

## 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 Сыромятинская 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 «Медна Групп Файнстрит»,  
191023, Санкт-Петербург,  
Апраксин пер., 9А, пом. 2-Н

## Издатель, редакция

ООО «Медна 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 «Премью-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 «Медна 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. Предположительный 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,  
Nijnaya 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