

ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕЛЕФНОСТРОЕНИЯ ЭССЕ О РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЙ ДРУЖБЕ

Г. Зеленин

“Эссе – прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции на частную тему, трактуемую субъективно и обычно неполно.”

С.И. Ожегов и Н.Ю. Шведова. Толковый словарь русского языка.

Говоря о поистине фантастических успехах телекоммуникационной техники, мы порой забываем о предтече современных технологий связи – обыкновенном проводном телефоне. А ведь со времен открытия Александра Гретхема Белла* (официальный приоритет – от 14 февраля 1876 года) телефонный аппарат в глазах людей продолжает оставаться основным символом связи. Нет дела потребителю до волоконно-оптических линий, ИКМ, пакетной коммутации, цифровых коммутаторов – ему важно снять трубку, набрать заветные цифры и услышать абонента. За 123 года существования коммерческих телефонных сетей абонентский терминал – телефон – функционально претерпел минимальные изменения. Появился номеронабиратель и многочисленные дополнительные функции, совершенствовались схемы питания, электроакустические компоненты, элементная база. Но телефон остался телефоном.

Сегодня в мире порядка миллиарда абонентов проводных телефонных сетей. По некоторым оценкам, только в России ежегодная потребность – 12 млн. телефонных аппаратов (ТА) при абонентской базе 31,8 млн. основных телефонных аппаратов. Причем ТА фактически относится к предметам первой необходимости: сколь бы малоимущ ни был человек, телефон он купит, причем тот, что подешевле, не гоняясь за дизайном корпуса или широким функциональным набором. Казалось бы, все это открывает широкие перспективы перед отечественными производителями, как собственно ТА, так и элементной базы для них, в том числе и интегральной.

Да простит меня читатель за весьма поверхностный подход к серьезнейшей проблеме. Но если заниматься полноценным научным исследованием столь широкого круга вопросов, можно издавать монографию. К тому же специальные технические вопросы проработаны в ряде специальных работ, например [1]. Наше задача – понять, что творится сегодня в одном из наиболее массовых секторов российского рынка электроники. Заранее приносим свои извинения тем производителям, коих незаслуженно обошли вниманием. Присылайте свои замечания, дополнения, опровержения – если они аргументированы, мы их обязательно опубликуем. Итак:

ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ ДЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ

Телефон – продукт массовый, поэтому его цена играет роль технического параметра, зачастую – определяющего. Все телефонные аппараты можно условно разбить на три категории. Во-первых, “фирменные” ТА стоимостью свыше 20 долл., ТА с радиоудлинителем, автоответчиком и т.д. Во-вторых, отечественные многофункциональные ТА с функциями автоматического определения номера звонящего абонента, иногда – с цифровым автоответчиком. Цены на эти устройства – 15–80 долл. И наконец, телефонные аппараты второго класса стоимостью 5–15 долл. Очевидно, что в России, особенно за пределами МКАД**, ТА с ценой выше 600 рублей массовым товаром назвать нельзя. Следовательно, львиная доля приобретаемых ежегодно ТА – изделия не дороже 10–15 долл. Где же ниша для отечественного производителя?

Практически сразу можно отбросить телефонные устройства стоимостью свыше 20 долл. (конечно, если это не художественное изделие вроде телефона с малахитовой отделкой корпуса). Хотелось бы ошибиться, но как это ни горько, у наших производителей сегодня здесь шансов нет. ТА данного класса – это прежде всего качественный корпус с современным оригинальным дизайном. В России ни один производитель подобных корпусов (при сколь-нибудь приемлемых ценах) изготовить не может. Перспективное направление – твердотельные цифровые автоответчики. Но здесь все упирается в отсутствие соответствующей собственной элементной базы (прежде всего – специализированных ИС памяти), а только за ее счет можно получить хоть какой-то экономический выигрыш. Про магнитофонные автоответчики и речи нет. С бесшнуровыми телефонами с радиоудлинителями ситуация аналогична – эти изделия требуют специализированной элементной базы, и, что самое главное, – высокой технологической оснащенности и культуры производства. Современного отечественного монтажного оборудования практически нет, а стоимость западного делает готовые изде-

* Независимо от Белла аналогичное устройство изобрел Элайша Грей, но опоздал с подачей заявки, говорят – на несколько часов.

