

## Паяльные станции Hakko Corporation

Что такое паяльная станция? Как правило, это комплект устройств, состоящий из паяльника со сменным наконечником (головкой), блока электронной регулировки, подставки под паяльник и очистителя паяльных головок. На первый взгляд можно подумать, что основным узлом паяльной станции является блок электронной регулировки. Но на самом деле это не так. Технические параметры паяльной станции, в первую очередь, зависят от конструкции паяльников, в которой главную роль играет нагреватель. Диапазон регулировки температуры, точность ее поддержания, скорость разогрева, мощность, напряжение питания, а также потенциал и сопротивление заземления, вес и габариты – все эти параметры, которые определяются применяемыми паяльниками, в полной мере влияют на качество пайки. В случае использования паяльных станций на производстве эргономические показатели паяльников – вес, габариты, температура разогрева ручки – начинают играть значительную роль, т.к. монтажник пользуется паяльником практически непрерывно в течение всей рабочей смены, т.е. 8 часов, и эти параметры значительно сказываются на утомляемости работника.

Итак, какие же паяльные станции предлагает Hakko? С 1976 года, когда в Hakko был разработан керамический нагреватель в виде стержня, в паяльных станциях Hakko применяются паяльники только такой конструкции с широким ассортиментом сменных паяльных головок. В настоящее время выпускаемые Hakko Corporation паяльные станции делятся на две группы:

1. Паяльные станции с паяльниками, в которых применяются керамический нагреватель и сменные головки длительного срока службы;
2. Паяльные станции с паяльниками, в которых применены последние разработки – композитные головки.

К первым относятся паяльные станции:

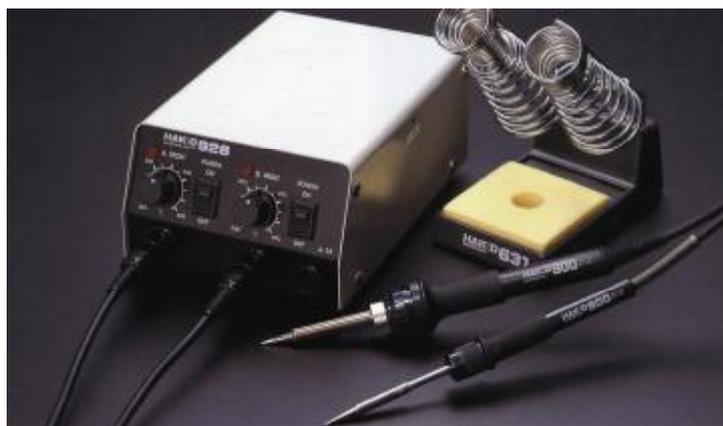
### Hakko 936, Hakko 936 ESD,



### Hakko 937 ESD



Hakko 928

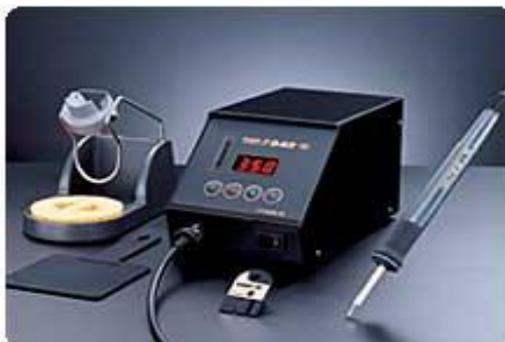


Ко вторым – Hakko 931 ESD,



Hakko 941 ESD,





Основной отличительной особенностью паяльных станций Hakko 936, Hakko 936 ESD, Hakko 928 ESD, Hakko 937 ESD является то, что блоки электронной регулировки этих станций универсальны. К ним можно подключать непосредственно через один и тот же разъем целый ряд паяльников: Hakko 900S, Hakko 907, Hakko 908, а также термопинцет Hakko 950 и новые паяльники с подачей припоя Hakko 951 и Hakko 952. При этом, несмотря на применение в каждом паяльнике своих головок, основные параметры станций остаются идентичными.

