

Технология и конструирование в электронной аппаратуре

«САТУРН» остается на орбите
(см. статью на стр. 70)



2–3 2013

МАРТ — ИЮНЬ

Издательство «Политехперіодика»



E-mail: tkea@optima.com.ua, web-сайт: www.tkea.com.ua

Login Skype: politehperiodika, тел. +38 (048)728-18-50, тел./факс 728-49-46

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ТЕХНОЛОГИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЕ»

ISSN 2225-5818

Выходит один раз в 2 месяца

Регистрационный номер КВ 13418-2302ПР

Зарегистрирован в ВАК Украины по разделам «Физико-математические науки», «Технические науки»

Реферируется в УРЖ «Джерело» (г. Киев) и в Реферативном журнале ВИНИТИ (г. Москва).

Включен в базы данных DOAJ и РИНЦ



ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

- В Украине** Отделения связи. «Каталог видань України». Индекс 23785.
Подписное агентство «Идея», www.idea.com.ua. Индекс 11146.
Подписное агентство «KSS», www.kss.kiev.ua. Индекс 20363.
- В России** Отделения связи. Каталог «Газеты и журналы». Индекс 71141.
- В Белоруссии** Отделения связи. Каталог «Издания стран СНГ». Индекс 71141.
- В редакции «ТКЭА»** можно подписаться с любого номера.

Адрес редакции: Украина, 65044, г. Одесса, а/я 17.

E-mail: tkea@optima.com.ua, web-сайт: www.tkea.com.ua,

тел. +38 (048)728-18-50,

тел./факс 728-49-46.

Редакция: Е. А. Тихонова, А. А. Ефименко,
А. А. Алексева, М. Г. Глава, Н. М. Колганова.

Техническая редакция, дизайн: Е. И. Корещук.

Компьютерное обеспечение: П. В. Назаров.

Подписано к печати 14.06 2013. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.

Печ. л. 9,0+1,0. Уч.-изд. л. 12,5. Тираж 200 экз. Заказ № 146.

Издательство «Политехперіодика»

(65044, г. Одесса-44, а/я 17).

Отпечатано в типографии ПА «ART-V»

(65091, г. Одесса, ул. Комитетская, 24а).

Номер выпущен при поддержке
НПП «Сатурн», (г. Киев)
ЧАО «Укрналит» (г. Киев),
НПП «Карат» (г. Львов),
ЦКБ «Ритм» (г. Черновцы)

**ТЕХНОЛОГИЯ
И
КОНСТРУИРОВАНИЕ
В
ЭЛЕКТРОННОЙ
АППАРАТУРЕ**

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2013 № 2-3

Год издания 37-й

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

К.т.н. В. М. Чмилъ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Д.т.н. Н. М. Вакив (г. Львов)
Д.т.н. В. Н. Годованюк (г. Черновцы)
К.т.н. А. А. Дашковский (г. Киев)
Н. В. Кончиц (г. Киев)
Д.ф.-м.н. В. Ф. Мачулин (г. Киев)
Д.т.н. Г. А. Оборский (г. Одесса)
Е. А. Тихонова (г. Одесса)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Д.т.н. С. Г. Антощук (г. Одесса)
Д.т.н. А. А. Ащеулов (г. Черновцы)
Д.т.н. В. В. Баранов (г. Минск)
К.т.н. Э. Н. Глушеченко,
зам. гл. редактора (г. Киев)
Д.т.н. В. В. Данилов (г. Донецк)
К.т.н. И. Н. Еримичой,
зам. гл. редактора (г. Одесса)
К.т.н. А. А. Ефименко,
ответственный секретарь (г. Одесса)
Д.ф.-м.н. Д. В. Корбутяк (г. Киев)
Д.т.н. С. Ю. Лузин (г. С.-Петербург)
К.т.н. И. Л. Михеева (г. Киев)
Д.т.н. И. Ш. Невлюдов (г. Харьков)
Д.т.н. Ю. Е. Николаенко (г. Киев)
К.ф.-м.н. А. В. Рыбка (г. Харьков)
К.т.н. В. В. Рюхтин (г. Черновцы)
Д.ф.-м.н. М. И. Самойлович (г. Москва)
Д.т.н. В. С. Ситников (г. Одесса)
Д. т. н. Я. Стеванович (г. Белград)
Д. т. н. З. Стевич (г. Белград)
Д.х.н. В. Н. Томашик (г. Киев)
Д.ф.-м.н. О. И. Шпотюк (г. Львов)

УЧРЕДИТЕЛИ

МПП Украины
Институт физики полупроводников
им. В. Е. Лашкарёва
Научно-производственное
предприятие «Сатурн»
Одесский национальный
политехнический университет
Издательство "Политехпериодика"

Одобрено к печати Ученым советом
ОНПУ
(Протокол № 5 от 30.04 2013 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

Электронные средства: исследования, разработки

Модульный спектрометр для оценки качества технологии твердотельных детекторов. *Перевертайло В. Л., Зайцевский И. Л., Тарасенко Л. И., Перевертайло А. В., Шкиренко Э. А., Крюков А. С.* 3

СВЧ-техника

Диэлектрические характеристики высокотемпературной AlN-керамики в диапазоне частот 3–93 ГГц. *Часнык В. И., Фесенко И. П.* 11

Перспективы применения микрополосковых устройств с резонаторами бегущей волны. *Глушеченко Э. Н.* 15

Системы передачи и обработки сигналов

Сигма-дельта модулятор: петлевые фильтры и шум квантования. *Голуб В. С.* 19

Функциональная микро- и наноэлектроника

Моделирование магнитотранзисторов на основе одномерного уравнения непрерывности. *Глауберман М. А., Егоров В. В., Канищева Н. А.* 28