** МКАД – Московская кольцевая автомобильная дорога.



лия неконкурентно дорогими. Характерный пример – телефоны стандарта DECT под торговой маркой "Гудвин". Их цена практически не отличается (чуть дороже) от аналогичных западных изделий. Но ведь совершенно очевидно, что потребитель предпочтет отдать 100 долл. за продукцию с надписью Siemens, чем Goodwin! Хотя их потребительские и технические характеристики практически идентичны, и изготовлены они на самом современном оборудовании.

Чтобы переломить ситуацию в данной области, необходима государственная политика стимулирования высокотехнологичных фирм, вплоть до налоговых льгот и целевых инвестиций. Сейчас же именно для этих фирм – с серьезными капиталовложениями в НИ-ОКР, высококвалифицированными специалистами и сложным производством – государство является главным тормозом и противником. Но это – тема совершенно другого исследования.

Серьезного внимания заслуживают многофункциональные телефонные аппараты с АОН. Эти изделия, несмотря на все препоны, фактически совершили революцию в производстве отечественных многофункциональных ТА, подняли их на небывалый технический и технологический уровень. Сегодня объем продаж ТА с АОН ряд экспертов оценивают в 1–1,5 млн. изделий в год. Специфика отечественных телефонных сетей препятствует проникновению зарубежных производителей на данный сегмент рынка в странах СНГ, а стремительное снижение цен на ТА с АОН – до 15–20 долл. – вплотную приблизило их к стоимостным рамкам массового российского товара. Однако существуют определенные ограничения на распространение данного вида продукции, поэтому обыкновенные ТА в ближайшее время они не заменят. В целом же тема ТА с АОН настолько многогранна, что ей необходимо посвящать отдельное исследование.

Остается самая объемная ниша – дешевые телефонные аппараты. Их потребителям важно, чтобы ТА обеспечивал по крайней мере минимальный набор функций, приемлемое качество разговоров и надежно работал. Телефонные аппараты с дисковыми номеронабирателями рассматривать не будем, поскольку это – явный анахронизм, по крайней мере для бытовой аппаратуры.

МАССОВЫЙ ТЕЛЕФОН – ТРИ ИСТОЧНИКА...

На рынке ТА ценовой категории до 15 долл. представлены аппараты из трех источников – китайские, отечественного производства (отнесем к ним украинские и белорусские изделия) и бывшие в употреблении (second hand) ТА западноевропейских фирм. Последних, как ни странно, достаточно много – это устаревшие добротные модели, в основном немецкого, швейцарского и английского происхождения, обладающие прекрасными электроакустическими и телефонметрическими характеристиками. Но б/у есть б/у, и весь рынок они не насытят.

Гораздо более серьезный конкурент отечественным производителям – Китай. В далеком прошлом остались времена, когда китайский телефонный аппарат иначе как одноразовым не воспринимался. Сегодня изделия китайских производителей – это надежная продукция, обладающая привлекательным современным внешним видом и удовлетворительными параметрами речевого тракта. Однако самое важное – это разнообразие дизайнерских решений и наборов функций при розничной цене 5–15 долл. Какова же их закупочная стоимость! Осмелюсь утверждать, что сегодня более дешевого ТА не сделать.

Исторический опыт показывает, что давлению китайского ширпотреба, даже высокотехнологичного, сопротивляться невозможно.

С этим не справилось ни одно государство с рыночной экономикой. И на рынке дешевых телефонов отечественным производителям нечего было ловить, если бы не три НО:

- вера российского потребителя, что на наших телефонных линиях только отечественное оборудование и работает плюс недоверие к китайской технике;
- сопоставимые с китайскими цены (выше, но не на порядок);
- особенности отечественных стандартов на оборудование для телефонных сетей общего пользования.

Последний момент заслуживает особого внимания. Параметры телефонных аппаратов общего применения (предназначенных для работы с АТС с номинальным напряжением станционных батарей 60 или 48 В и сопротивлением моста питания 500х2 или 400х2 Ом, соответственно) оговорены в ГОСТ 7153-85 [2]. С 5 марта 1999 года действуют «Общие технические требования на телефонные аппараты различных классов сложности» (ОТТ), утвержденные приказом Госкомсвязи РФ №35. Этот документ изменяет предельные значения некоторых параметров по сравнению с ГОСТ 7153-85, но главное – описывает требования к устройствам с такими дополнительными функциями, как автонабор, АОН, автоответчик, громкоговорящие прием/передача.