В паяльниках типа Hakko 902 ESD (станция Hakko 931 ESD), Hakko 911 ESD (станция Hakko 941 ESD), Hakko 912 ESD (Hakko 942 ESD) применены композитные головки, которые позволяют создать для каждой станции новые параметры и принципиально новые эргономические показатели.

В паяльных станциях Hakko 936, Hakko 936 ESD, Hakko 928 ESD, Hakko 931 ESD применена аналоговая регулировка температуры, требуемое значение температуры выставляется потенциометром по шкале, нанесенной на переднюю панель.

В станциях Hakko 937 ESD, Hakko 941 ESD, Hakko 942 ESD регулировка температуры осуществляется микропроцессором, температура устанавливается с помощью клавиатуры, а ее значение индицируется на цифровом табло.

Кроме того, в этих станциях применяется ключ-карта, без которой невозможно произвести изменение ранее установленных значений. Это немаловажно в производстве, когда на станции выставляется определенный технологический режим, и монтажник не может самостоятельно произвольно его изменять.

Большинство станций Hakko (за исключением Hakko 936) выполнены из материалов ESD – Electric Static Discharge – что означает: стекание электростатического заряда или антистатическое исполнение. Таким образом достигается надежная антистатическая защита монтируемых изделий, потому что все узлы и блоки станций: корпус, ручка паяльника, подводный кабель – выполнены из этих материалов. Кроме того, паяльная головка надежно заземлена при помощи прямого заземляющего провода. В результате паяльные станции Hakko имеют прекрасные показатели по заземлению: сопротивление между землей и наконечником менее 2 Ом, потенциал – менее 2 мВ (обычно 0,6 мВ).

Диапазон регулировки температуры у станций 936, 937, 928 от 200<sup>0</sup>С до 480<sup>0</sup>С.

Точность поддержания температуры 0,5 С в «холостом» режиме. При обычно применяемой температуре пайки 300 С это составляет 0,15%.

Отличительная особенность станции Hakko 928: это компактное устройство, объединяющее два автономных друг от друга паяльных модуля в одном корпусе. В ней одновременно могут использоваться два паяльника с различной теплоемкостью. Это позволяет выбрать паяльники, оптимальные для конкретного использования, создавая таким образом экономически эффективное и практичное в производстве устройство, занимающее значительно меньшее место.

Во всех станциях имеются регуляторы для калибровки по температуре при помощи термометра Hakko 191. От производителя станции поступают откалиброванными при температуре 400 С и, следовательно, готовыми к работе.

Теперь рассмотрим паяльники и головки, которые применяются в паяльных станциях Hakko.

Главный элемент паяльника – нагреватель. Применяемые в станциях Hakko паяльники типа 900S, 907 и 908 используют один и тот же керамический стержневой нагреватель мощностью 50 Вт и питающим напряжением 24 В. Нагревательный элемент нанесен на поверхность керамического стержня и закрыт керамическим защитным цилиндром. Там же находится датчик температуры. В результате нагревательный элемент и датчик полностью защищены от внешнего воздействия, что значительно повышает их надежность. Паяльные головки не вставляются внутрь нагревателя, как это осуществляется, например, в паяльниках фирм PACE и WELLER, а насаживаются на нагреватель и прижимаются гильзой и гайкой, обеспечивая, таким образом, очень плотный контакт головки с нагревателем. Применение стержневого нагревателя повышает коэффициент полезного действия и такие важные параметры, как скорость разогрева, скорость восстановления количества тепла, потому что все тепло, развиваемое нагревателем, практически используется на нагрев головки, тогда как в классических обмоточных нагревателях часть тепла все-таки излучается наружу и тратится бесполезно. А т.к. нагреватель Hakko может развивать температуру до 700 С, то все паяльники станций Hakko обладают очень быстрой реакцией на малейшие изменения температуры головки. Ручки паяльников изготавливаются из легкого теплоизоляционного антистатического материала. Благодаря такой конструкции паяльников их удалось выполнить чрезвычайно легкими. Паяльник для микропайки Hakko 900S весит 22 г, наиболее широко применяемый паяльник Hakko 907 весит 44 г, а паяльник с большей теплоемкостью Hakko 908 весит 54 г, причем разница в весе между Hakko 907 и Hakko 908 только за счет веса применяемых головок.

