

**Директор**  
Павел Правосудов pavel@fsmedia.ru

**Главный редактор**  
Сергей Веретенников svr@fsmedia.ru

**Координатор проекта**  
Ольга Дорожкина (Зайцева)  
olga\_z@fsmedia.ru

**Выпускающий редактор**  
Марина Короткова marina.korotkova@fsmedia.ru

**Технический консультант**  
Аркадий Медведев medvedevam@bk.ru

**Дизайн и верстка**  
Ольга Ворченко, Дмитрий Никаноров

**Редактор**  
Наталья Новикова Natalia.Novikova@fsmedia.ru

**Отдел рекламы**  
Ирина Миленина irina@fsmedia.ru

**Отдел подписки**  
Наталья Виноградова podpiska@fsmedia.ru

**Москва**  
105120, Нижняя Сыромятинская ул.,  
д. 10, стр. 4, оф. 218  
Тел./факс: (495) 987-3720

**Санкт-Петербург**  
197101, Петроградская наб., д. 34, лит. Б  
Тел./факс: (812) 438-1538  
E-mail: technology@fsmedia.ru  
web: www.tech-e.ru

**Республика Беларусь**  
«ПремьерЭлектрик»  
г. Минск, ул. Маяковского, д. 115, 7-й этаж  
Тел./факс: (10\*37517) 297-3350, 297-3362  
E-mail: mirom@premier-electric.com

Журнал «Технологии в электронной промышленности» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-34311 от 26 ноября 2008 года.

**Учредитель**  
ЗАО «Медиа Группа Файнстрит»,  
191023, Санкт-Петербург,  
Апраксин пер., 9А, пом. 2-Н

**Издатель, редакция**  
ООО «Медиа Кит»  
197101, г. Санкт-Петербург,  
Петроградская наб., 34Б

**Подписные индексы**  
Каталог агентства «Роспечать» – 36085  
Каталог «Вся пресса» – 36085

Подписано в печать 04.03.16  
Тираж 4000 экз.  
Свободная цена

Отпечатано в типографии ООО «Акцент Групп»  
194044, Россия, Санкт-Петербург,  
Б. Сампсониевский пр., д. 60 лит. И.  
Редакция не несет ответственности  
за информацию, приведенную в рекламных  
материалах. Полное или частичное  
воспроизведение материалов допускается  
с разрешения ООО «Медиа Кит».

Журнал включен в Российский индекс  
научного цитирования (РИНЦ).  
На сайте Научной электронной библиотеки  
eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru) доступны полные  
тексты статей. Статьи из номеров журнала  
текущего года предоставляются на платной основе.

# В номере:

## Рынок

**Александр Кожев**

Большие перспективы самого маленького высокопроизводительного компьютера .....6

## Печатные платы

**Александр Фень**

Altium Designer 16.0:  
обзор новых возможностей .....11

**Татьяна Колесникова**

Проектирование принципиальных схем и печатных плат в программной среде Mentor Graphics PADS 9.5. Создание областей металлизации. ....18

**Дуглас Брукс (Douglas G. Brooks), Ph. D.**

**Перевод: Николай Павлов**

Опыты с температурой переходных отверстий. ....28

**Юлия Боброва, Михаил Андроник,**

**Василий Щербаков, Игорь Китаев**

Фотолитография в технологии изготовления плат силовых модулей специального назначения. ....31

**Валентин Терешкин, Лилия Григорьева,**  
**Дмитрий Колесниченко, Полина Осокина**

Циклическая вольтамперометрия — эффективный метод контроля добавок в электролите гальваномеднения .....36

## Технология сборки

**Перевод: Ольга Очур**

Увеличение надежности пайки в условиях повышения температур .....41

**Игорь Хавторин**

Паяльное оборудование «Магистр» .....46

**Дмитрий Колесов**

АЛЬФА-100 — отечественная паяльная система высшего уровня .....52

**Мануэль Шварценбольц (Manuel Schwarzenbolz).**

**Перевод: Олег Полухин, Игорь Щербаков**

Селективный метод нанесения влагозащитных покрытий. Прецизионное нанесение защитных покрытий для ответственной электроники. Часть I. ....56

## Director

Pavel Pravosudov pavel@fsmedia.ru

## Editor-in-chief

Sergey Veretennikov svr@fsmedia.ru

## Project manager

Olga Dorozhkina (Zaytseva)  
olga\_z@fsmedia.ru

## Managing editor

Marina Korotkova marina.korotkova@fsmedia.ru

## Editorial staff

Arkadiy Medvedev medvedevam@bk.ru

## Editorial

Natalia Novikova Natalia.Novikova@fsmedia.ru

## Design and layout

Olga Vorchenko  
Dmitry Nikanorov

## Advertising department

Irina Milenina irina@fsmedia.ru

## Subscription department

Natalia Vinogradova podpiska@fsmedia.ru

## Editorial office

10, b. 4, of. 218,  
Nijnayaya Syromyatnicheskaya str.,  
Moscow,  
105120, Russia  
Tel. +7 (495) 987-3720

b. 34 "B", Petrogradskaya Emb.,  
St. Petersburg,  
197101, Russia  
Tel./fax +7 (812) 438-1538  
E-mail: technology@fsmedia.ru  
www.tech-e.ru

## Representative office in Belarus

Minsk, Premier Electric  
Tel. (10\*37517) 297-3350, 297-3362  
E-mail: murom@premier-electric.com

## Subscription index

### for Technologies in Electronic Industry

Rospetchat Agency catalogue  
subscription index 36085

All press catalogue  
subscription index 36085

# В номере:

## На правах рекламы

**Александра Новикова**

Рентгенофлуоресцентные анализаторы  
толщины покрытий и химического состава  
материалов Oxford Instruments.  
Опыт применения и новые возможности. . . . .62

## Тестирование

**Игорь Рыков, Вадим Кусков**

Тестеры Pilot4D V8 для ремонта.  
Опыт зарубежных специалистов . . . . .64

## Испытания

**Василий Рыбалко**

Достижение заявленных точностей  
систем пространственного позиционирования. . . . .70

## Обработка проводов и кабелей

**Сергей Тихонов**

Современные технологии и материалы  
для защиты жгутовых сборок . . . . .74

**Роман Лыско**

Маркировка — ключевое звено в системе прослеживаемости  
и управления процессом обработки проводов и сборки жгутов. . . . .80

## Новые технологии

**Йингтао Тянь (Yingtao Tian), Ксаобанг Шан (Xiaobang Shang),**

**Микаэль Ланкастер (Michael J. Lancaster).**

**Перевод: Вячеслав Хриченко, Юлия Боброва**

Изготовление многослойных структур из SU8  
для терагерцевого волновода со сверхнизкими потерями . . . . .84

## Микроэлектроника

**Юлия Борисова**

Особенности сборки изделий электроники  
по технологии 3D-интеграции . . . . .90

## Антистатика

**Никита Сапелкин**

Ионизация воздуха:  
нейтрализация статического заряда на диэлектриках . . . . .94