

Особенности измерения температурно-частотной характеристики высокочувствительных несканирующих тепловизионных приборов*В. А. Овсянников, Я. В. Овсянников*

Рассмотрена специфика измерения температурно-частотной характеристики современных высокочувствительных несканирующих тепловизионных приборов, являющейся основой для оценки, прогнозирования и сравнения их информационной эффективности, в частности дальности действия, при обнаружении и распознавании объектов, расположенных на естественном неоднородном фоне местности. Проанализированы основные факторы, влияющие на эту характеристику, с учетом того, что данные приборы обычно функционируют в контрастно-ограниченном режиме, в котором их эффективность лимитируется не шумом прибора, а ограниченной контрастной чувствительностью зрительного аппарата оператора-дешифровщика.

Ключевые слова: тепловизионный прибор, температурно-частотная характеристика, стендовая аттестация.

DOI: 10.51368/2307-4469-2022-10-1-53-62

Овсянников Владимир Александрович, гл.н.с., д.т.н.
E-mail: gipo@telebit.ru

Овсянников Ярослав Владимирович, инженер-программист.

АО «НПО Государственный институт прикладной оптики».

Россия, 420075, г. Казань, ул. Липатова, 2.

Статья поступила в редакцию 20 октября 2021 г.

© Овсянников В. А., Овсянников Я. В., 2022

ЛИТЕРАТУРА

1. Балоев В. А., Ильин Г. И., Овсянников В. А., Филиппов В. Л. Эффективность, помехозащищенность и помехоустойчивость видовых оптико-электронных систем. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2015.
2. Овсянников В. А., Филиппов В. Л. // Оборонная техника. 2017. № 3. С. 3.
3. Holst G. Electro-optical imaging system performance. 3 ed. – US: SPIE press, 2003.
4. Ebbutt G., Griffith H., Williamson J. Jane's C4ISR and mission systems. Joint and common equipment 2017–2018. – US: IHS Markit.
5. Тарасов В. В., Якушенков Ю. Г. Инфракрасные системы смотрящего типа. – М.: Логос, 2004.
6. Chrzanowski K. Testing thermal imagers. – Poland, Warsaw: Military university of technology, 2010.
7. Knezevic D., Redjimi A., Miskovic K., Vasiljevic D., Mikolic Z., Babic J. // Optical and Quantum Electronics. 2016. Vol. 48. P. 332.
8. ГОСТ Р 53466-2009 «Тепловизоры медицинские. Общие технические требования. Методы измерения основных параметров». – М.: Стандартинформ, 2011.
9. Chrzanowski K., Hong Viet N. // Optica Applicata. 2020. № 4. P. 671.
10. Ллойд Д. Системы тепловидения. – М.: Мир, 1978.
11. Vollmerhausen R. // Optical Engineering. 2009. № 7. P. 076401-1.
12. Barela J., Kastek M., Firmanty K., Trzaskawka P., Dulski R. // Proc. SPIE. 2012. Vol. 8355. P. 83551E-1.
13. Hodgkin A., Maurer T., Halford C., Vollmerhausen R. // Proc. SPIE. 2007. Vol. 6543. P. 654307-1.
14. Holst G. // Proc. SPIE. 2015. Vol. 9452. P. 94520K-1.
15. Овсянников В. А., Овсянников Я. В., Филиппов В. Л. // Авиакосмическое приборостроение. 2021. № 4. С. 24.
16. Овсянников В. А., Филиппов В. Л. // Контенант. 2017. № 2. С. 34.
17. Овсянников В. А., Филиппов В. Л. // Оборонная техника. 2017. № 3. С. 14.

Specifics of measuring temperature-frequency characteristics of high-sensitive staring thermal imagers

V. A. Ovsyannikov and Y. V. Ovsyannikov

JSC NPO “State Institute of Applied Optics”
2 Lipatova st., Kazan, 420075, Russia
E-mail: gipo@telebit.ru

Received October 20, 2021

This paper examines the specifics of measuring temperature-frequency characteristics of modern high-sensitive staring thermal imagers, which serves as a basis for estimating, predicting and comparing their information efficiency (particularly range) during detection and recognition of targets located on natural heterogeneous terrain background. The main factors affecting this characteristic have been analyzed with consideration for the fact that these devices usually function in a contrast-limited mode where their efficiency is restricted not by the noise of the device but by limited contrast sensitivity of the decoder’s human eye.

Keywords: thermal imager, temperature-frequency characteristics, bench testing.

DOI: 10.51368/2307-4469-2022-10-1-53-62

REFERENCES

1. V. A. Baloev, G. I. Ilyin, V. A. Ovsyannikov, and V. L. Filippov, *Efficiency, clutter-protection and clutter-stability of electro-optical imaging systems* (KGTU izdatelstvo, Kazan, 2015) [in Russian].
2. V. A. Ovsyannikov and V. L. Filippov, *Oboronaya tekhnika*, No. 3, 3 (2017) [in Russian].
3. G. Holst, *Electro-optical imaging system performance. 3 ed.* (SPIE press, US, 2003).
4. G. Ebbutt, H. Griffith, and J. Williamson, *Jane’s C4ISR and mission systems. Joint and common equipment 2017–2018.* (US, IHS Markit).
5. V. V. Tarasov and Y. G. Yakushenkov, *Forward looking infrared systems* (Logos, Moscow, 2004) [in Russian].
6. K. Chrzanowski, *Testing thermal imagers* (Military university of technology, Poland, Warsaw, 2010).
7. D. Knezevic, A. Redjimi, K. Miskovic, D. Vasiljevic, Z. Mikolic, and J. Babic, *Optical and Quantum Electronics* **48**, 332 (2016).
8. Standard P 53466-2009 *Medical thermal imagers. General technical requirements. Measurements of principal parameters* (Standartinform, Moscow, 2011) [in Russian].
9. K. Chrzanowski and N. Hong Viet, *Optica Applicata*, No. 4, 671 (2020).
10. J. Lloyd, *Thermal imaging systems* (Plenum Press, New York, 1975; Mir, Moscow, 1978).
11. R. Vollmerhausen, *Optical Engineering*, No. 7, 076401-1 (2009).
12. J. Barela, M. Kastek, K. Firmanty, P. Trzaskawka, and R. Dulski, *Proc. SPIE* **8355**, 83551E-1 (2012).
13. A. Hodgkin, T. Maurer, C. Halford, and R. Vollmerhausen, *Proc. SPIE* **6543**, 654307-1 (2007).
14. G. Holst, *Proc. SPIE* **9452**, 94520K-1 (2015).
15. V. A. Ovsyannikov, Y. V. Ovsyannikov, and V. L. Filippov, *Aviakosmicheskoe priborostroenie*, No. 4, 24 (2021) [in Russian].
16. V. A. Ovsyannikov and V. L. Filippov, *Kontenant*, No. 2, 34 (2017) [in Russian].
17. V. A. Ovsyannikov and V. L. Filippov, *Oboronaya tekhnika*, No. 3, 14 (2017) [in Russian].