ГОСТ 7153-85 и ОТТ стандартизируют четыре группы параметров: электрические, временные, телефонметрические и электроакустические. Первые две группы параметров описывают электрические характеристики ТА и параметры схемы набора номера (как ТА взаимодействует с АТС), последние две – схемы разговорного тракта и устройства детектирования и генерации вызывного сигнала (насколько хорошо слышно). И каждая из этих групп может оказаться преградой для китайских ТА. Рассмотрим подробнее.

КАК НАБРАТЬ НОМЕР

Наибольшие проблемы у зарубежных ТА возникают с параметрами импульсного набора номера (ИНН). В соответствии с ОТТ электрическое сопротивление по постоянному току при замыкании шлейфа должно быть не более 100 Ом, при размыкании – не менее 200 кОм. В зарубежных сетях этот параметр менее жесткий, что и определило различие подходов к схемотехнике ТА.

Рассмотрим обобщенную структуру цепей ИНН отечественного телефона (рис. 1). Импульсный ключ фактически накоротко замыкает линию. При этом разговорный ключ отключает от общей шины либо от линии усилители микрофона и динамика, что обеспечивает необходимое высокое сопротивление размыкания. В китайских ТА ИНН реализован иначе. Там импульсный ключ коммутирует разговорный узел, используемый в качестве нагрузки (рис.2). В результате сопротивление при замыкании шлейфа не может оказаться ниже 150–300 Ом.

Таким образом, ни один зарубежный телефон без специальных доработок не удовлетворяет требованиям ГОСТ 7153-85. С точки

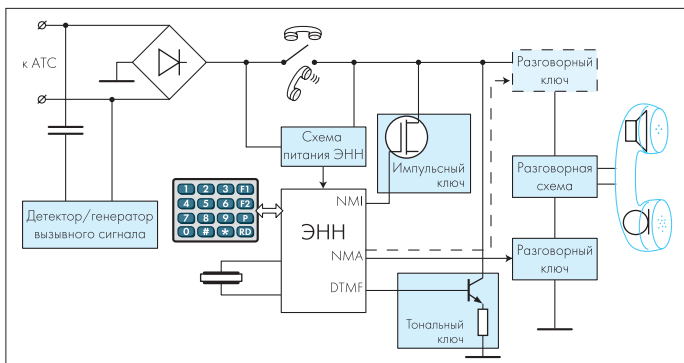


Рис. 1. Структурная схема ТА с электронным номеронабирателем с отечественной схемотехникой

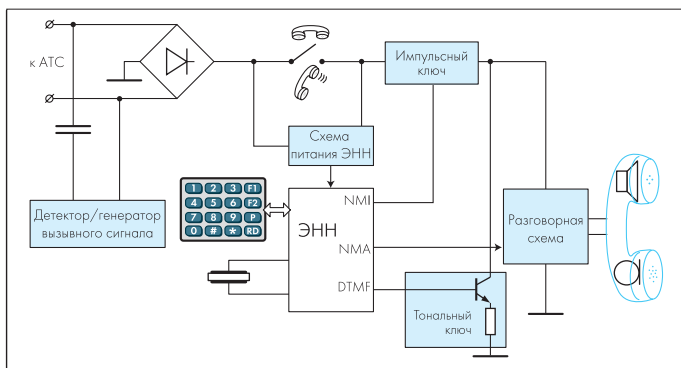


Рис. 2. Структурная схема зарубежного ТА с электронным номеронабирателем и разговорной схемой в качестве нагрузки

зрения функционирования беда в этом нет – такие ТА уверенно работают практически на любых линиях. Но при сертификации неизбежно должны возникать проблемы. Однако ОТТ оставляют лазейку для подобных ТА – в примечании к п. 2.5 ОТТ сказано: «Допускается увеличение сопротивления ТА при замкнутом шлейфе абонентской линии (АЛ) до 300 Ом при условии соответствующего ограничения области применения ТА по сопротивлению шлейфа АЛ». Так появилась категория аппаратов, предназначенных для работы на так называемых «коротких» линиях с низким сопротивлением. Очевидно, что никакой контрольный орган не установит, что телефон для «коротких» линий эксплуатируется на «длинных» – да и зачем?

