

Директор
Павел Правосудов pavel@fsmedia.ru

Главный редактор
Константин Прилипко konstantin.prilipko@fsmedia.ru

Координатор проекта
Ольга Зайцева olga_z@fsmedia.ru

Выпускающий редактор
Ксения Притчина ksenia.pritchina@fsmedia.ru

Технический консультант
Аркадий Медведев medvedevam@bk.ru

Литературный редактор
Мария Куликова

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, Москва,
Нижняя Сыромятническая, д. 5/7, стр. 4, оф. 218
Тел./факс: (495) 987-3720

Санкт-Петербург
190121, Санкт-Петербург, Садовая ул., 122
Тел./факс (812) 438-1538
E-mail: technology@finestreet.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: murom@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

Подписно в печать 05.04.13
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

Вадим Лысов
Два источника и две составные части оптимизма.6

Защита печатных плат

Арьен Коппенс (Arjen Koppens)
Безопасное отверждение защитных покрытий
на базе растворителей10

Печатные платы

Манфред Суппа (Manfred Suppa)
Электроизоляция в условиях влажности и выпадения росы12

Аркадий Медведев, Сергей Пересыпкин
Использование плазмы в производстве печатных плат18

Технология сборки

**Майкл А. Превити (Michael A. Previti), Митч Хольццер (Mitch Holtzer),
Том Хансингер (Tom Hunsinger). Перевод: Виталий Щекин, Алексей Максимов**
Четыре способа уменьшения пустот
на подложках корпусов типа BGA/CSP22

Юрий Горбачев
Микро... дозация!30

Василий Афанасьев, Евгений Липкин
Новое поколение автоматов компании Samsung.34

Дмитрий Колесов
Монтаж BGA со «скорпионом»40

Владимир Ланин, Тимофей Лавор
Управление параметрами волновой пайки электронных модулей. . .44

Ирина Брянцева
Дефект «голова на подушке»48

Игорь Хавторин
Паяльно-ремонтная станция «Магистр Ц20-ИКМ»52

Виктор Новосёлов
ERSA Vario: новый флагман поднимает паруса.54

Director

Pavel Pravosudov pavel@fsmedia.ru

Editor-in-chief

Konstantin Prilipko
konstantin.prilipko@fsmedia.ru

Project manager

Olga Zaytseva olga_z@fsmedia.ru

Managing editor

Ksenia Pritchina ksenia.pritchina@fsmedia.ru

Editorial staff

Arkadiy Medvedev medvedevam@bk.ru

Literary editor

Maria Kulikova

Editorial

Natalia Novikova Natalia.Novikova@finestreet.ru

Design and layout

Olga Vorchenko
Dmitry Nikanorov

Advertising department

Irina Milenina irina@fsmedia.ru

Subscription department

Natalia Vinogradova podpiska_kit@fsmedia.ru

Editorial office

Of. 218, 1 korp., 4, 5/7
Nizhnjaja Syromjatnicheskaja,
Moscow, 105120, Russia
Tel. +7 (495) 987-3720

122, Sadovaya str.,
St. Petersburg, 190121, Russia
Tel./fax +7 (812) 438-1538
E-mail: technology@finestreet.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:

Александр Сафонов, Леонид Сафонов

Прямоугольные электрические соединители.
Условия эксплуатации и их влияние
на надежность электрических соединителей57

Тестирование

Александр Архангельский, Александр Зарубин, Алексей Кондратьев

Математическая модель автоматизированного
электроконтроля многослойной печатной платы,
изготавливаемой методом открытых контактных площадок64

Ханс Бака (Hans Baka). Перевод: Никита Голубков

Тенденции современного электрического контроля68

Организация производства

Павел Агафонов, Алексей Кивелев

Организация системы
прослеживаемости производства изделий электроники72

Константин Голобоков

Современный склад: снижение издержек,
повышение эффективности, оптимизация производства77

Микроэлектроника

Олаф Курц (Olaf Kurtz), Юрген Бартельмес (Jürgen Barthelmes), Михаэль Данкер (Michael Danker), Роберт Рюттер (Robert Rütther)

Новаторский процесс электроосаждения никель-фосфорных
покрытий для производства соединителей
и полупроводниковых компонентов81

Владимир Ланин, Игорь Петухов

Оптимизация параметров
ультразвуковых преобразователей для микросварки86

Владимир Вяхирев

Измерение тепловых характеристик полупроводниковых
электронных компонентов90

Инженерное обеспечение

Андрей Иванов

Чистые помещения. Области применения94