



Бесшнуровые телефоны Panasonic серии 1200

Обслуживание и ремонт

Ефремов В., г. Ессентуки, Краснодарский край, Россия

Бесшнуровые телефоны (БШТ/ фирмы Panasonic широко представлены на российском рынке. Хотя с момента появления в обращении моделей серии 1200 прошло достаточно времени, найти на них техническую документацию не так просто. Очень мало информации об опыте их технического обслуживания и ремонта. Данная статья - попытка восполнить этот пробел некоторыми данными, полученными опытным путём. Она не содержит полного описания устройства и работы аппаратов данной серии. Они во многом схожи с моделями, описанными в литературе (1,2). В статье рассматриваются наиболее характерные неисправности и методы диагностики на примере моделей KX-TC1205RUB W S/F. Эта информация может оказаться полезной даже при отсутствии принципиальных схем, так как большинство упомянутых элементов обозначены на платах в базе и трубке

На российском рынке и в обращении модели KX-TC1205 чаще встречаются тайландского производства. В комплект входит сетевой адаптер (СА) Panasonic PQLB16CE российского сетевого стандарта с выходными параметрами 12 В, 150 мА (по постоянному току), который изготавливается в Китае. Практика показывает, что для одних и тех же моделей БШТ существует зависимость в проявлении тех или иных характерных неисправностей, связанная с местом и временем их производства. Как правило, они являются следствием случайных технологических недоработок, допущенных при производстве отдельных электронных компонентов или самого аппарата, и в процессе производства последующих партий устраняются производителями. Кроме этого, проблемы могут возникнуть из-за неправильной комплектации, как по вине торгующей организации, так и самого пользователя. Поэтому на соответствие всего комплекта и в особенности параметров, указанных на СА и базе, при проверке и ремонте БШТ следует обращать первоочередное внимание, так как аппарат очень чувствителен к величине напряжения питания, сбои в его работе могут происходить из-за повышенного уровня пульсаций и сетевых помех различного рода. У исправного штатного СА нагрев корпуса при длительной работе должен быть в пределах допустимого, то есть не должно быть никаких следов его деформации в следствие нагрева сердечника трансформатора. Сопротивление сетевой обмотки - около



1420 Ом, выходное напряжение при токе нагрузке 120 мА - не ниже 11,2 В. СА также не должен создавать мультипликативного фона и ВЧ помех для этого в нём параллельно диодам моста должны быть установлены по крайней мере два керамических конденсатора ёмкостью 0,01...0,047 мк. В иных случаях СА подлежит замене или ремонту, если удастся удачно вскрыть его литой корпус, например, с помощью стамески. Ремонт во многих случаях ограничивается заменой внутреннего предохранителя, установленного на трансформаторе, или электролитического конденсатора фильтра, который должен иметь ёмкость не менее 1000 мкФ и рабочее напряжение для надёжности не менее 25 В. Иногда причиной ненадёжной работы БШТ может оказаться какое-либо устройство, подключённое к электрической сети в непосредственной близости от СА и базы, и создающее мультипликативный фон или радиопомехи. Замечено, что таковыми могут, например, являться различные источники питания, как отдельные, выполненные в виде СА, так и встроенные, не имеющие блокировочных керамических конденсаторов в выпрямителе, либо импульсные, с плохой ВЧ фильтрацией, а также мощные автотрансформаторы, и т.п. Практически очень трудно устранить помехи, создаваемые