Однако проблема с различием требований к параметрам ИНН имеет гораздо более глубокие последствия, чем просто несоответствие телефонных аппаратов ГОСТу. Основные функциональные элементы современного ТА – ИС номеронабирателя (электронный номеронабиратель, ЭНН), ИС детектора/генератора вызывного сигнала и разговорная схема. Последние две, особенно разговорная схема, в дешевых моделях собирают на дискретных компонентах. Но ИС номеронабирателя присутствует обязательно, это – ядро цифровой части телефона. Рассмотрим типовую схему китайского ТА (рис.3). После того, как трубка снята, линия оказывается нагруженной на разговорную схему, напряжение в линии опускается до уровня U_p (5–10 В). При ИНН на выходе NMI (DP) формируется последовательность импульсов, управляющих транзистором VT2 (импульсный ключ), который разрывает цепь «линия – разговорная схема». Напряжение при этом поднимается до 60 В. Очевидно, что при замыкании шлейфа сопротивление по постоянному току будет таким же, как и в разговорном режиме, т.е. 150–400 Ом.

В отечественных аппаратах импульсный ключ замыкает линию накоротко. При этом, если применять специализированные полевые транзисторные ключи типа КП 501 (НПО «Интеграл») или их аналоги, то с учетом падения напряжения на входном мосте сопротивление окажется в диапазоне 45–60 Ом (рис.4). Разговорная же схема во время ИНН отключается от линии (либо от шины «земли») посредством разговорного ключа, управляемого выводом MASK. Поэтому при размыкании шлейфа линия оказывается нагруженной лишь на схему питания ИС номеронабирателя с сопротивлением не менее 200 кОм.

Временные диаграммы состояния линии и сигналов на выводах отечественных и зарубежных ИС номеронабирателей показаны на рис.5. Различие вроде бы незначительное, причем в логике работы всего одного вывода, однако отечественные и зарубежные ИС номеронабирателей оказываются не взаимозаменяемыми. Разумеется, не большая проблема разработать преобразователь, приводящий работу зарубежной ИС в соответствие отечественным требованиям. Но это – дополнительный каскад (причем достаточно пре-

