

Директор
Павел Правосудов pavel@fsmedia.ru

Главный редактор
Сергей Веретенников svr@fsmedia.ru

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

Выпускающий редактор
Алина Жилина alina.zhilina@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
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: 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: murom@premier-electric.com

Журнал «Технологии в электронной промышленности» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ 78 - 01935 от 17.10.2016 г.

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 13.10.17
Тираж 4000 экз.
Свободная цена

Отпечатано в типографии «Принт24»
192102, Санкт-Петербург,
ул. Самойлова, д. 5, литер В
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

Михаил Будневич: «Отрасль развивается не деньгами и оборудованием, а человеком»6

Печатные платы

Татьяна Колесникова

Проектирование печатных плат в программной среде Mentor Graphics Xpedition Enterprise VX.2.1. Часть 38

Сергей Веретенников

Конференция для производителей печатных плат: мировые тренды и российская практика.18

Валентин Терешкин, Лилия Григорьева, Дмитрий Колесниченко, Антон Жуков

Автоматизация процесса перманганатной очистки отверстий многослойных печатных плат26

Ольга Смирнова, Юлия Боброва

Защита переходных отверстий печатных плат полимерными материалами.33

Технология сборки

Сергей Вардугин

Экономим на конвейерах38

Владимир Ланин

Флюсы-гели для монтажной пайки42

Андрей Новиков, Матиас Новотник (Mathias Nowotnick), Йорг Тродлер (Joerg Trodler)

Возможности и ограничения использования припоев с висмутом46

Ганс Бэлл (Hans Bell), Марсель Кнеер (Marcel Kneer), Пауль Вильд (Paul Wild), Маркус Миттермайр (Marcus Mittermeier)

Умная и эффективная пайка в условиях современного производства52

Светлана Пескова

Маскирующие ленты для производства электроники56

Испытание

Александр Кисин

Как оперативно выявить настоящие и будущие дефекты изделий60

Обработка кабелей

Роман Лыско

БАУМ ЛЗ-50 — автоматизированный комплекс лазерной зачистки шлейфов64

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

Alina Zhilina alina.zhilina@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

7, building D, floor 2, Yuzhnoportovy str.,
Moscow, 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:

Обеспечение надежности

Пьер Эколд (Pierre Eckold), Лотар Хеннекен (Lothar Henneken), Роберт Фрич (Robert Fritsch), Удо Вельцель (Udo Welzel), Марк Рулли (Mark Routley), Грэм Наисбитт (Graham Naisbitt).
Перевод: Артем Вахитов. Под редакцией Татьяны Кузнецовой

Контроль уровня ионных загрязнений как элемент управления технологическим процессом сборки электронных узлов68

Микроэлектроника

Владимир Тюльпанов, Владимир Мейлицев

Корпусирование многовыводных микромодулей в пластиковые корпуса с применением DAF72

Антистатика

Вадим Шкарпеткин

Антистатическое оснащение производственных помещений82

Инженерное обеспечение

Иван Сытько, Екатерина Молоткова

Современные средства измерения вязкости жидкостей86

Список рекламы

FINELINE	3
Rehm Thermal Systems	54
Абсолют, Торговый дом, ООО	40
Базальт, ООО	59
Вектор технолоджи, ООО	84
Глобал Инжиниринг, ООО	1-я обл.
Государственный рязанский приборный завод, АО	45
Диполь Технология, ООО	вклейка
Клевер Электроникс, ООО	1, 55
Ламинарные системы, ЗАО	81
Мессе Мюнхен Консалтинг, ООО	51
Многослойные печатные платы, ООО	59
Новосибирская Электронная Компания, ООО	41
Нордсон РУС, ООО	45
Остек Предприятие, ООО	2-я обл.
ПЕТРОКОММЕРЦ, ООО	17
ПРОТЕХ, ООО	5,85
Родник, НПП, ЗАО	67
Санкт-Петербургский Центр ЭЛМА, ООО	31
Техно-Альянс Электроникс НТФ, ООО	85
УниверсалПрибор НПФ, ООО	4-я обл.
Фортэкс, ЗАО	63
Выставка "Cabex"	32