

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 Сыромятничская 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 11.09.15
Тираж 4000 экз.
Свободная цена

Отпечатано в типографии ООО «Акцент Групп»
194044, Россия, Санкт-Петербург,
Б. Сампсониевский пр., д. 60 лит. И.
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:

Есть мнение

Евгений Иванов

Национальный прототип6

Печатные платы

Юрий Ёлшин

САПР RUS-CAD

как вариант замещения импортных САПР печатных плат8

Владимир Соколов

Программа CAM350.

Урок 3. Получение информации об элементах проводящего рисунка.

Команды редактирования.....16

Татьяна Колесникова

Проектирование принципиальных схем и печатных плат в программной среде Mentor Graphics PADS 9.5.

Часть 8. Тепловой анализ печатных плат в HyperLynx21

Илья Лейтес, Андрей Мусин, Сергей Кочетков

Особенности производства печатных плат

6–7-го классов точности.

Как изготавливать. На что обращать особое внимание.....30

Аркадий Медведев, Аркадий Сержантов

Начальный курс производства электроники.

Часть четвертая. Гибкие и гибко-жесткие печатные платы.

Конструкции и материалы34

Технология сборки

Константин Левин

Применение упаковочных материалов и оборудования

на производственных предприятиях40

Елизавета Московкина

Паяльник или паяльная станция: сложности выбора44

Владимир Ланин, Александр Лаппо

Микроконтроллерное управление температурными профилями

монтажной пайки электронных модулей.....47

Дуди Амир (Dudi Amir), Райо Аспандиар (Raiyo Aspandiar), Скотт Баттарс (Scott Buttars), Вей Вей Чин (Wei Wei Chin), Парамжит Гилл (Paramjeet Gill)

Состояние дефекта вида «голова на подушке»

в технологии поверхностного монтажа.....52

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:

Тестирование

Сергей Зайченко, Сергей Сидоров

Электрическое тестирование жгутов и кабелей.
Подключающие устройства: коммутационные панели
или переходные жгуты. Что выбрать?60

Арсений Ликий

Система электрического контроля SPEA 4060:
необходимость или излишество на производстве?64

Марк Лай (Mark Lau)

Тестирование межсоединений высокой плотности
и встроенный тест платы67

Новые технологии

Николай Павлов

3D-принтеры: невозможные возможности72

Организация производства

Олег Смагин

Кодировка и сканирование информации78

Список рекламы

| | |
|---|-----------|
| Аксион-холдинг, Ижевский мотозавод, ОАО | 19 |
| Базальт, ООО | 19 |
| Вектор технолоджи, ООО | 65 |
| Глобал Инжиниринг, ООО | 3, 55, 58 |
| Диал Компонент, ООО | 4-я обл. |
| Диполь Технологии, ООО | 1-я обл. |
| Клевер Электроникс, ООО | 1 |
| Мессе Мюнхен Консалтинг, ООО | 77 |
| НИЦЭВТ, ОАО | 20 |
| НКАБ-Эрикон, ООО | 3-я обл. |
| Новосибирская Электронная Компания, ООО | 28 |
| Нордсон РУС, ООО | 46 |
| Остек Предприятие, ООО | 2-я обл. |
| Петрокоммерц, ООО | 29 |
| ПРОТЕХ, ООО | 5, 46 |
| РАДИАНТ-ЭК, ЗАО | 43 |
| Сай Фон Технолоджис, ООО | 7 |
| Технология НПФ, ООО | 66 |
| Электроконнект, ООО | 71 |
| ЭлТех СПб, ЗАО | 15 |
| ЭСТ-СМТ, ООО | 51 |
| Выставка "NDT Russia" | 71 |
| Выставка «Радиоэлектроника и приборостроение» | 43 |
| Выставка «ЭкспоЭлектроника» | 39 |
| Выставка «ЭлектронТехЭкспо» | 59 |