

бинационных процессах в полупроводниках. Напомним, что, разделив измеренный нами параметр $\langle \delta u(t) \rangle$ на корень квадратный из ширины частотной полосы исследуемого сигнала Δf , получим флуктуационный параметр — текущий спектр $S_u(f)$ флуктуаций, связанный со спектральной плотностью $G_u(f)$ соотношением [2]

$$S_u(f) = 0,78 G_u(f)^{1/2}.$$

В области низких частот этот параметр описывает т. н. $1/f$ -шумы. Их максимальный уровень при фотоэффекте обусловлен протеканием межзонных обменных процессов электронами. Эти процессы определяют флуктуации электропроводности материала [3—6].

Протекание через образец электрического тока приводит к флуктуациям падения напряжения на нем. Поэтому флуктуация электропроводности $\delta g(t)$, ее среднее значение $\langle \delta g(t) \rangle$ и спектр $S_g(f)$ преобразуются электрической цепью во флуктуацию напряжения $\delta u(t)$, измеренный нами параметр $\langle \delta u(t) \rangle$ и спектр $S_u(f)$. Закон этого преобразования известен [7—9]:

$$\delta u(t) = \delta g(t) r_d U = \delta g(t) R U; \quad (1)$$

$$\langle \delta u(t) \rangle = \langle \delta g(t) \rangle r_d U = \langle \delta g(t) \rangle R U; \quad (2)$$

$$S_u(f) = S_g(f) r_d^2 U^2 = S_g(f) R^2 U^2, \quad (3)$$

где r_d — дифференциальное сопротивление образца (в случае омического образца — фоторезистора — $r_d = R$).

Обратим внимание в (1)—(3) на то, что при освещении флуктуации электропроводности образца подавляются за счет снижения величины сопротивления $R = R(\lambda)$, причем для различных длин волн — по-

разному. Одновременно уровень флуктуаций напряжения растет с увеличением смещения и силы тока.

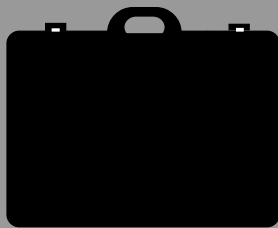
Таким образом, в распоряжении разработчиков аппаратуры имеется несколько факторов, учет которых может снизить уровень «зашумленности» преобразованного фоторезистором сигнала.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Golovko A. G., Golovko T. A. Non-stability electric charge transport in semiconductors / Proc. of the international school conference “Physical problems in material science of semiconductors”.— Chernivtsi, 11—16 Sept. 1995.— P. 267.
2. Мирский Г. Я. Аппаратурное определение характеристик случайных процессов.— М.: Энергия, 1972.
3. Нарышкин А. К, Врачев А. С. Теория низкочастотных шумов.— М.: Энергия, 1972.
4. Бочков Г. Н., Кузовцев Н. Е. Новое в исследованиях $1/f$ -шума // УФН.— 1983.— Т. 41, вып. 1.— С. 151—176.
5. Hooge F. N., Kleinpenning T. G. M., Vandamme L. K. J. Experimental studies of $1/f$ noise // Rep. Prog. Phys.— 1981.— Vol. 44.— P. 479—532.
6. Ван дер Зил А. Флуктуационные явления в полупроводниках.— Г.: Изд-во ИЛ, 1961.
7. Головки А. Г., Головки Т. А. Актуальные проблемы $1/f$ -шумов / Тр. междунар. семинара «Шумы и деградационные процессы в полупроводниковых приборах».— Москва, 27—30 нояб. 1996.— С. 140—151.
8. Головки А. Г., Головки Т. А. Новый флуктуационный закон для стационарных процессов переноса зарядов / Тр. междунар. семинара «Шумы и деградационные процессы в полупроводниковых приборах».— Москва, 17—20 нояб. 1998.— С. 264—268.
9. Головки А. Г. Проблемы флуктуаций напряжения в высокоточных электрических цепях // Автоматика. Автоматизация. Электрические комплексы и системы. (Херсон)— 1998.— № 1.— С. 77—82.

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции

- Влияние циклического режима работы охлаждающего термоэлектрического устройства на его надежность. В. П. Зайков, В. Ф. Моисеев (Украина, г. Одесса)
- КМОП ИС задающего генератора с кварцевой стабилизацией частоты. В. И. Золотаревский, Л. И. Самотовка, Ю. Д. Мазалецкий, Б. А. Балай, Е. С. Товмач, А. Ф. Воцинкин (Украина, г. Киев)
- Система глобального дистанционного зондирования Земли в ИК-диапазоне с геостационарных орбит. Б. Н. Формозов (Россия, г. С.-Петербург)



- Стабильность характеристик медных пленочных термопреобразователей сопротивления. В. В. Брайловский, О. Е. Иларионов, П. М. Шпатар (Украина, г. Черновцы)
- Многофункциональный сенсор с цифровой индикацией. И. М. Викулин, С. В. Ильин, В. А. Мингалев (Украина, г. Одесса)
- Выращивание гетероструктур GaSb/InAs жидкофазной эпитаксией без растворения подложки. И. Е. Марончук, В. В. Курак, Е. В. Андропова, Е. А. Баганов (Украина, г. Херсон)

