

## Директор

Павел Правосудов pavel@fsmedia.ru

## Главный редактор

Константин Прилипко konstantin.prilipko@fsmedia.ru

## Координатор проекта

Ольга Зайцева olga\_z@fsmedia.ru

## Выпускающий редактор

Марина Короткова marina.korotkova@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

105120, Нижняя Сыромятническая ул.,  
д. 10, стр. 4, оф. 218  
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 № ФС 77-34311 от 26 ноября 2008 года.

## 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 11.06.15  
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.

# В номере:

## Печатные платы

**Валентин Терешкин, Лилия Григорьева, Дмитрий Колесниченко**

Комплексная электрохимическая  
система «Травление-регенерация»  
для плат 5-го и выше классов точности. ....6

**Семен Хесин**

Пятипоршневая система  
вакуумного планарного прессования печатных плат  
и гибридная технология нагрева. ....11

**Илья Лейтес**

Прессование прецизионных сложных МПП.  
Технологические подходы.  
Выбор режимов и оборудования.  
Корректировка размерных изменений .....20

**Владимир Соколов**

Программа САМ350.  
Урок 2. Загрузка данных в программу.  
Управление слоями. Таблица апертур .....25

**Татьяна Колесникова**

Проектирование  
принципиальных схем и печатных плат  
в программной среде Mentor Graphics PADS 9.5.  
Часть 6. Предтопологический анализ целостности сигналов  
высокоскоростных печатных плат в HyperLynx .....30

**Мутсуюки Кавагути (Mutsuyuki Kawaguchi),  
Семен Блутштейн, Рафаил Ахмедьянов**

Передовые решения при подготовке поверхности  
слоев МПП — технологии компании MEC .....40

**Никита Петров**

Защитная паяльная маска: с самого начала .....44

**Аркадий Медведев, Аркадий Сержантов**

Начальный курс производства электроники.  
Часть третья-бис.  
Подробнее о многослойных печатных платах .....48

## Технология сборки

**Дмитрий Гарбуз**

TWS Automation — универсальное решение  
для многономенклатурного мелкосерийного производства .....54

## Director

Pavel Pravosudov pavel@fsmedia.ru

## Editor-in-chief

Konstantin Prilipko  
konstantin.prilipko@fsmedia.ru

## Project manager

Olga Zaytseva olga\_z@fsmedia.ru

## Managing editor

Marina Korotkova marina.korotkova@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

10, b. 4, of. 218,  
Nijnyaya Syromyatnicheskaya str.,  
Moscow,  
105120, 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:

**Александр Сафонов, Леонид Сафонов**

Прямоугольные электрические соединители.  
Некоторые вопросы теории и технологии литья  
под давлением деталей из сплавов цветных металлов. ....57

## Тестирование

**Сергей Сидоров**

Тест тестеров. Тестеры проводного монтажа:  
новости архитектуры построения и сложности выбора .....64

## Испытание

**Александр Кисин**

Вибротестер как альтернативное решение  
при экономии бюджета .....68

## Обработка проводов и кабелей

**Роман Лыско, Дмитрий Максимов**

Интерактивный сборочный плаз: вопросы и ответы. ....70

## Организация производства

**Александр Антонов**

Программное решение  
вопросов запуска продукции в производство .....74

## Микроэлектроника

**Владимир Ланин, Игорь Петухов**

Измерение амплитуды вибраций в технологических системах. ....78

**Николай Василенков, Алексей Максимов,  
Сергей Грабчиков, Станислав Ластовский**

Специализированные радиационно-защитные корпуса  
для изделий микроэлектронной техники .....85

## Антистатика

**Руслан Безяев**

Технологические особенности  
новейших систем ионизации воздуха.  
Современные способы устранения наличия  
электростатического заряда на рабочих местах. ....9