

Директор
Павел Правосудов pavel@fsmedia.ru

Главный редактор
Сергей Веретенников svr@fsmedia.ru

Координатор проекта
Ольга Дорожкина (Зайцева) olga_z@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) 467-45-85
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
Агентство «Урал-Пресс» 88472
«Почта России» П4217

Дата выхода в свет 16.02.22
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

Елена Набокова

От дистрибьюции к инжинирингу.
Промежуточные итоги компании «Протех»6

Печатные платы

Сандра Нил (Sandra Nelle), Дмитрий Волошин (Dimitri Voloshyn), Петра Шрайер (Petra Schreier), Дирк Тьюс (Dirk Tews), Бритта Шафстеллер (Britta Schafsteller), Густав Рамос (Gustavo Ramos)

Новые финишные покрытия EPCG из химически осажденного палладия и автокаталитического золота: характеристики и надежность12

Андрей Гребенюк

Высокопроизводительная линейка оборудования для разделения групповых заготовок компании KELI Electronics Equipment17

3D-MID

Кеннет Х. Чёрч (Kenneth H. Church), Харви Цанг (Harvey Tsang), Рикардо Родригез (Ricardo Rodriguez), Пол Дефенбай (Paul Defembaugh), Рэймонд Рамф (Raymond Rumpf). Перевод: Ольга Очур

Печатные структуры: новые формы и развитие печатных плат. Часть 2. Описание, подготовка к процессу печати, процесс прямой печати DPM.20

Технология сборки

Артем Агалаков

Технологии ALMIT: сделанное сегодня определяет завтрашний день25

Кирилл Кремлев

Селективная пайка. На волне времени28

Росс Бернтсон (Ross Berntson), Дэвид Сбироли (David Sbiroli), Джеффри Анвейлер (Jeffery Anweiler). Перевод: Ксения Захарова

Минимизация влияния разбрызгивания припоя на золотые контакты разъема модуля памяти31

Алексей Горбач

«Струи в вакууме» в водных и полуводных процессах. Прецизионная очистка изделий специального назначения36

Алексей Ивлиев

Технические мощные средства40

Испытания

Любовь Минина

Обзор испытательной камеры воспроизведения условий окружающей среды42

Director

Pavel Pravosudov pavel@fsmedia.ru

Editor-in-chief

Sergey Veretennikov svr@fsmedia.ru

Project manager

Olga Dorozhkina (Zaytseva)
olga_z@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

Олег Суворов

Прорыв в диагностике жгутов, уложенных в изделиях45

Игорь Лабутин

Реалии кабельно-жгутовых технологий на российском рынке48

Микроэлектроника

Алан Лаун (Alan Lowne). Перевод: Сергей Шихов

Выявление поддельных ИС52

Дмитрий Суханов

Экстремальное утонение кремниевых пластин,
или Как сформировать нано-TSV в 3D гетерогенной интеграции . . .56

Владимир Ланин, Анатолий Мишечек

Монтаж кристаллов интегральных микросхем
вибрационной и ультразвуковой пайкой60

Антистатика

Николай Одинцов

Непрерывный контроль функционирования антистатических
браслетов и рабочей поверхности в реальном времени64

Организация производства

Екатерина Чуприна

Цифровизация производственного процесса Interconnect66

Рубрикатор

Перечень статей, опубликованных в журнале
«Технологии в электронной промышленности» в 2021 году70

Список рекламы

Атотех-Хемета, ООО16

Глобал Инжиниринг, ООО1

Кварц, АО11

Новосибирская Электронная Компания, ООО41

Остек Предприятие, ООО 4-я обл.

ПРОТЕХ, ООО 1-я обл., 5

Солидус, ООО 2-я обл.

Сборник «Электромагнитная совместимость»63

Выставка «Cabex»44

Выставка «ChipEXPO»59

Выставка «Радиоэлектроника и приборостроение» 3-я обл.

Выставка «Территория NDT»19

Выставка «ЭкспоЭлектроника»3

Выставка «Электроника-Транспорт»35

Выставка «Энергетика и Электротехника»72