

**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 коммуникации. Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ 78 - 01935 от 17.10.2016 г.

**Учредитель**  
ЗАО «Медиа Групп Файнстриг»,  
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 07.12.18  
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 LIBRARY.RU (www.elibrary.ru) доступны полные тексты статей. Статьи из номеров журнала текущего года предоставляются на платной основе.

# В номере:

## Рынок

«Микроэлектроника-2018»:  
традиционный форум в Крыму .....6

## Печатные платы

### Игорь Колоколов

Отечественные фольгированные диэлектрики:  
новый уральский проект.....8

### Татьяна Колесникова

Проектирование гибко-жестких печатных плат  
в программной среде  
Mentor Graphics Xpedition Enterprise VX.2.3.  
Часть 4.....10

### Владимир Пранович

Altium Designer 19. Новые возможности.....24

### Павел Демидов, Александр Фень

Altium Designer:  
автоматизированный выпуск проектных данных .....28

### Лев Громов

Современные лазерные технологии.....32

### Илья Лейтес

Металлизация отверстий  
многослойных печатных плат .....38

### Ольга Смирнова, Юлия Боброва, Руслан Федоров

Особенности заполнения отверстий  
в монтажных контактных площадках печатных плат  
непроводящими материалами.....42

## Технология сборки

### Ирина Брянцева, Александр Гладков

Паяльные флюсы нового поколения  
от Solder Chemistry .....48

### Ирина Буданова

Зачем нужны теплопроводящие материалы .....52

## 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, Yuzhnoportovyy 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:

## Организация производства

**Хартмут Пошманн (Hartmut Poschmann).**  
Перевод: Андрей Новиков

Одна из главных целей  
«умной» электронной промышленности —  
создание универсального формата данных .....56

**Роман Лыско**

Как «Умное рабочее место»  
повышает эффективность работы .....63

## Микроэлектроника

**Игорь Петухов, Владимир Ланин, Александр Шепелевич**

Лазерная виброметрия  
ультразвуковых систем микросварки .....66

## Рубрикатор

Перечень статей, опубликованных в журнале  
«Технологии в электронной промышленности» в 2018 году .....70