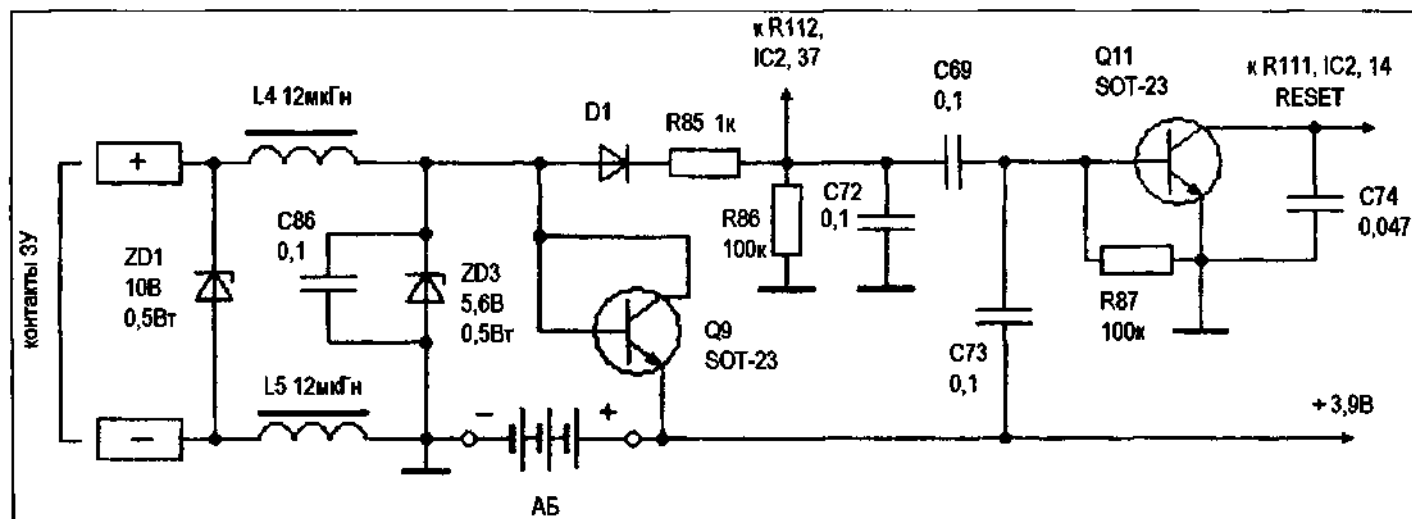
мах не приводится. По своим конструктивным особенностям они не должны выходить из строя, так как состоят из LC элементов в виде фильтров и резонансных контуров. Однако, на практике всё же встречаются случаи, когда это происходит из-за некачественной пайки или при попадании внутрь какой-либо жидкости. При этом они могут значительно изменять свои параметры и вносить повышенное затухание в рабочей полосе частот. В этих случаях рекомендуется после пропайки контактов промыть их спиртом.

Частота первой ПЧ 10,7 МГц. Для повышения избирательности по первой ПЧ в RX используются миниатюрные пьезокерамические фильтры SF1, имеющие достаточную надёжность и широкую полосу пропускания. Поэтому они очень редко выходят из строя, причём, как правило, по причинам механического характера. Основные параметры, полоса пропускания и избирательность по соседнему каналу определяются характеристикой узкополосного пьезокерамического фильтра SF2, установленного после второго смесителя (MIX2) по второй ПЧ. 450 кГц. Характерной причиной отказа блока радиоканала, в частности, RX, является неисправность именно этих пьезокерамических фильтров. Вероятными причинами их повреждения могут быть удары, вибрации, резкие перепады температуры, повышенная влажность воздуха, попадание внутрь какой-либо жидкости и другие факторы, вызывающие окисление внутренних контактов фильтра. Причём, на практике это происходит даже в случаях, когда внешне в корпусе фильтра и заливке его выводов не видно каких-либо повреждений. Для проверки можно временно соединить вход и выход пьезокерамического фильтра через конденсатор небольшой ёмкости, 10-30 пФ. Наличие сигнала (либо шумов) на выходе частотного детектора (вывод 27 DET.OUT или контрольная точка TP) микросхемы IC1 можно контролировать с помощью осциллографа.

Следует иметь в виду, что устойчивая работа радиоканала базы и связь с трубкой обеспечиваются только при полностью выдвинутой теле-

№п/п канала	Распределение частот каналов РТ КХ-ТС 1205	
	Базовый блок, TX Носимый блок, RX Частота, МГц	Базовый блок, RX Носимый блок, TX Частота, МГц
CH1	30,075	39,775
CH2	30,125	39,825
CH3	30,175	39,875
CH4	30,225	39,925
CH5	30,275	39,975
CH6	30,100	39,800
CH7	30,150	39,850
CH8	30,200	39,900
CH9	30,250	39,950
CH10	30,300	40,000

Приёмный ВЧ тракт радиоканала (RX) обоих блоков собран по схеме с двойным преобразованием частоты. Для этого используется одна многофункциональная микросхема IC1, что в некоторых случаях затрудняет поиск и устранение неисправностей, так как в её состав также входят синтезатор частот (СЧ) и каскады усиления и обработки сигналов НЧ тракта. Усилители высокой частоты приёмников (УВЧ) обоих блоков отдельные, собраны на транзисторах Q1. причём в базовом блоке (ББ) используется полевой транзистор, а в трубке (НБ) - биполярный. Передающий ВЧ тракт (TX) в базе трёхкаскадный, транзисторы Q3, Q4, Q5, а в трубке двухкаскадный, Q5, Q6. В обоих блоках для разделения сигналов и развязки RX и TX антенна подключается через дуплексор DPX1 (В зарубежной литературе подобные устройства называют DUPLEXER или DIPLEXER). Их внутреннее устройство на принципиальных схе-



скопической антенне. В противном случае из-за рассогласования и внутренних ВЧ наводок нарушается режим работы синтезатора частот и передатчика в целом. Сигнал несущей становится «грязным и расплывчатым», при этом система фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) работает неустойчиво. Для проверки и регулировки частоты передатчика базы и других её параметров можно использовать сервисный режим. Для его установки штекер СА отключают от гнезда питания базы и, удерживая кнопку «Handset locator» нажатой, снова включают штекер. Через несколько секунд отпускают кнопку и затем кратковременно нажимают её ещё раз. Передатчик базы включится на третьем канале. Подстройкой конденсатора VC1 устанавливают необходимую частоту опорного кварцевого генератора (ОКГ) СЧ. При этом одновременно будет скорректирована частота гетеродинов (VCO) приёмника. Индикатор «IN USE» в этом режиме показывает наличие сигнала в канале приёма, который так же будет прослушиваться в линии. Выйти из сервисного режима можно, поместив трубку на зарядное устройство (ЗУ) базы. Следует учесть, что в обычном режиме работы базы при нажатии кнопки «Handset locator» передатчик включается на короткое время, необходимое для передачи команды на трубку, то есть по окончании её передачи передатчик отключается, не смо-

тря на то, что индикатор «IN USE» мигает, и трубка производит звуковой сигнал вызова в течение одной минуты. Для обеспечения надёжности связи между базой и трубкой и защиты от несанкционированного доступа к ББ через радиоканал, аппарат снабжён возможностью ручного переключения каналов и изменения ID-кода, который задаётся и изменяется при установке и снятии трубки с ЗУ базы. При этом один из 65000 вариантов кода задаётся через радиоканал, что вызывает определённые трудности в диагностике неисправностей при ремонте аппарата. Известны случаи, когда из-за несоответствия СА необходимым требованиям по причинам, уже описанным выше, код не устанавливался и аппарат не работал, то есть связь между трубкой и базой отсутствовала. После проверки СА необходимо убедиться в исправности аккумуляторной батареи (АБ) и её способности после зарядки длительно обеспечивать напряжение не ниже 3,6 В при номинальном токе нагрузке. Если характер неисправности не позволяет зарядить АБ обычным способом, то есть с помощью зарядного устройства (ЗУ) базы, для проверки её нужно попытаться зарядить автономно. Следует иметь в виду, что при некоторых неисправностях, плохих контактах в местах пайки, а также в следствие нарушения нормальной работы микропроцессора (CPU IC2), потребляемый трубкой ток может

значительно возрасти. При этом даже исправный аккумулятор будет быстро разряжаться.