В общей сложности в этих трех паяльниках могут использоваться 52 головки различных конструкций и профилей, включая головки для «миниволны» и монтажа SMD.

## ТРИ ТИПА ПАЙЛЬНИКОВ ДЛЯ ПАЙЛЬНЫХ СТАНЦИЙ НАККО 936, НАККО 937, НАККО 928

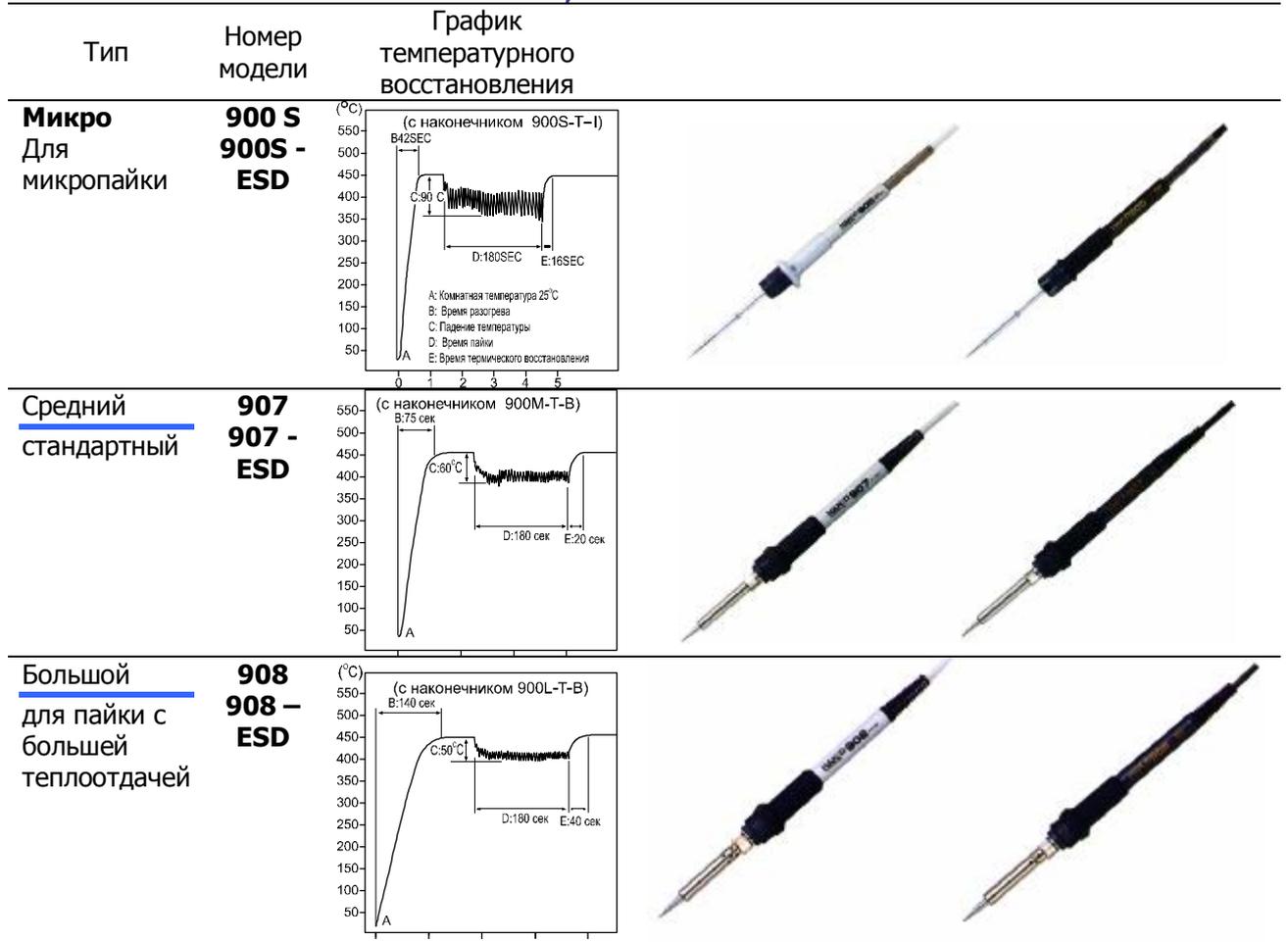


Рис.9

### Сменные наконечники НАККО для пайки

Сменные наконечники (или более распространенное – головки), используемые в паяльниках Накко, были впервые применены также в 1976 г. Основной задачей этой конструкции была необходимость обеспечить максимальную теплопередачу от головки к контакту пайки, а также длительное время сохранять профиль головки, даже если он представляет собой иголку с радиусом 0,1 – 0,2 мм.



Основой головки является чистая медь, которая является прекрасным аккумулятором тепла. Из нее изготавливались стержни еще для самых первых паяльников. Медь защищена от выгорания слоем чистого (99.9%) железа толщиной 300 микрон. Являясь прекрасным проводником тепла, в то же время, в силу своих физических свойств, железо надежно сохраняет форму меди, на которую она нанесена, обеспечивая, таким образом максимальную долговечность головки. Рабочая поверхность головки облужена припоем по железу. Для защиты от коррозии на всю поверхность головки (кроме залуженной рабочей поверхности) нанесен слой хрома.

Предложенное решение сейчас широко применяется в головках всех ведущих фирм. А американская фирма **Plato Products Inc.** специализируется на выпуске головок такой многослойной конструкции для всех ведущих фирм мира: Hakko, Pace, Weller, Ersa, O.K Industries, Antex, Esico, Adcola, Ungar и многих других.