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции

В номере 4 журнала за 2003 год на стр. 51 в статье «Преобразование низкочастотных флуктуаций электропроводности в датчиках с нелинейной ВАХ» в формулах (4)—(6) допущена опечатка — использован знак приближенного равенства (\approx), тогда как должна быть тильда (\sim) — как знак перехода к упрощенной формуле без коэффициентов преобразования для удобства восприятия природы протекающих процессов:

$$r_d(I) = (nkT/qI_0)[(I/I_0)+1]^{-1} \sim 1/[(I/I_0)+1], \quad (4)$$

$$U = (nkT/q) \ln[(I/I_0)+1] \sim \ln[(I/I_0)+1]. \quad (5)$$

$$S_u(f) \sim \ln[(I/I_0)+1]/[(I/I_0)+1] \sim rdU \quad (6)$$

Приведенные соотношения позволяют при заданном относительном перепаде температур Θ определить величину относительного рабочего тока B для режимов с различными превалирующими критериями и тем самым оценить основные технические характеристики ТЭУ для соответствующих режимов.

Рекомендации по определению рациональной области использования различных режимов работы ТЭУ позволяют вести оптимизированное проектирование ТЭУ для охлаждения РЭА.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Стилбанс Л. С. Полупроводниковые термоэлектродо-дильники.— Л.: Изд-во АН СССР, 1957.
2. Покорный Е. Г., Щербина А. Г. Расчет полупроводниковых охлаждающих устройств — Л.: Наука, 1969.

3. Каганов М. А., Привин М. Р. Термоэлектрические тепло-вые насосы.— Л.: Энергия, 1970.
4. Сомкин М. Н., Зайков В. П., Вайнер А. Л. Возможности единого подхода к режимам работы охлаждающего термоэле-мента // Вопросы радиоэлектроники. Сер. ТРТО.— 1984.— Вып. 1.— С. 95—106.
5. Зайков В. П., Дейнега В. Т., Коноплев И. Д., Водолагин В. Ю. Режим работы термоэлектрического устройства, обеспечивающий минимальное остаточное газовыделение // Вопросы радиоэлектрони-ки. Сер. ОВР (ТРТО).— 1989.— Вып. 4.— С. 91—95.
6. Зайков В. П., Киншова Л. А. Комплексный подход при выбо-ре режима работы термоэлектрического охлаждающего уст-ройства // Тепловые режимы и охлаждение РЭА (ТРИО).— 1999.— Вып. 1.— С. 47—49.
7. Зайков В. П., Ефремов В. И. Критериальный подход к выбо-ру режима работы термоэлектрического устройства для систем термостабилизации // Там же.— 2001.— Вып. 1.— С. 47—50.

ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ

**Третья ежегодная выставка
оборудования и технологий
для АСУ ТП и встраиваемых систем**



- ✓ Промышленные компьютеры и системы, измерительные приборы
- ✓ Электронные компоненты для жестких условий эксплуатации
- ✓ Оборудование для промышленных сетей, Web-технологий в АСУ ТП
- ✓ SCADA-системы и системы реального времени
- ✓ Услуги по системной интеграции в области АСУ ТП
- ✓ Оборудование для встраиваемых и бортовых систем сбора данных и управления

9 – 11 декабря 2003 г.

Центр международной торговли

Москва, Краснопресненская набережная, 12. Метро «Улица 1905 года».

Телефон: (095) 234-2210
Факс: (095) 234-2226
E-mail: info@pta-expo.ru
www.pta-expo.ru

Во время работы выставки состоится
Всероссийская конференция
по АСУ ТП и встраиваемым системам

в портфеле редакции

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции

- Исследование кинетики десорбционной очистки поверхности кремниевых пластин в перекисно-аммиачных растворах. *Ю. Г. Полтавцев, П. Т. Вирченко, В. В. Костюк* (Украина, г. Киев)
- Коррекция "силового" размещения компонентов. *П. И. Дмитриев, С. В. Зудин, М. С. Лузин, О. Б. Полубасов* (Россия, г. Санкт-Петербург)
- Портативный плазменно-ионизационный газоанализатор. *В. Ф. Рыжков* (Украина, г. Киев)
- Получение электрокоммутационных слоев керамических теплопереходов методом детонационного напыления. *А. А. Ащеулов, А. Х. Дунаенко, В. И. Пундик, И. С. Романюк, В. Д. Фотий* (Украина, г. Черновцы)
- Конструкторская реализация непроволочных переменных резисторов с заданными функциональными свойствами. *В. М. Николаенко, А. В. Задерейко, О. В. Николаенко* (Украина, г. Одесса)
- Выбор цифровой камеры для оптического микроскопа. *В. Н. Боровицкий* (Украина, г. Киев)
- Радиофизические аспекты генерирующих структур с элементами микромеханики. *В. И. Юрченко, С. Д. Воторотин* (Россия, г. Томск)

в портфеле редакции

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции