

**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 01.04.22  
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

РКС создал центр компетенции по разработке и производству печатных плат из отечественных сырья и материалов .....6

## Печатные платы

### Александр Архангельский

Программы формирования фотошаблонов в САМ-системах при размещении на одной заготовке нескольких печатных плат разного габарита .....8

### Александра Григорьева, Дмитрий Новиков

Методы нанесения жидкой защитной паяльной маски. Особенности, достоинства и недостатки .....16

## 3D-MID

### Ольга Смирнова, Юлия Боброва, Константин Моисеев

Анализ методов 3D-печати для изготовления печатных плат: перспективные методы. Часть 6 .....22

## Технология сборки

### Людмила Чуйкова

Сравнительный анализ шкафов сухого хранения .....32

### Николай Васюнькин

Новый автомат от компании Autotronik-SMT GmbH. Опыт и практика. ....36

Ersa EXOS 10/26: как избежать пустот при пайке. ....38

### Юлия Борисова

PurBest Hydro-clean — новая технология очистки печатных плат ...40

### Антон Сизов

Сделано в России: автоматическая система струйной отмывки печатных плат L<sub>2</sub>O .....42

### Григорий Гетьман

Системы отмывки печатных плат от компании I.C.T .....45

### Абдурашид Вохидов

Влагозащита печатных плат и деталей радиоэлектронной аппаратуры тонкослойными фторированными покрытиями. ....49

## 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:

## Микроэлектроника

### Александр Фролов

Защита от вибраций на производстве:  
виброизолирующие системы AVOS .....52

### Константин Моисеев, Денис Васильев, Ирина Михайлова, Иван Воробьев

Разработка систем плазменной обработки изделий  
микро- и наноэлектроники .....56

## Организация производства

### Олег Яковенко

Сделано в России:  
автоматизированный интеллектуальный склад ТЗМ-800.....60

## Системы вентиляции

### Артем Неугодов

DUET — российские системы дымоудаления .....62

## Стандарты

### Антон Волынин

Новый ГОСТ по марке, составу, свойствам  
и области применения паяльных материалов .....65

### Антон Волынин

Требования к установочным размерам  
поверхностно-монтируемых изделий в новом ГОСТе .....70

## Список рекламы

Глобал Инжиниринг, ООО.....1  
Диполь Технологии, АО ..... вклейка  
Евроинтех, ООО ..... 4-я обл.  
Кварц, АО .....37  
Легион, ЗАО .....21  
Новосибирская Электронная Компания, ООО ..... 1-я обл.  
ПРОТЕХ, ООО .....3  
Техно-Альянс Электроникс, НТФ, ООО .....31  
Выставка "ChipEXPO" .....5  
Выставка «Петербургская техническая ярмарка» .....21  
Выставка «Радиоэлектроника и приборостроение» ..... 3-я обл.  
Выставка «Российский промышленный форум» .....31  
Выставка «ЭкспоЭлектроника» ..... 2-я обл.  
Выставка «Электромагнитная совместимость» .....44