

БЫСТРОДЕЙСТВИЕ СИНИС-БОЛОМЕТРА НА ЧАСТОТЕ 350 ГГц

М.А. Тарасов¹, С.А. Лемзяков^{2,3}, Р.А. Юсупов^{1,2}, В.С. Эдельман³

¹ *Институт Радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН*

² *Московский физико-технический институт (государственный университет)*

³ *Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН, Россия, Москва, ул. Косыгина 2*

С использованием теплового излучателя с фронтом длительностью ~ 1 мкс измерено время оптического отклика приемника излучения 350 ГГц с туннельной структурой сверхпроводник–изолятор–нормальный металл–изолятор–сверхпроводник (СИНИС), интегрированной в планарную логопериодическую антенну. Полученное время отклика составило 1.8 ± 0.5 мкс при электронной температуре болометра 0.17 К.

THE SPEED OF RESPONSE OF THE SINIS BOLOMETER AT 350 GHz FREQUENCY

M. A. Tarasov¹, S. A. Lemzyakov^{2,3}, R. A. Yusupov^{1,2}, V. S. Edelman³

1. V. Kotelnikov Institute of Radio-engineering and Electronics RAS

2. Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

3. P. Kapitza Institute for Physical Problems RAS, Russia, Moscow, Kosygin str., 2

The optical response time of a 350 GHz receiver with a superconductor-insulator-normal metal-insulator-superconductor (SINIS) tunnel structure integrated into a planar log-periodic antenna was measured using a thermal radiator with edge time around 1 μ s. The obtained response time is 1.8 ± 0.5 μ s at the electron temperature of the bolometer 0.17 K.

В работе изучалась постоянная времени оптического отклика низкотемпературного СИНИС-болометра с подвешенным медным абсорбером [1,2]. Туннельная структура была интегрирована в логопериодическую антенну из пленки золота на кремниевой подложке, рассчитанную на прием излучения с центральной частотой 350 ГГц. Сверхпроводящие электроды СИНИС-перехода толщиной 100 нм были выполнены из алюминия, барьерный слой — окись алюминия, нормальный элемент изготовлен из меди объемом 0.24 мкм³.

Переходные характеристики приемника (в виде отклика по напряжению при постоянном токе) регистрировались при облучении болометров быстрым криогенным источником излучения со временем нарастания порядка микросекунд. Излучатель с малой теплоемкостью был изготовлен из сапфировой подложки с нанесенной на нее нихромовой пленкой, на которую подавались короткие мощные импульсы нагрева током.

Полученная постоянная времени отклика болометра на импульс излучения составила 1.8 ± 0.5 мкс при электронной температуре приемника 0.17 К. По теплоемкости чувствительного элемента и измеренной постоянной времени оценена чувствительность приема на уровне $10^{-17} - 10^{-18}$ Вт/Гц^{1/2}.

1. *Лемзяков С.А., Тарасов М.А., Эдельман В.С. ЖЭТФ, Vol. 153 (6), P. 992 (2018).*

2. *S. Lemzyakov, M. Tarasov, S. Mahashabde, R. Yusupov, L. Kuzmin and V. Edelman. J. Phys.: Conf. Ser. 969 012081, 2018.*