

## Электретный МЭМС генератор ударного типа Electret MEMS impact generator

Авторы: Багинский И.Л., Косцов Э.Г., Соколов А.А.

Authors: Baginsky I.L., Kostsov E.G., Sokolov A.A.

Разработан новый класс электростатических электретных микрогенераторов, преобразующих кинетическую энергию малоамплитудного движения подвижного электрода (ПЭ) в электрическую форму энергии. Показано, что введение в конструкцию генератора дополнительного элемента упругости, ограничивающего в момент удара минимальный зазор ПЭ–электрет ( $d_{\min}$ ) дает возможность значительного, как установлено экспериментально, до 5–10 раз увеличения мощности  $P$  генератора по сравнению с классическим типом безударных МЭМС микрогенераторов. Существенным преимуществом разработанных микрогенераторов является возможность использования для генерации электрической энергии механических колебаний со значительно более широким диапазоном частот  $f$  и амплитуд микроколебаний.

A new type of electrostatic electret microgenerators for conversion of the kinetic energy of small-amplitude vibrations of a moving electrode (ME) to the electric energy is developed. Application of an additional spring element in the generator structure, which limits the minimum gap between the ME and electret ( $d_{\min}$ ) at the impact instant, is shown to give rise to a considerable, up to 5–10 times, increase in the generator power  $P$  compared to the classic type of nonimpact generators. The possibility of energy generation in wide ranges of frequencies  $f$  and amplitudes of microvibrations is an essential advantage of the developed microgenerators.

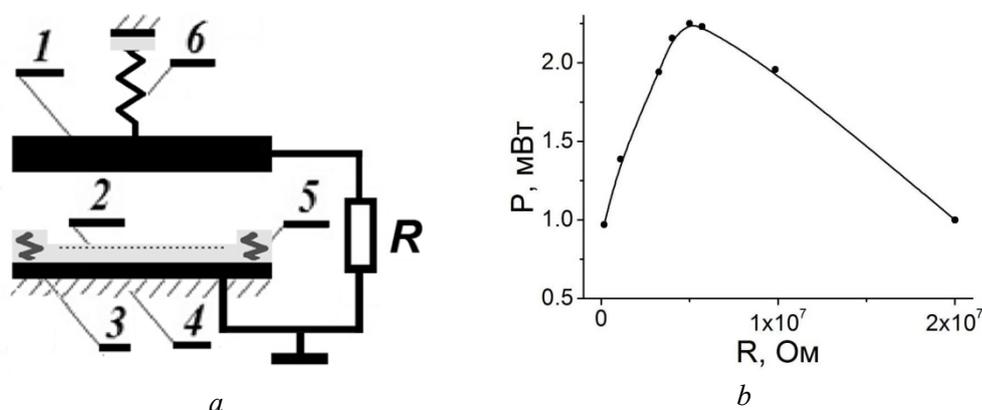


Схема ударного микрогенератора: 1 – ПЭ, 2 – электрет, 3 – электрод, 4 – корпус, 5 – ограничители, 6 – пружина подвески (a); экспериментальная нагрузочная характеристика, площадь ПЭ  $1 \text{ см}^2$ , его масса  $4,8 \times 10^{-3} \text{ кг}$ , поверхностный потенциал электрета  $V_p = 450 \text{ В}$ ,  $f = 200 \text{ Гц}$ ,  $d_{\min} = 4\text{--}6 \text{ мкм}$  (b)

Circuit of the impact microgenerator: 1 – ME, 2 – electret, 3 – electrode, 4 – generator body, 5 – stoppers, 6 – suspension spring (a); experimental load curve, the ME surface is  $1 \text{ cm}^2$ , its mass is  $4.8 \times 10^{-3} \text{ kg}$ , the surface potential of the electrets is  $V_p = 450 \text{ V}$ ,  $f = 200 \text{ Hz}$ , and  $d_{\min} = 4\text{--}6 \text{ }\mu\text{m}$  (b)

### Публикации:

1. Baginsky I.L., Kostsov E.G., Sokolov A.A. Single-capacitor electret impact microgenerator // Micromachines, 2016, v. 7, № 1. P. 2–11.
2. Багинский И.Л., Косцов Э.Г., Соколов А.А. Новый подход к созданию электростатических генераторов ударного типа // Автометрия, 2015, т. 51, № 3. С. 113–125.