

Антон Печеровый (г. Орел)

Обзор оборудования и расходных материалов для сервисного центра по ремонту сотовых телефонов: аппаратный ремонт GSM-терминалов

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



Статья носит обзорный характер и предназначена, в первую очередь, тем, кто планирует организовать мастерскую или сервисный центр по ремонту мобильных телефонов, но не имеет достаточного опыта в данной сфере. В ней приведен краткий обзор функциональных возможностей оборудования, которые необходимо использовать при аппаратном ремонте мобильных телефонов.

Данная статья не претендует на полное рассмотрение всех возможных инструментов и устройств, применяемых при ремонте мобильных телефонов, однако, по мнению автора, изложенный материал будет полезен как первоначальный ориентир при выборе оборудования.

Классификация неисправностей мобильных телефонов

Все неисправности мобильных телефонов могут быть разделены на две большие группы — программные и аппаратные. К неисправностям первой группы относятся сбои программного обеспечения телефонов, вызвавшие неработоспособность либо нестабильность работы телефонного аппарата. Неисправности второй группы, вызванные неработоспособностью аппаратных средств телефона, условно могут быть разделены на три большие подгруппы — механические, электронные и смешанные. Типичными механическими неисправностями являются разбитые дисплеи, сломанные джойстики, поврежденные шлейфы (для телефонов в форм-факторах «раскладушка» и «слайдер»), вышедшие из строя микрофоны и динамики, дефекты корпуса и интерфейсных разъемов. К электронным неисправностям относятся такие, которые вызваны выходом из строя электронных компонентов — резисторов, конденсаторов, варисторов, светодиодов, микросхем) или их неконтактом с печатной платой в местах пайки. К смешанным неисправностям относятся неисправности, совмещающие механические и электронные повреждения, например, выход из строя электронного компонента, возникший из-за определенного механического воздействия.

Телефоны, вышедшие из строя вследствие воздействия влаги (попадания телефона в жидкость), целесообразно выделять в отдельную группу, так как из-за воздействия влаги и вызванных ею электрохимических процессов в телефоне могут возникать различные комбинации аппаратных и программных неисправностей. Для облегчения труда ремонтников и достоверной идентификации телефонов, подверг-

шихся воздействию влаги, многие производители приклеивают на телефон и аккумулятор индикаторную бумажку, которая изменяет свой цвет при попадании жидкости.

Антистатическое оборудование

При ремонте мобильных телефонов следует помнить, что примененные в них электронные компоненты чувствительны к статическому электричеству, поэтому при работе целесообразно применение антистатического инструмента и мебели, а также соблюдение необходимых мер предосторожности — как минимум, использование антистатических браслета и халата.

Антистатический браслет, одеваемый на руку ремонтника и соединяющий ее с шиной заземления, служит для снятия статического электричества с его тела, тем самым исключается пробой электронных компонентов платы ремонтируемого телефона. Антистатические халаты служат для защиты ремонтируемой аппаратуры от статического электричества, возникающего на одежде ремонтника. Помимо халатов существуют антистатические брюки, футболки, куртки, перчатки и т.д. Материал антистатической одежды примерно на 96% состоит из хлопка и на 4% — из токопроводящего волокна. Время стекания статического заряда с подобной одежды, в среднем, составляет 0,15...0,3 с.

Ассортимент промышленной мебели, выполненной из антистатических материалов, достаточно обширен и включает в себя рабочие и компьютерные столы, полки для оборудования, стойки для приборов и т.д. Существуют готовые комплекты мебели, включающие в себя, например, рабочий стол, полку для оборудования, приборы освещения рабочей зоны. Рабочие столы могут быть регулируемы по высоте, что позволяет повысить комфортность работы. Также существуют различные антистатические коврики, расстилаемые на рабочем месте и под ногами ремонтника.

Для соединения средств защиты от статического электричества в единое целое служат колодки заземления, которые используются как объединительные узлы. Как правило, колодка заземления представляет собой металлическую пластину (клеммник), имеющую несколько разъемов. При выборе колодки заземления следует обратить особое внимание на совместимость разъемов колодки с разъемами средств антистатической защиты.

Контрольно-измерительное оборудование

Ремонт любой электронной техники невозможен без контрольно-измерительного оборудования. Помимо мультиметров и осциллографов, используемых при ремонте любой электронной техники, для ремонта мобильных телефонов полезным оборудованием являются анализаторы батарей и GSM-тестеры.

Анализаторы батарей служат для тестирования, восстановления и поддержания аккумуляторных батарей в рабочем состоянии. Также данные приборы могут выступать в роли универсальных зарядных устройств для аккумуляторов всех типов. Анализаторы батарей позволяют выполнить тренировку аккумуляторов с целью достижения ими максимальных параметров. С их помощью может быть определена реальная емкость аккумуляторной батареи, установлена ее пригодность к использованию и восстановлена емкость аккумулятора при возникновении «эффекта памяти».

Примечание. Термином «эффект памяти» называют снижение емкости аккумуляторной батареи, возникающее при ее подзарядке, до достижения полного разряда. Данный эффект наиболее характерен для Ni-Mn и Ni-Cd аккумуляторов, причем у аккумуляторов последнего типа он выражен особенно сильно.

GSM-тестеры применяются для измерения характеристик и тестирования приемно-передающего тракта сотовых телефонов стандарта GSM. Наиболее распространенные приборы могут работать в трех основных режимах — автоматическом, ручном и асинхронном. Автоматический режим используется для контроля работоспособности при ремонте и на производстве. Ручной режим предназначен для поиска неисправностей и в случае отклонения параметров приемно-передающего тракта телефона. Асинхронный режим служит для поиска неисправностей последовательно в каждом блоке телефона. Существуют GSM-тестеры в стационарном и портативном исполнении.

Для работы с GSM-тестерами необходим универсальный антенный адаптер либо антенный кабель, обеспечивающий высокочастотное подключение ремонтируемых телефонов к GSM-тестеру. Как правило, антенные кабели ориентированы на использование только с одной моделью (семейством) мобильных телефонов, в то время как антенный адаптер является универсальным средством. Технически антенные адаптеры представляют собой специальные держатели для мобильных телефонов, оснащенные антенной. Для проверки с помощью GSM-тестера телефонов, не имеющих выхода для внешней антенны, подобные антенные адаптеры являются необходимостью.

При работе с GSM-тестером рекомендуется использовать специальный экранированный измерительный ящик, который позволяет производить все необходимые тесты ремонтируемого телефона при соблюдении чистоты проведения измерений и исключения влияния помех. Для восстановления калибровочных данных телефонов большинства произво-

дителей наличие подобного ящика является необходимым условием. При выборе экранированного измерительного ящика необходимо учитывать его совместимость с используемой моделью антенного адаптера.

При работе с GSM-тестерами в телефон устанавливают специальные тестовые SIM-карты, имеющие MCC (mobile country code — код страны) — 001, MNC (mobile network code — код мобильной сети) — 01. Основными преимуществами тестовых SIM-карт над обычными при проверке телефона GSM-тестером заключается в том, что тестовая SIM-карта содержит параметры, необходимые для замыкания контура проверки (test loop), используемого при измерении параметров телефона, а также у нее присутствуют поля для GPRS-информации, что позволяет более полно проверить телефон в данном режиме.

Для дистанционного управления измерительным и контрольным оборудованием используется интерфейс GPIB (General Purpose Interface Bus). Родоначальником данного интерфейса был разработанный в 60-х годах прошлого века компанией Hewlett-Packard интерфейс HPIB (Hewlett-Packard Interface Bus), который был поддержан другими компаниями и в середине 70-х годов стандартизирован IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers — Институт инженеров электротехники и электроники), в стандарте IEEE 488. Существует российский аналог данного интерфейса, называемый КОП (Канал Общего Пользования). Более подробная информация о данном интерфейсе приведена в [1]. Для взаимодействия с приборами по интерфейсу GPIB в компьютер должна быть установлена соответствующая плата.

Механические инструменты

Выполнение любого аппаратного ремонта невозможно без использования механических инструментов. Спектр механического инструмента достаточно обширен и включает в себя отвертки, пинцеты, плоскогубцы, кусачки и т.д. Кроме того, существует механический инструмент в антистатическом исполнении.

При выборе механического инструмента следует обратить внимание на готовые наборы, так как покупка инструмента в наборе может оказаться гораздо выгоднее приобретения тех же инструментов по отдельности. Особенное внимание при выборе следует уделить отверткам и пинцетам, так как данный инструмент будет использоваться особенно часто. В мобильных телефонах используется винты и шурупы с головками трех основных типов — под шлицевые, крестовые и шестилучевые (внутренняя «звездочка») отвертки. На некоторых телефонах, например, в ряде моделей PANASONIC и MITSUBISHI, может встречаться внешняя пятилучевая или внутренняя трехлучевая звездочка.

Пинцеты, используемые при ремонте мобильных телефонов, могут быть как металлическими (стальными, титановыми), так и пластмассовыми. Материалы, из которых изготавливают пинцеты, могут являться