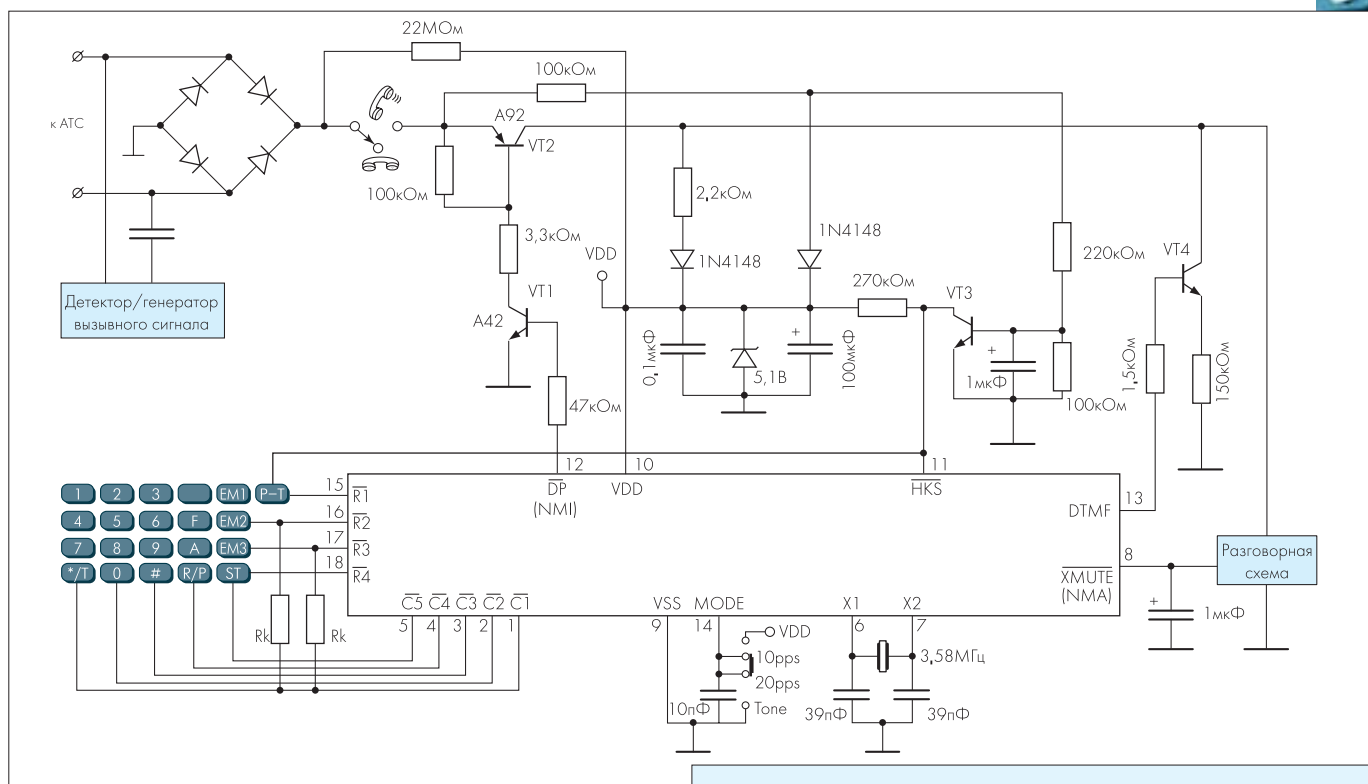


Рис. 3. Пример ТА на основе ИС ЭНН НТ9315FA с “китайской” разговорной схемой

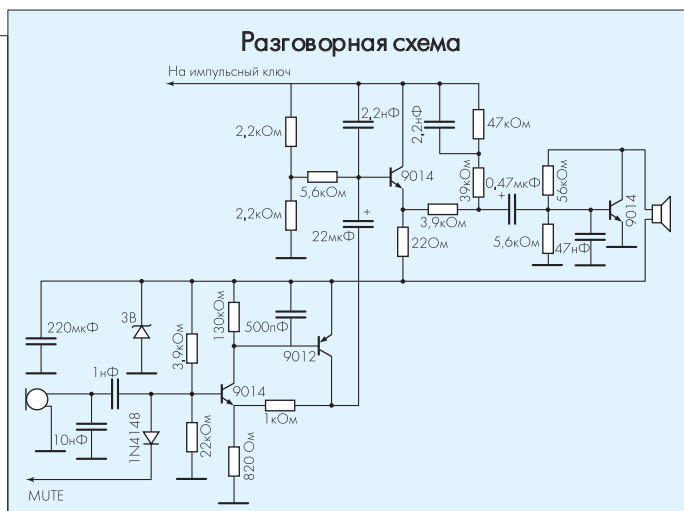
цизионный, чтобы выдержать временные параметры), дополнительные элементы, следовательно – дополнительное снижение надежности и рост себестоимости.

ПРОИЗВОДИТЕЛИ ИС – ИНЫХ УЖЕ НЕТ, А ТЕ ДАЛЕЧЕ...

Казалось бы, какой простор для отечественных производителей ИС! Практически нет конкурентов, только успевай делать ИС. Однако выясняются удивительные вещи.

После первой отечественной ИС ЭНН К145ИК8П (з-д “Ангстрем”) ряд предприятий производили ЭНН с импульсным набором. Это такие ИС, как КР1008ВЖ1 (“Экситон”, Павловский Посад; НПО “Родон”, Ивано-Франковск) и КР1008ВЖ2. Морально они давно устарели и практически не производятся. То же относится и к первому отечественному ЭНН с частотным набором номера (ЧНН) – КР1008ВЖ6 (НПО “Родон”). Сегодня действующим микроэлектронным производством могут похвастаться далеко не все бывшие производители ИС для телефонии. Те же предприятия, которые производят ЭНН, в 90-е годы фактически переориентировались на юго-восточный рынок и выпускают прямые аналоги ИС зарубежных фирм (в основном – южно-корейских, китайских и тайваньских), соответствующие требованиям американских, европейских и японских стандартов. Все производимые в последнее время ИС ЭНН, в том числе такие, как КР1008ВЖ16 и КР1008ВЖ25 (26) (“Ангстрем”), ЭКР1008ВЖ19 (НПО “Интеграл”) **не предназначены для использования в схемах ТА, соответствующих требованиям ГОСТ7153-85 и ОТТ.**

Существует лишь два исключения – АОА “Ангстрем” (Зеленоград) и НПО “Интеграл” (Минск). “Ангстрем” выпускает ИС КР1008ВЖ27 (ЭНН с ИНН и ЧНН), а также КР1008ВЖ29 и КР1008ВЖ28 (ЭНН с ИНН), специально разработанные с учетом требований ГОСТ 7153-85 [3]. НПО “Интеграл” производит ИС ИЛ91350ВN, заявленную как аналог ИС W91350 (Windbond, Тайвань). И все.



