

Директор
Павел Правосудов pavel@fsmedia.ru

Главный редактор
Константин Прилипко konstantin.pripko@fsmedia.ru

Координатор проекта
Ольга Зайцева olga_z@fsmedia.ru

Выпускающий редактор
Ксения Притчичина 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 Файлстрийт»,
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 25.10.13
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

Altium: навстречу российскому пользователю 6

Организация производства

Дмитрий Ублинский

Основной закон производства 10

Алексей Бархударов

MES-система — первый шаг к внедрению производственных стандартов мирового класса 14

Андрей Насонов

Можно ли создать бездефектное производство? 18

Иван Серемак

Обработка и хранение чувствительных к влаге электронных компонентов 22

Печатные платы

Семён Хесин

Революция в линиях мокрых процессов: чем меньше, тем лучше . . . 26

Сергей Новокрепцов

Базовые фольгированные диэлектрики, или Что скрывает стеклотекстолит типа FR-4 31

Семён Хесин, Олеся Алешкова

Автоматизированная оценка технологичности печатных плат в InSight PCB 38

Аркадий Медведев

Иммерсионные покрытия 40

Фёдор Плотников

«Толстые» многослойные печатные платы: паять или запрессовывать? 44

Семен Савенко

Технология и оборудование для заполнения отверстий эпоксидными пастами 50

Технология сборки

Владимир Ланин, Владимир Шутко

Автоматизированное проектирование технологии сборки электронных модулей в среде Techcard 55

Евгений Шулика, Алексей Курносенко

Профессиональная паяльная станция для BGA-компонентов. 60

Александр Зарубин, Вадим Манзик

Технология монтажа ЭРИ смешанной комплектации, обеспечивающая длительные сроки активного существования 64

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 corp., 4, 5/7
Nizhnjaja Syromjatinicheskaja,
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: muroim@premier-electric.com

Subscription index

for Technologies in Electronic Industry

Rospetchat Agency catalogue
subscription index 36085

All press catalogue
subscription index 36085

В номере:

Гухан Суббараян (Guhan Subbarayan), Скот Прайор (Scott Priore)

Перевод: Андрей Черняк, Виталий Щекин

Процесс пайки Pin In Paste в комбинации с преформами припоя позволяет устранить этап волновой пайки75

Александр Сафонов, Леонид Сафонов

Прямоугольные электрические соединители.
Современные тенденции развития статистических методов управления качеством продукции86

Антистатика

Руслан Безяев

Промышленные системы ионизации как инновационное средство нейтрализации электростатических разрядов92

Список рекламы

Fully Hong Electronics Co	9
Treston	91
Алголл Кемикалс, ЗАО	43
Аргус-Альбион, ООО	74
Вектор технолоджи, ООО	17, 54
Глобал Инжиниринг, ООО	3
Государственный рязанский приборный завод, ОАО	20
Дарском, ООО	36, 63, 73
Диал Компонент, ООО	4-я обл.
Диполь, ООО	1-я обл.
Завод «Красное знамя», ОАО	73
Клевер Электроникс, ООО	1
КОМПАС ЭЛЕКТРОНИКС, ООО	29
Многослойные печатные платы, ООО	9
НИЦЭВТ, ОАО	74
Новосибирская Электронная Компания, ООО	21
Новые Технологии, ООО	49
Нордсон РУС, ООО	85
Петрокоммерц, ООО	54
Предприятие Остек, ЗАО	2-я обл., 37
ПРОТЕХ, ООО	17, 24, 54
Техно-Альянс Электроникс НТФ, ООО	63
УниверсалПрибор, НПФ, ООО	5
Электроконнект, ООО	85
ЭлТех СПб, ЗАО	25
ЭСТ-СМТ, ООО	59
Выставка «ВакуумТехЭкспо»	96
Выставка «ЛедТехЭкспо»	30
Выставка «ЭлектронТехЭкспо»	3-я обл.