В данной модели ЗУ имеет по два контакта на базе и трубке, есть отдельная цепь для передачи и записи кодов в память НБ отсутствует. При этом код передаётся в НБ по радиоканалу и изменяется при каждой установке трубки на базу. На рис.1 показана схема ЗУ трубки. При неисправности аккумулятора и неправильном его подключении при замене чаще всего из строя выходит транзистор Q9 - происходит внутренний обрыв. В некоторых случаях также обнаруживаются обрывы ВЧ дросселей L4, L5, а иногда один из стабилитронов ZD1 или ZD3 оказывается пробитым. В этих случаях аккумулятор не заряжается независимо от того, светится ли на базе индикатор CHARGE. Для выявления данных неисправ-

Табл.2

Режимы микросхем трубки по постоянному току					
Радиоканала IC1			Процессора управления IC2		
Номер	Положение переключателя TALK		Номер вывода	Положение переключателя TALK	
	Выкл.	Вкл.		Выкл.	Вкл.
	Напряжение. В			Напряжение. В	
1	3,7	3,6	1-2	0	0
2	3,9	3,7	3	3,9	0,05
3	0...3,5	3,5	4	2,5...3,2	2,5...3,2
4	0...3,3	3,3	5	0	0
5	3,0	0	6	3,9	0,2
6-8	0	0	7	3,9	3,6
9-17	0	1,5	8-11	3,6	3,3
18-20	0	1,3	12-13	0	0
21	3,0	0	14	3,2	3,0
22	0	1,5	15	2,3	1,3
23	3,0	0...3,0	16	3,9	1,7
24-27	0	0,7	17-19	0	0
28	3,9	3,6	20	1,9	1,8
29	3,1	2,7	21	0	0
30	0	0	22	2,5...3,2	0
31-32	3,6	3,2	23	3,2	0
33	3,9	3,6	24-31	0	0
34	2,6	2,3	32	3,9	3,6
35	0	0	33-35	0	0
36	0	1,0	36	0	1,7
37	0	0,6	37	0	0
38	2,6	2,2	38	0,3	0,3
39	0	1,5	39	1,6	1,4
40	0	1,0	40	3,9	3,6
41	0...2,1	2,1	41	3,9	3,6
42	0	1,0	42	0	3,6
43-44	3,8	3,6	43-44	0	0
45	0	0,8			
46	0	1,0			
47	0	1,3			
48	0	0			

ностей вначале необходимо проверить наличие напряжения на контактах разъёма для подключения аккумулятора и измерить ток его заряда. При их отсутствии проверить качество паяк на плате, а затем указанные элементы. Причиной отказа трубки может быть также неисправность транзистора Q11, который предназначен для подачи команды RESET на микропроцессор. Для замены малогабаритных ВЧ дросселей можно использовать любые подходящие по размерам, рассчитанные на ток не менее 50 мА.

Если АБ и ЗУ базы исправны, производят поэтапную проверку работоспособности БШТ в различных режимах. При наличии временных сбоев в работе БШТ, когда не удаётся точно выявить, в каком блоке происходят сбои, или в каких именно узлах искать неисправность, лучше начать с проверки режимов основных активных элементов по постоянному току. Практика показывает, что во многих случаях это позволяет сэкономить время и избежать ошибок, которые часто допускаются при ремонте в надежде на опыт и интуицию. Применительно к данной модели такой подход ещё более уместен, так как значительная часть неисправностей бывает вызвана нарушениями в работе стабилизаторов напряжения. Например, если в ББ напряжение на выходе стабилизатора +5В, транзистор Q18, будет более 5,6В по причине

