

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) 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 09.09.21
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:

Печатные платы

Татьяна Колесникова

Моделирование влияния вибрации и ударного воздействия
на печатную плату электронного устройства в Creo Simulate 7.04

Айрат Рахматуллин, Юлия Боброва

Жидкокристаллические полимеры —
перспективные материалы для печатных плат
ВЧ/СВЧ-диапазонов функционирования20

Александра Григорьева, Дмитрий Колесниченко, Дмитрий Гукасов

«Элтрамед»: высокопроизводительная система
для автоматической регенерации
аммиачно-хлоридного травильного раствора26

3D-MID

Ольга Смирнова, Юлия Боброва, Константин Моисеев

Анализ методов 3D-печати для изготовления печатных плат:
метод прямого нанесения материала. Часть 430

Томас Хесс (Thomas Hess)

3D-MID для защиты кассовых терминалов36

Технология сборки

Игорь Коняшов

YRM20: высокопроизводительное решение Yamaha
со скоростью 115 000 компонентов в час38

Андрей Новиков, Дирк Зеехазе, Йенс Кругель, Фред Ланге, Матиас Новотник

Индукционная пайка электронных модулей
с интегрированными датчиками42

Хоа Нгуен (Hoa Nguyen)

Индукционный и резистивный нагреватель в паяльных станциях.
Сравнение производительности50

Контроль и тестирование

**Лилия Буй, Юрий Емельянов, Дмитрий Кабанов, Сергей Магонов,
Дмитрий Макаров, Станислав Маковский, Юрий Целков**

Настольный рентгеновский дифрактометр для анализа порошков. .54

Антистатика

Ирина Буданова

Шесть решений для поддержания чистоты и защиты
от электростатического разряда на производстве58

Николай Усов

Антистатика: ионизация и участок,
защищенный от электростатического разряда62