Для демонтажа SMD-компонентов очень удобен термопинцет Hakko 950.



Он легко удаляет SMD чипы и микросхемы в плоских корпусах до 25 мм. Термопинцет Hakko 950 может применяться в станциях 936, 937, 928 вместо паяльника простой заменой в тот же разъем. Основой термопинцета являются два керамических стержневых нагревателя, аналогичных применяемым в паяльниках. Основные технические характеристики - такие же, как у паяльников. Цанговые зажимы обеспечивают легкость смены и выравнивания наконечников.

С Hakko 950 могут применяться 13 типов сменных наконечников: 4 типа chip для пассивных SMD компонентов и 9 типа SOP для выпаивания микросхем в соответствующих корпусах.

Hakko 951 и 952 – это новые паяльники, которые могут использоваться в станциях Hakko 936, 937 и 928.



Эти паяльники при помощи специального механизма могут осуществлять подачу проволочного припоя непосредственно к месту пайки. Их конструкция компактна и легка.

В паяльниках модели 951 применяются головки типа М, которые используются в паяльниках Hakko 907, а в паяльниках модели 952 применяются головки типа L, которые используются в паяльниках Hakko 908. В них применен тот же керамический стержневой нагреватель, поэтому технические характеристики аналогичны паяльникам 907 и 908. Сменные фильтры позволяют использовать проволочный припой диаметром 0,6 мм, 0,8 мм, 1,0 мм, 1,2 мм и 1,6 мм. Осуществляется регулировка величины подачи припоя.

Продолжая предлагать новые технологии в изготовлении профессионального паяльного инструмента, Hakko – первая и единственная компания, которая предлагает на рынке паяльные станции, в которых используются паяльники с композитными сменными наконечниками.

Эти наконечники представляют собой монолитную конструкцию, в которой объединены керамический нагреватель, датчик температуры и сверхдолговечная паяльная головка.

Появление композитных сменных головок можно сравнить с появлением интегральных микросхем, которые совершили переворот в схемотехнике и стоимости схемотехнических компонентов. С уверенностью можно сказать, что композитные головки произвели тот же эффект в паяльном инструменте.

Теперь композитные головки в полной мере соответствуют требованиям, предъявляемым к монтажу микросхем в любом исполнении. Благодаря новейшей технологии удалось создать модуль, в котором отсутствуют воздушные зазоры, а следовательно, и тепловое сопротивление. Таким образом решена задача, с которой постоянно борются конструкторы паяльных инструментов, - проблема тепловых переходов, создаваемых воздушными зазорами между различными частями паяльника, на которых происходят потери тепла, вследствие чего ухудшаются технические характеристики паяльников.

В КиТ №7 2002 был подробно описан новый паяльник фирмы PACE, использующий классический обмоточный нагреватель, в котором все усилия были направлены на уменьшение тепловых барьеров. Но, используя сборную конструкцию, которая вследствие этих усилий постоянно усложняется, невозможно полностью избежать зазоров и потерь тепла на каждом элементе паяльника, включая прижимные элементы, которые также разогреваются. Полностью избавиться от тепловых барьеров позволяет только монолитная конструкция, предложенная Hakko. Небольшие композитные головки обеспечивают улучшенную передачу тепла и превосходные характеристики регулировки температуры. Они позволили создать паяльники по размерам и весу сопоставимыми с шариковой ручкой.

В паяльной станции Hakko 941 используется паяльник мощностью 45 Вт, диапазоном температур 200 – 450 С, длиной 172 мм и весом всего 30 г.

Паяльная станция Hakko 942, являющаяся следующей моделью, применяет паяльник мощностью 70 Вт и аналогичными параметрами: диапазон температур 200 – 450 С, длина 172 мм и вес 30 г.

Самая мощная из станций с композитными головками Hakko 931 оснащена паяльником мощностью 90 Вт, диапазоном температур 200 – 450 С, длиной 180 мм

и весом 45 г. Кто еще может предложить паяльник 90 Вт, весом 45 г и размером с шариковую ручку?

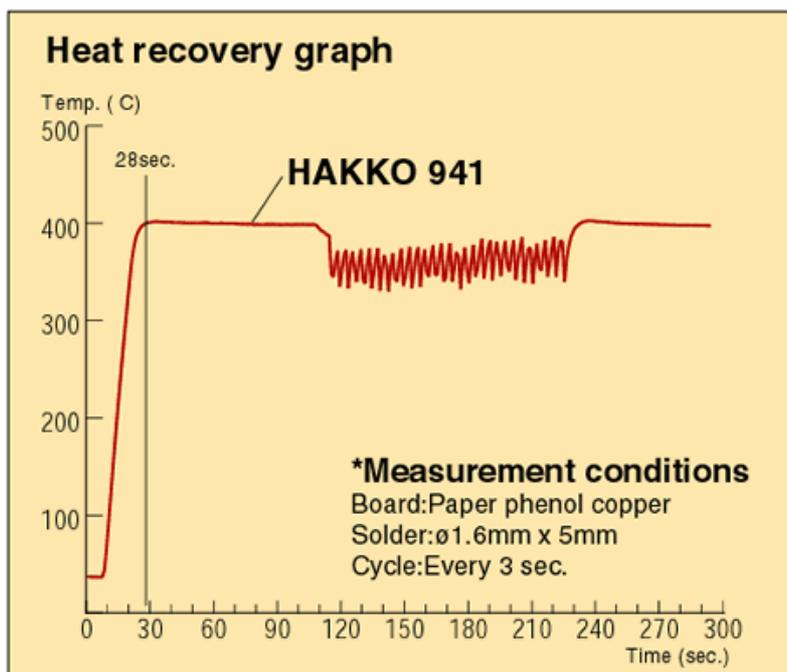
Использование монолитных композитных головок позволило создать принципиально новую конструкцию паяльника. В этой конструкции не используются наружные фиксирующие головку элементы. Для замены головки не требуется никаких инструментов.