неисправности какого-либо элемента, входящего в схему стабилизатора, происходят сбои в работе базы в целом. Признаком этого является хаотичное изменение частоты передатчика базы в участке 29...33 МГц, так как работа СЧ при этом нарушается. Транзистор Q2 ключа, управляющего подачей напряжения на передатчик, в этом случае всё время открыт. Производители устанавливают в стабилизатор транзистор Q18 марки 2N3904. Практика эксплуатации и ремонта БШТ данной модели показала, что эти транзисторы для данного стабилизатора недостаточно надёжны и при ремонте их лучше заменять более мощными, например, 2N5551. Кроме этого, проверка режимов CPU как базы, так и трубки, **табл.2** и **табл.3**, позволяет выявлять даже скрытые дефекты, неисправность отдельных резисторов, обрывы проводников на платах и некачественную пайку выводов отдельных элементов и самих микропроцессоров.

На **табл.2** приведены «Режимы микросхем трубки по постоянному току»; **табл.3** содержит данные о «Режимах микросхем базы по постоянному току».

Во многих случаях даже тщательный осмотр монтажа с помощью лупы не позволяет определить места некачественной пайки. В данной модели это, к сожалению, не редкость, и сбои в работе часто прекращаются после аккуратной пропайки и промывке монтажа выводов CPU, других микросхем и отдельных элементов. Причём, в трубке это наблюдается чаще из-за возможной деформации платы от сильного нажатия на кнопки клавиатуры. В ББ часть платы со стороны пайки заливают полупрозрачным синтетическим веществом, расплавляющимся при нагревании. Производители зачем-то наносят его на места пайки выводов кварцевого резонатора X2 (7,952МГц). В некоторых базах, дававших периодические сбои, их выводы оказались некачественно пропаянными, что окончательно подтвердилось после очистки и пропайки этих контактов.

Вышеприведённые рекомендации могут оказаться полезными при ремонте БШТ близких к данному по схеме и устройству отдельных узлов и блоков. Например, модели КХ-TC1200.

Литература.

- И. А. Петров. Радиотелефоны фирмы Panasonic. Устройство и ремонт. М., Горячая линия - Телеком. 2003 г.
- Ефремов В.В. Ремонт БШТ фирмы Panasonic. РЭТ, № 10, 2006г., с.43-48.*

Примечание. В данной статье допущена ошибка. На стр.47, 2-й столбец, 14 строка: схема ЗУ НБ модели КХ-TC1205RUB показана на рис.11, а не 10, как сказано в тексте.

Табл.3

Режимы микросхем базы по постоянному току					
Радиоканала IC1			Процессора управления IC2		
Номер вывода	Дежурный режим	Тестовый режим	Номер вывода	Дежурный режим	Тестовый режим
	Напряжение, В			Напряжение, В	
1-2	4,9	4,8	1	2,3	2,3
3	4,7	4,6	2	2,2	2,2
4	4,5	4,4	3	0	0
5	4,4	4,4	4	0,04	0,04
6-7	0,1	0	5-9	0	0
8	0	0	10	2,2	4,4
9-14	0	1,5	11-12	0	0
15	0	0,1	13	0,1	0
16	0,1	0	14	0	0
17	0	0,1	15	0,1	0
18-21	0	0	16	0	0
22	0,6	0	17	0	2,3
23	2,3	4,5	18	0	0
24	0,6	0	19	4,4	4,3
25-26	0,7	0	20	5,0	0,1
27	1,1	0	21	0	4,9
28	4,5	4,7	22	4,5	4,5
29	3,6	4,1	23	4,6	4,5
30	0	0	24	4,9	4,8
31-32	4,0	4,5	25	5,0	4,9
33	4,5	4,7	26	0	0
34	3,1	3,6	27	4,0	3,9
35	0,5	0	28	5,0	4,9
36	1,0	0	Режим зарядки		
37	0	0	18	4,1	
38	3,0	3,6	26	4,9	
39	0	1,5			
40	1,0	0			
41	2,1	0			
42	2,2	0			
43-44	4,5	4,7			
45	0	0,7			
46	2,2	0			
47	0	1,3			
48	0	0			