

Метод измерения квантовой эффективности и темнового тока фоточувствительных элементов МФПУ

А. И. Патрашин, В. С. Ковшов, К. В. Козлов, И. Д. Бурлаков, А. В. Никонов

Проведены исследования работоспособности и корректности метода измерения квантовой эффективности и темнового тока ФЧЭ матричных фотоприемных устройств, а также справедливости разработанного алгоритма расчета указанных параметров по трем измерениям выходного сигнала при разных температурах АЧТ и отличных от нуля временах накопления. Исследования проводились с помощью разработанного пакета программного обеспечения, позволяющего автоматически рассчитывать величины темновых токов ФЧЭ, величины их квантовых эффективностей, значения начальных напряжений отсчета выходных сигналов ячеек кремниевых мультиплексоров, однородность распределения указанных параметров по площади МФЧЭ, строить 2D-распределения и гистограммы параметров в заданных масштабах, определять степень дефектности МФЧЭ. Исследование корректности метода расчета квантовых эффективностей и темновых токов ФЧЭ методом сравнения зависимости экспериментально измеренных и теоретически рассчитанных выходных сигналов ФЧЭ от температуры АЧТ при заданном времени накопления показало совпадение теории и эксперимента с точностью до 2 %.

Ключевые слова: ИК МФПУ, квантовая эффективность, темный ток, выходной сигнал.

ЛИТЕРАТУРА

Патрашин Александр Иванович¹, ведущий научный сотрудник, к.ф.-м.н.

Ковшов Владимир Сергеевич^{1,2}, инженер.

Козлов Кирилл Владимирович^{1,2}, инженер 1 кат., аспирант.

Бурлаков Игорь Дмитриевич^{1,3}, зам. генерального директора по инновациям и науке, зав. кафедрой, профессор, д.т.н.

Никонов Антон Викторович^{1,2}, начальник НИЦ, доцент, к.ф.-м.н.

¹ АО «НПО «Орион».

Россия, 111538, Москва, ул. Косинская, 9.

E-mail: orion@orion-ir.ru

² Московский физико-технический институт.

Россия, 141700, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9.

³ Московский технологический университет (МИРЭА).

Россия, 119454, Москва, просп. Вернадского, 78.

Статья поступила в редакцию 17 июля 2017 г.

© Патрашин А. И., Ковшов В. С., Козлов К. В., Бурлаков И. Д., Никонов А. В., 2017

1. Патрашин А. И., Бурлаков И. Д., Болтарь К. О., Корнеева М. Д., Лопухин А. А., Никонов А. В., Таубкин И. И., Яковлева Н. И. // Прикладная физика. 2013. № 4. С. 65.

2. Патрашин А. И., Бурлаков И. Д., Болтарь К. О., Корнеева М. Д., Лопухин А. А., Никонов А. В., Яковлева Н. И. // Успехи прикладной физики. 2013. Том 1. № 1. С. 69.

3. Patrashin A. I., Ivanov G. A. // Proc. SPIE. 1998. Vol. 3379. P. 555.

4. Патрашин А. И. // Прикладная физика. 2010. № 2. С. 103.

5. Патрашин А. И. // Прикладная физика. 2010. № 3. С. 123.

6. Патрашин А. И. // Прикладная физика. 2011. № 3. С. 98.

7. Филачев А. М., Патрашин А. И., Бурлаков И. Д., Болтарь К. О., Шабаров В. В. // Успехи прикладной физики. 2016. Том 4. № 3. С. 272.

8. Патрашин А. И., Бурлаков И. Д., Корнеева М. Д., Шабаров В. В. // Прикладная физика. 2014. № 1. С. 38.

9. Бурлаков И. Д., Козлов К. В., Патрашин А. И., Соляков В. Н., Филачев А. М. // Успехи прикладной физики. 2016. Том 4. № 4. С. 385.

10. William L. Wolfe. Sources of Radiation, The Infrared and Electro-Optical Systems Handbook. Vol. 1. – SPIE OPTICAL ENGINEERING PRESS, Bellingham, Washington, USA. 1978.

Method of measuring a quantum efficiency and dark current of the FPA photosensitive elements

A. I. Patrashin¹, V. S. Kovshov^{1,2}, K. V. Kozlov^{1,2}, I. D. Burlakov^{1,3}, and A. V. Nikonov^{1,2}

¹ Orion R&P Association
9 Kosinskaya str., Moscow, 111538, Russia
E-mail: orion@orion-ir.ru

² Moscow Institute of Physics and Technology
9 Institute al., Dolgoprudny, Moscow Region, 141700, Russia

³ Moscow Technological University (MIREA)
78 Vernadsky av., Moscow, 119454, Russia

Received July 17, 2017

Consideration is given to experimental investigations of a quantum efficiency and dark current of the IR array elements and its perfection. The calculation algorithm verification of these parameters including three measurements of output signals with different temperatures of black body and integration times was made. Investigations were carried out with the developed software. This software automatically calculates the quantum efficiency and the dark currents of the IR array elements, parameters uniformity, 2D distributions and histograms of parameters, defines array defects. Efficiency of developed method was underlined with comparison of theoretical and experimental data. The standard deviation in comparison was less than 2 %.

Keywords: IR array, quantum efficiency, dark current, output signal.

REFERENCES

1. A. I. Patrashin, I. D. Burlakov, K. O. Boltar, M. D. Korneeva, A. A. Lopuhin, A. V. Nikonov, I. I. Taubkin, and N. I. Yakovleva, *Prikl. Fiz.*, No. 4, 65 (2013).
2. A. I. Patrashin, I. D. Burlakov, K. O. Boltar, M. D. Korneeva, A. A. Lopuhin, A. V. Nikonov, and N. I. Yakovleva, *Usp. Prikl. Fiz.* **1** (1), 69 (2013).
3. A. I. Patrashin and G. A. Ivanov, *Proc. SPIE* **3379**, 555 (1998).
4. A. I. Patrashin, *Prikl. Fiz.*, No. 2, 103 (2010).
5. A. I. Patrashin, *Prikl. Fiz.*, No. 3, 123 (2010).
6. A. I. Patrashin, *Prikl. Fiz.*, No. 3, 98 (2011).
7. A. M. Filachev, A. I. Patrashin, I. D. Burlakov, K. O. Boltar, and V. V. Shabarov, *Usp. Prikl. Fiz.* **4** (3), 272 (2016).
8. A. I. Patrashin, I. D. Burlakov, M. D. Korneeva, and V. V. Shabarov, *Prikl. Fiz.*, No. 1, 38 (2014).
9. I. D. Burlakov, K. V. Kozlov, A. I. Patrashin, V. N. Solyakov, and A. M. Filachev, *Usp. Prikl. Fiz.* **4** (4), 385 (2016).
10. L. William Wolfe, *Sources of Radiation, The Infrared and Electro-Optical Systems Handbook, Vol. 1* (SPIE OPTICAL ENGINEERING PRESS, Bellingham, Washington USA, 1978).