Обеспечение тепловых режимов

CFD-моделирование теплообмена в прямоугольном канале с каверна-штыревым оребрением. *Спокойный М. Ю., Трофимов В. Е., Шевчук М. В.* 33

Двухкаскадные модули на основе Bi_2Te_3 и SiGe для термоэлектрических генераторов. *Михайловский В. Я., Билинский Слотыло В. Р.* 39

Технологические процессы и оборудование

Методы и механизмы геттерирования кремниевых структур в производстве интегральных микросхем. *Пилипенко В. А., Горушко В. А., Петлицкий А. Н., Понарядов В. В., Турцевич А. С., Шведов С. В.* 43

Материалы электроники

Метод жидкофазной эпитаксии толстых слоев. *Дранчук С. Н., Завадский В. А., Мокрицкий В. А.* 58

Метрология. Стандартизация

Исследование метрологических параметров датчиков на основе рН-чувствительных полевых транзисторов. *Кукла А. Л., Лозовой С. В., Павлюченко А. С., Нагибин С. Н.* 61

К истории науки и техники

«Сатурн» остается на орбите. *Чмилъ В. М., Глушеченко Э. Н.* 69

Список рецензентов номера 72

Новые книги 18, 27, 42, 57, 60, 68

ЗМІСТ

Електронні засоби: дослідження, розробки

Модульний спектрометр для оцінки якості технології твердотільних детекторів. *Перевертайло В. Л., Зайцівський І. Л., Тарасенко Л. І., Перевертайло А. В., Шкіренко Е. А., Крюков А. С.* (3)

НВЧ-техніка

Діелектричні характеристики високотеплопровідної AlN-кераміки в діапазоні частот 3–93 ГГц. *Часник В. І., Фесенко І. П.* (11)

Перспективи застосування мікрополоскових пристроїв з резонаторами біжучої хвилі. *Глушеченко Е. М.* (15)

Системи передачі та обробки сигналів

Сигма-дельта модулятор: петльові фільтри й шум квантування. *Голуб В. С.* (19)

Функціональна мікро- та наноелектроніка

Моделювання магнітотранзисторів на основі одновимірного рівняння безперервності. *Глауберман М. А., Єгоров В. В., Канищева Н. А.* (28)

Забезпечення теплових режимів

CFD-моделювання теплообміну в прямокутному каналі з каверна-штирвовим оребренням. *Спокойний М. Ю., Трофімов В. Є., Шевчук М. В.* (33)

Двокаскадні модулі на основі Bi₂Te₃ та SiGe для термоелектричних генераторів. *Михайловський В. Я., Білінський-Слотило В. Р.* (39)

Технологічні процеси та обладнання

Методи та механізми гетерування кремнієвих структур у виробництві інтегральних мікросхем. *Пилипенко В. А., Горушка В. А., Петлицький А. Н., Понарядов В. В., Турцевич А. С., Шведов С. В.* (43)

Матеріали електроніки

Метод рідиннофазної епітаксії товстих шарів. *Дранчук С. Н., Завадський В. А., Мокрицький В. А.* (58)

Метрологія. Стандартизація

Дослідження метрологічних параметрів датчиків на основі рН-чутливих польових транзисторів. *Кукла О. Л., Лозовий С. В., Павлюченко О. С., Нагібін С. Н.* (61)

До історії науки та техніки

«Сатурн» залишається на орбіті. *Чміль В. М., Глушеченко Е. М.* (69)

CONTENTS

Electronic means: investigations, development

Modular spectrometer for quality assessment of solid-state detector technology. *Perevertaylo V. L., Zaitsevsky I. L., Tarasenko L. I., Perevertaylo A. V., Shkirenko E. A., Kryukov A. S.* (3)

Microwave technology

Dielectric characteristics of the high heat-conducting AlN-ceramics in the frequency range of 3–93 GHz. *Chasnyk V. I., Fesenko I. P.* (11)

Potential applications of microstrip devices with traveling wave resonators. *Glushechenko E. N.* (15)

Systems of transfer and processing of signals

Sigma-delta modulator: loop filters and quantization noise. *Golub V. S.* (19)

Functional micro- and nanoelectronics

The magnetotransistor simulation based on the one-dimension continuity equation. *Glauberaman M. A., Yegorov V. V., Kanishcheva N. A.* (28)

Ensuring of thermal modes

CFD modeling of heat transfer in a rectangular channel with dimple-pin finning. *Spokoyny M. Yu., Trofimov V. E., Shevchuk M. V.* (33)

Two-stage cascaded modules based on Bi₂Te₃ and SiGe for thermoelectric generators. *Mikhailovskiy V. Ya., Bilinskiy-Slotylo V. R.* (39)

Technological processes and equipment

Methods and mechanisms of gettering of silicon structures in the production of integrated circuits. *Pilypenko V. A., Gorushko V. A., Petlitskiy A. N., Ponaaryadov V. V., Turtsevich A. S., Shvedov S. V.* (43)

Materials of electronics

Thick layers liquid-phase epitaxy method. *Dranchuk S. N., Zavadskiy V. A., Mokritskiy V. A.* (58)

Metrology. Standartization

Investigation of metrological parameters of sensors based on the pH-sensitive field effect transistors. *Kukla A. L., Lozovoy S. V., Pavluchenko A. S., Nagibin S. N.* (61)

On the history of science and engineering

«Saturn» remains in orbit. *Chmil V. M., Glushechenko E. N.* (69)