

Как и чем можно настроить термопрофиль печей для пайки компонентов

В статье обсуждается создание правильного температурного профиля пайки в электронном производстве, включая выбор режимов пайки, стадии температурного профиля и важность контроля температуры. Автор предупреждает о возможных повреждениях компонентов при неправильном нагреве и рекомендует использовать регистраторы температуры для измерения профиля пайки.

Александр Гриневич

grinevich32@yandex.ru

Рано или поздно все производители электроники сталкиваются с проблемой создания (построения) нужного температурного профиля пайки. Начать составление профиля следует с рекомендаций производителя паяльной пасты. Окончательный выбор режимов делает технолог, исходя из конструкции печатной платы, типоразмера компонентов, плотности монтажа, особенностей используемого оборудования, ну и конечно, результатов экспериментальных паяк. Температурный профиль пайки можно разделить на четыре основные стадии:

- предварительный нагрев;
- стабилизация или выравнивание температуры;
- оплавление;
- охлаждение.

Некоторые компоненты чрезвычайно чувствительны к перегреву и существенно ограничивают предельное время прохождения зоны оплавления. Например, миниатюрные керамические резонаторы могут без повреждений находиться в среде с температурой выше +200 °С не более 20 с. Поэтому время прохождения печатным узлом рабочей зоны печи оплавления должно быть минимизировано. Особо

следует отметить важность скорости изменения температуры. Слишком быстрый нагрев приводит к растрескиванию многослойных керамических компонентов, конденсаторов и резонаторов. Также уязвимы массивные и высокие компоненты (рис. 1).

Рассмотрим основные принципы пайки плавления припоя:

1. Для получения качественной пайки необходим предварительный равномерный прогрев платы.
2. Чтобы исключить механические разрушения компонентов, скорость изменения температуры не должна превышать 5 °С/с.
3. Разница температуры предварительного нагрева и температуры оплавления не должна превышать 100 °С.
4. Пиковая температура пайки должна более чем на 30 °С превышать точку плавления используемого припоя; пиковая температура не может превышать +260 °С.
5. Следует контролировать процесс естественного охлаждения после пайки. Искусственное ускорение приводит к появлению скрытого брака.
6. Термоудары и перегрузки вызывают механическое повреждение компонентов. В данных условиях измерение фактического профиля пайки на плате становится определяющим фактором качественного оплавления. Для такого измерения служат автономные многоканальные регистраторы температур. Регистратор температур производства «Сахара» специально предназначен для регистрации температурного профиля при прохождении по тоннелю конвейерных печей.

Рассмотрим параметры и возможности работы первого отечественного термопрофайлера САХАРА Т8-20 (рис. 2).

Регистратор состоит из электронного автономного блока регистрации, а также комплекта программного обеспечения для персонального компьютера. Блок регистрации представляет собой электронную плату с расположенными на ней микроконтроллером и многоканальным измерителем. Электронная плата заключена в низкопрофильный корпус. К плате с помощью разъемов подключаются от одного до

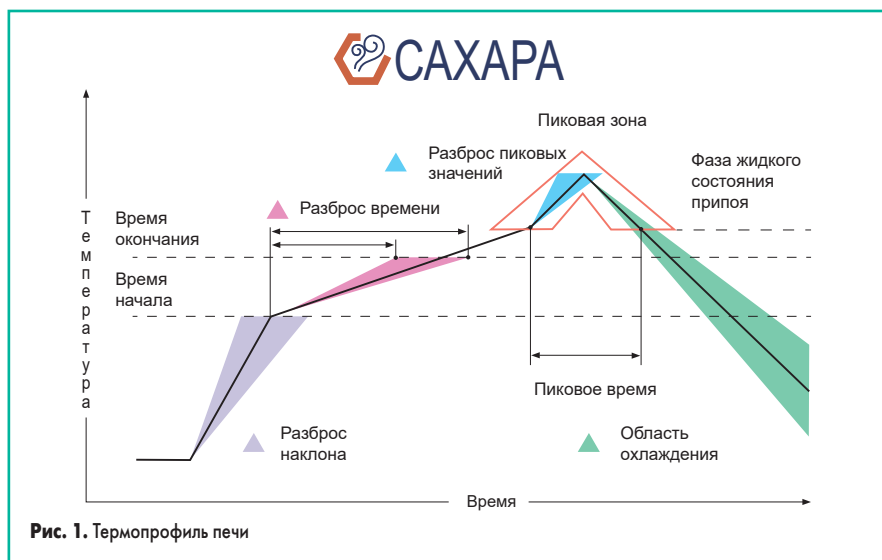


Рис. 1. Термопрофиль печи



Рис. 2. Комплект поставки термопрофайлера САХАРА Т8-20

восми датчиков температуры, закрепленных на поверхности печатной платы (рис. 3). Блок регистрации помещается в защитный кожух и вместе с печатной платой отправляется в печь (рис. 4, 5). При прохождении по тоннелю печи регистратор с заданным периодом производит измерения температур с подключенных датчиков и запоминает полученные результаты. После прохождения по тоннелю печи регистратор извлекается из кожуха и подключается к персональному компьютеру. Специальная программа считывает запомненные регистратором значения температур и отображает их в виде графика профиля.

