

# **ИНФРАКРАСНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МИКРООБЪЕКТОВ.**

*Сенченко В.Н.,\* Коновалов П.А., Ильичев М.В.,  
Капустин Д.И.*

*ОИВТ РАН, Москва, Россия*

*\*pyrolab@mail333.com*

Представлена оригинальная измерительная система и метод измерения температурных полей в интегральных микросхемах для контроля теплового сопротивления между кристаллом микросхемы и ее корпусом непосредственно в производственных условиях. Разработанная система реализована на инфракрасной микроболометрической матрице и позволяет осуществлять измерение температурных полей микросхем с высоким пространственным разрешением до 15 мкм. Инфракрасная система измеряет температуру в диапазоне 40–200 °С, а также позволяет определять небольшой прирост температуры микросхем около 1–2 °С при различных режимах работы. Инструментальная погрешность измерений температуры не превышает  $\pm 0,5$  °С для модели черного тела. Для определения теплового сопротивления в систему включена специальная массивная медная тепловая нагрузка, обеспечивающая стабилизацию температуры корпуса ИС в диапазоне 40–170 °С, при долговременном дрейфе менее  $\pm 0,1$  °С. Система состоит из оптико-электронного блока с микроболометрической матрицей, инфракрасного объектива с жидкостной стабилизацией температуры корпуса на уровне  $\pm 0,02$  °С, массивной тепловой нагрузки с регулируемой температурой, прецизионного термостата потока жидкости с твердотельным охлаждающим элементом. Новизна подхода заключается в применении автоматической коррекции измеряемой температуры на эффективную излучательную способность объекта, что позволяет без специального черного покрытия с известной излучательной способностью контролировать тепловое сопротивление между микросхемой и ее корпусом в условиях производства.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (Грант № 18-08-00923).