Используя термоизоляционную ухватку, головка просто вынимается из паяльника. При этом естественным образом нагреватель отключается от питания, в отличие от уже упомянутого паяльника PS-90 фирмы PACE, где утверждается, что возможна смена наконечника «на ходу» без выключения инструмента, что вообще-то является нарушением правил техники безопасности.

Вставленную новую головку не требуется ориентировать определенным образом, т.к. положение головки относительно ручки не играет роли. Диаметр композитной паяльной головки 4,8 мм, что практически соответствует диаметру сменных головок Hakko 900M-T-... . Длина, измеряемая от конца пластмассовой ручки до основания конуса наконечника составляет 28 мм. Паяльная головка не заслоняет обзор оператору даже при работе с лампой, оснащенной линзой.

В паяльнике станции Hakko 941 могут быть использованы головки 20 различных самых широко применяемых профилей.



На рис.16 представлен график, демонстрирующий регулировочную характеристику и скорость разогрева паяльника. Из графика видно, что до температуры 400 С паяльник с композитной головкой нагревается за 28 сек.

Отличительной особенностью станции Hakko 941 является напряжение питания паяльника = 15 В, тогда как во всех остальных нагревателях используется напряжение

24 В. Остальные характеристики аналогичны характеристикам всех станций Hakko:

1. диапазон регулировки температуры 200 – 450 С;
2. сопротивление между заземлением и наконечником менее 2 Ом;
3. потенциал между заземлением и наконечником менее 2 мВ;
4. стабильность поддержания температуры в «холостом» режиме 2,5 С (0,6% при 400 С).

В станции Hakko 941 применены новые сервисные возможности:

1. Функция автоматического выключения питания.

Если паяльник не используется в течение 30 мин., происходит автоматическое отключение питания нагревательного элемента и подается троекратный звуковой сигнал.

2. Функция оповещения о пониженной температуре.

При пайке большого числа соединений, когда за короткое время паяльная головка отдает большое количество тепла, возможна ситуация, когда температура головки упадет ниже, чем необходимо для приемлемого качества монтажа. Эксклюзивная функция оповещения о пониженной температуре, разработанная Hakko, предотвращает возникновение этой ситуации. Если измеренное датчиком значение температуры упадет ниже установленного предела, звуковая сигнализация предупредит об этом оператора, а на дисплее появится сообщение об ошибке. Нижний предел температуры устанавливается и сохраняется в памяти станции с помощью цифровых клавиш ввода данных.

3. Облегченный процесс установки параметров при помощи ключ-карты.

В комплект каждой паяльной станции Hakko 941 входит ключ-карта.



Рис.17

Она используется для ввода данных. Когда карта вынимается из щели, все установки параметров и температуры «блокируются» в памяти системы. Это не только обеспечивает строгий контроль процесса (карта находится у контролера линии), но также исключает возможность случайных изменений, которые могут быть произведены операторами.

Следующая модель Hakko 942 незначительно отличается по своим параметрам и сервисным возможностям от Hakko 941.

Основным отличием является мощность паяльника – 70 Вт. Но несмотря на это, размеры и вес паяльника идентичны паяльнику Hakko 941: вес 30 г, длина 172 мм.



Рис.18

Благодаря значительно большей мощности, развиваемой паяльником, станция обладает улучшенными регулировочными характеристиками.