Программное обеспечение выполнено в традиционном стиле с интуитивно понятным графическим интерфейсом.

Основу работы с регистратором составляет система просмотра и анализа профилей. Центральной частью этой системы является графическое изображение зарегистрированных каналов температуры на единой оси времени. Программа допускает различные масштабирование и прокрутку графиков,

а также их печать. Здесь же представлены и онлайн-значения температур со всех каналов. Есть возможность составления шаблонового термопрофиля и подгонка ваших параметров под данный профиль, используется возможность внесения параметров вашей печи и учет ваших измерений исходя из параметров вашей печи (количество зон, скорость конвейера и т. д.). Зарегистрированные профили могут быть сохранены на диске. Возможно их последующее чтение и анализ без регистратора.

Ключевая особенность программы — наличие графического анимированного мастера, который в дружелюбной форме помогает выполнить регистрацию профиля. Мастер построен на пошаговом разъяснении операций. Каждый шаг сопровождается текстовой подсказкой и анимированным фрагментом, который показывает суть операции.

Использование мастера делает эксплуатацию регистратора максимально легкой и комфортной даже для новичков (рис. 6).

Технические параметры термопрофайлера:

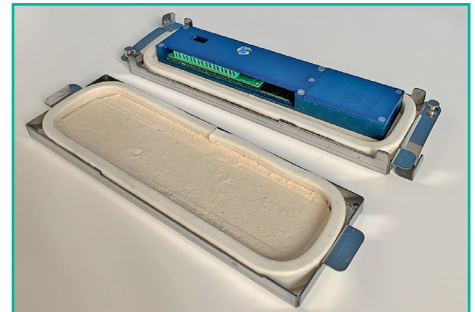


Рис. 3. Защитный кожух с термопрофайлером САХАРА Т8-20

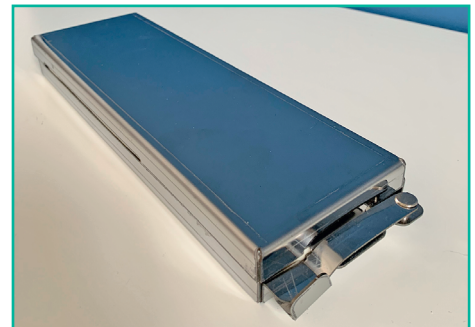


Рис. 4. Защитный кожух



Рис. 5. Автономный блок регистрации

- Корпус электронного модуля (В×Ш×Д): 17×42,5×207 мм.
- Защитный термобокс (В×Ш×Д): 27×78×268 мм.
- Источник питания: 3 шт. ААА, 1,5 В.
- Количество каналов измерения: 8.
- Вид термопреобразователя: термопара.
- Тип термопреобразователя: тип К.
- Способ подключения к ПК: USB-кабель
- Рабочая температура устройства:
 - без использования защитного кожуха: +5...+50 °С;
 - с использованием термобокса: до +300 °С.
- Период регистрации: 1 с.
- Время непрерывной регистрации:
 - при подключении к компьютеру: не ограничено;
 - при автономной регистрации и температуре не более +40 °С: 60 мин;
 - при автономной регистрации и температуре не более +300 °С: 10 мин.

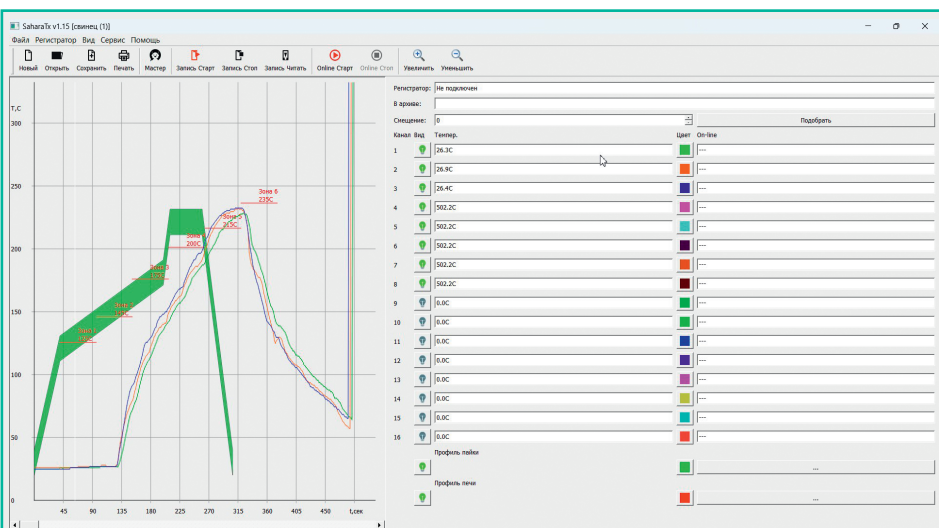


Рис. 6. Меню программного обеспечения

