

Директор
Павел Правосудов pavel@fsmedia.ru

Главный редактор
Сергей Анатольевич Веретенников
svr@fsmedia.ru

Координатор проекта
Ольга Дорожкина (Зайцева) olga_z@fsmedia.ru

Выпускающий редактор
Жанна Гордеевцева zh.gordeevceva@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
podpiska@fsmedia.ru

Москва
ул. Южнопортовая, д. 7, строение Д, этаж 2
Тел./факс: (495) 987-3720

Санкт-Петербург
197101, Петроградская наб., д. 34, лит. Б
Тел./факс (812) 438-1538
E-mail: compitech@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

Журнал «Технологии в электронной промышленности» зарегистрирован
Управлением Федеральной службы
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
по Северо-Западному федеральному округу.
Свидетельство о регистрации
ПИ № ТУ 78-01935 от 17.10.2016 г.

Учредитель
ООО «Медиа Группа Файнстрит»

Адрес редакции
197046, Санкт-Петербург, Петроградская наб.,
д. 34 литер Б, помещение 1-Н, офис 321в

Издатель
ООО «Медиа КиТ»
197046, Санкт-Петербург, Петроградская наб.,
д. 34 литер Б, помещение 1-Н, офис 321в

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

Дата выхода в свет 06.03.20
Тираж 4000 экз.
Свободная цена

Отпечатано в типографии «Премиум Пресс»
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4.

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.

Возрастное ограничение 12+

В номере:

Рынок

Алексей Смышляев

Зеленоград: российская Кремниевая долина6

Алексей Смышляев, Ирина Милокостова

Производство печатных плат:
в малых и средних сериях
Россия становится конкурентоспособной.12

PFARR: наша цель — делать производство проще и быстрее16

Контроль и тестирование

Игорь Жабрев, Юлия Соколова, Андрей Мазгунов

Рентгенофлуоресцентный анализ (XRFA)
и измерительные системы FISCHERSCOPE X-RAY18

Ольга Смирнова, Юлия Боброва

Рентгеновский контроль.
Оборудование для инспекции печатных плат
и узлов на их основе.24

Артемиий Скребнев

Экранированные и безэховые камеры
для испытаний на ЭМС и защиты от ЭМП32

Виктор Вариади

Тестирование электронных плат и модулей
при помощи универсальных тестовых установок36

Технология сборки

Келвин Уайли (Kelvin Wiley), Илья Немеляйнен

Feeder Finger.
Как научить ваши питатели работать с отрезками лент41

Владимир Рентюк

Модули питания Vicor в корпусах ChiP и SM-ChiP:
рекомендации по пайке оплавлением, монтажу и теплоотводу44

Ирина Буданова, Сергей Махлаков

Важные соображения
о выборе и характеристиках защитного покрытия50

Перевод: Сергей Шихов

Шесть наиболее распространенных ошибок при доработке BGA...53

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

Zhanna Gordeevceva
zh.gordeevceva@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

podpiska@fsmedia.ru

Editorial office

7, building D, floor 2, Yuzhnoportovy str.,
Moscow, Russia
Tel. +7 (495) 987-3720

of. 321v., pom 1H, 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

Subscription index

for Technologies in Electronic Industry

Rospetchat Agency catalogue
subscription index 36085

All press catalogue
subscription index 36085

В номере:

Обработка проводов и кабелей

Марат Саитгалеев

Дорого ли организовать производство кабельных сборок?56

Антон Еремин

Современные решения для опрессовки от компании GLW58

Микроэлектроника

Тони Роджерс, Анна Драйзи, Роджер Дайр. Перевод: Павел Башта

Процессы монтажа и оборудование
для вакуумного корпусирования на уровне пластины64

Встраиваемые компоненты

Илья Лейтес

Встраиваемые компоненты68

Список рекламы

PFARR Stanztechnik GmbH	15
Глобал Инжиниринг, ООО.....	3
Диполь НПФ, ООО	вклейка
Кварц, АО	43
Клевер Электроникс, ООО	1
Новосибирская Электронная Компания, ООО	1-я обл.
ПЕРЕЛ РАША, ООО.....	40
ПРОТЕХ, ООО	5
Тестприбор, АО.....	2-я обл.
УниверсалПрибор НПП, ООО.....	4-я обл.
Воронежский промышленный Форум.....	31
Выставка "ChipEXPO"	63
Выставка "ElectronTechExpo"	3-я обл.
Выставка «Электро»	17
Выставка "MetrolExpo"	55
Выставка «ПРОМТЕХЭКСПО»	35