### Heat recovery graph

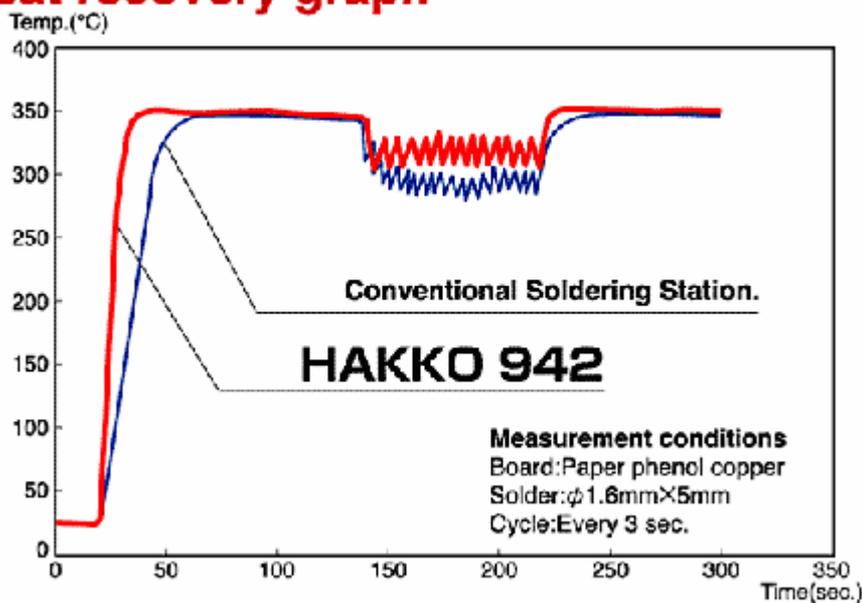


Рис.19

Остальные характеристики станции Hakko 942:

5. диапазон регулировки температуры 200 – 450 C;
6. сопротивление между заземлением и наконечником менее 2 Ом;
7. потенциал между заземлением и наконечником менее 2 мВ;
8. стабильность поддержания температуры в «холостом» режиме 5 C (1,25% при 400 C).

Станция Hakko 942 имеет еще более широкий ассортимент головок. С ней возможно применение 25 различных профилей.

Теперь коротко о самой мощной из перечисленных станций – Hakko 931. Впервые эта станция была предложена еще в 1995 году. Как уже упоминалось выше, мощность применяемого в ней паяльника 90 Вт. Применение композитного модуля такой мощности позволяет уменьшить время достижения заданной температуры паяльника в 3 раза по сравнению с обычными паяльниками с керамическим стержневым нагревателем. А прекрасная теплопередача от нагревателя минимизирует температурные флуктуации в процессе пайки. Кроме того, платиновый датчик внутри головки и разработанная Hakko уникальная система регулировки температуры обеспечивает высокую точность ее

поддержания. Она идеально подходит для пайки многослойных печатных плат и других устройств, где требуется большая отдача тепла во время пайки.

Основные технические характеристики:

- напряжение питания паяльника - 24 В;
- диапазон регулировки температуры – от 200 до 450 С;
- точность поддержания температуры – 2 С в «холостом» режиме (0,5% при 400 С);
- сопротивление между заземлением и наконечником менее 2 Ом;
- потенциал между заземлением и наконечником 0,6 мВ.

В этом коротком обзоре были рассмотрены особенности паяльных станций производства японской корпорации Накко. Примененные в них передовые технические и технологические решения оказались настолько совершенными, что стали образцом для многих производителей паяльной техники, которые в настоящее время применяют многие из этих разработок. Безусловно, по достоинству оценить качество и удобство работы с любым инструментом можно только реально опробовав его в работе. Поэтому фирма «НПФ Диполь» проводит регулярные семинары и консультации по техническим особенностям и применению профессионального паяльного оборудования Накко. Вся необходимая информация предоставляется заинтересованным предприятиям и лицам в полном объеме.