 2008, no 4, pp. 5-13. (in Russian)
4. Pat. 6222114 USA. Portable Wrist Device. Mitamura Gen, 2001.
5. Snyder G.J. Small thermoelectric generators. *The Electrochemical Society Interface*. Fall, 2008, pp. 54-56.
6. Rowe D.M. Low powered thermoelectric generators and devices. *Proc. of the 12<sup>th</sup> International Conference on Thermoelectrics*, Japan, Yokohama, 1993, pp. 429-438.
7. Watkins C., Shen B., Venkatasubramanian R. Low-grade-heat energy harvesting using superlattice thermoelectrics for applications in implantable medical devices and sensors. *Proc. of the 24<sup>th</sup> International Conference on Thermoelectrics*, USA, Clemson, 2005, pp. 250-252.
8. Leonov V., Torfs T., Hoof C.V., Vullers R.J.M. Smart wireless sensors integrated in clothing: an electrocardiography system in a shirt powered using human body heat. *Sensors & Transducers Journal*, 2009, vol. 107, no 8, pp. 165-176.
9. Pat. 87400 UA. [Electronic medical thermometer with thermoelectric power supply]. L.I. Anatyshuk, R.R. Kobylyanskyi, S.B. Romanyuk, 2014.
10. Pat. 89035 UA. [Electronic medical thermometer with thermoelectric power supply]. L.I. Anatyshuk, 2014.
11. Pat. u201315453 UA. [Electronic medical thermometer with thermoelectric power supply] L.I. Anatyshuk, R.R. Kobylyanskyi, O.M. Manyk, 2013.
12. Anatyshuk L.I., Kobylyanskyi R.R. On the accuracy of temperature measurement by electronic medical thermometer with thermoelectric power supply. *Journal of Thermoelectricity*, 2013, no 5, pp. 68-72.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

**Богущ М. В. Проектирование пьезоэлектрических датчиков на основе пространственных электротермоупругих моделей. — Москва: Техносфера, 2013.**

Книга посвящена проектированию пьезоэлектрических датчиков с использованием современных методов математического моделирования. Описаны критерии, алгоритмы и процедуры для рационального и целенаправленного выбора конструкции датчика, материалов и размеров деталей с помощью универсальных относительно геометрии изделия и способов приложения нагрузки численных пространственных электротермоупругих моделей. Это позволяет улучшить технические характеристики пьезоэлектрических датчиков за счет обоснованного выбора компромисса между информативностью и надежностью изделия в предполагаемых условиях эксплуатации. Эффективность предложенных методов подтверждается разработкой серии пьезоэлектрических датчиков с уникальными свойствами, нашедших широкое применение в вихревых и ультразвуковых расходомерах жидкости, газа и пара для систем промышленной автоматизации, нашедших широкое применение в промышленности. Предназначена для специалистов, занимающихся проектированием и применением пьезоэлектрических преобразователей и датчиков в измерительных и управляющих системах, а также аспирантов и студентов технических вузов.