Таким образом, в России сегодня только один производитель ИС ЭНН для отечественной телефонии – завод “Ангстрем”. И только один ЭНН с импульсным и частотным режимами набора – КР1008ВЖ27 (рис.6). Данная схема обеспечивает минимально необходимый набор функций современного ТА – два режима набора номера, хранение и повтор набора последнего набранного номера (до 32 цифр в режиме ИНН, 31 – при ЧНН), отбой линии (1,2 с), нормированный разрыв шлейфа (80 и 150 мс), программируемая пауза при повторном наборе номера. ЭНН работает с матрицей клавиатуры 4x4. КР1008ВЖ27 вместе с КР5001ГП1 образует законченный комплект микросхем для телефона второго класса (см. рис.4).

Что касается НПО “Интеграл”, то данная фирма производит широкий ассортимент специализированных ИС для телефонии, включая детекторы и генераторы вызывного сигнала, разговорную схему, микрофонный и аудиоусилители, усилитель громкой связи. Выпускает она и ряд ЭНН с ИНН и ЧНН, в том числе – ЭНН ИЛ91350. Эта схема в модификации ИЛ991350AN является аналогом ИС W91350AN, рассчитанным на зарубежные стандарты. Вариант ИЛ91350ВN ориентирован на отечественные линии. Особенность данной ИС, как и функционального прототипа – в том, что она, в от-

Таблица 1. Электрические параметры ИИН телефонных аппаратов второго класса различных производителей

Параметр	Предельно допустимое значение параметра	Производитель, модель											
		“Телта”			“ЭРРИ-В”				“Ремикон”			Где-то в Китае	
		Телта-315	Телта-217	Спектр-202	Октет-305	Октет-306	Октет-307	Октет-308	РЕМ202	РЕМ203	РЕМ205	КХ-Т 2308	КХ-Т 555
Сопrotивление при замыкании шлейфа АЛ, Ом	не более 100	54	64	34	121	151	123	136	53	48	49	300	345
Сопrotивление при размыкании шлейфа АЛ, кОм	не менее 200	377	390	441	177	348	277	104	236	240	238	162	124

Примечание. Прочие электрические и временные параметры, определяемые ГОСТ 7153-85, в норме.

личие от КР1008ВЖ27, предназначена для ТА с расширенными функциональными возможностями, поддерживает матрицу клавиатуры 4x5, память на 13 номеров по 16 цифр (3 номера – в ячейках для вызова однократным нажатием клавиш), управление режимом громкой связи. Однако в ней нет режима удержания линии при уложенной трубке (Hold), хотя в W91350 эта важная функция есть. Поскольку Hold – неперенный атрибут современных ТА со сколь-нибудь расширенными возможностями, применение IL91350BN в них может стать проблематичным.

Все сказанное подтверждают результаты измерений электрических и временных характеристик ТА с ИИН различных производителей (табл.1). Измерения проводились на измерителе ИИН-1 (№760/М-1047). Видно, что ТА с ЭНН производства “Ангстрем” – “Телта-315” и “Телта-217” (Пермский телефонный завод “Телта”); РЕМ205, РЕМ203 (НПО “Ремикон”, Зеленоград) – соответствуют всем требованиям ОТТ. ИС номеронабирателя в последних трех моделях – КР1008ВЖ27, в “Телта-315” – КР1008ВЖ28. В то же время параметры китайских телефонных аппаратов и ТА серии “Октет”

(“ЭРРИ-В”, Москва) не соответствуют ГОСТу, причем не только по сопротивлению при замыкании шлейфа АЛ, но и при размыкании. Производители и не стремились уложиться в рамки ГОСТа – сопротивление при размыкании шлейфа можно достаточно просто привести в соответствие ОТТ, изменив номинал одного-двух резисторов. Как же эти телефоны проходили сертификационные испытания? Ведь в данном случае в ОТТ никакой оговорки нет.

Отметим еще одну проблему с отечественными ЭНН. Немало китайских ТА оснащены ЖК-индикатором, показывающим текущее время, продолжительность соединения и набираемый номер. При достаточно невысокой цене (порядка 1 долл. в России) ЖК-индикатор существенно повышает потребительскую привлекательность ТА. Эти индикаторные модули производятся на основе 8-сегментных 8–16-разрядных индикаторов и контроллеров тайваньской компании Holtek (HT1616, 12–16 разрядов и HT1611, HT1613, 8–10 разрядов)*. Последовательный интерфейс данного контроллера поддерживают многие ИС ЭНН – но не отечественные. Харак-

* Полный аналог контроллера HT1611 освоил “Ангстрем” – это ИС КБ145ВГ5-4.

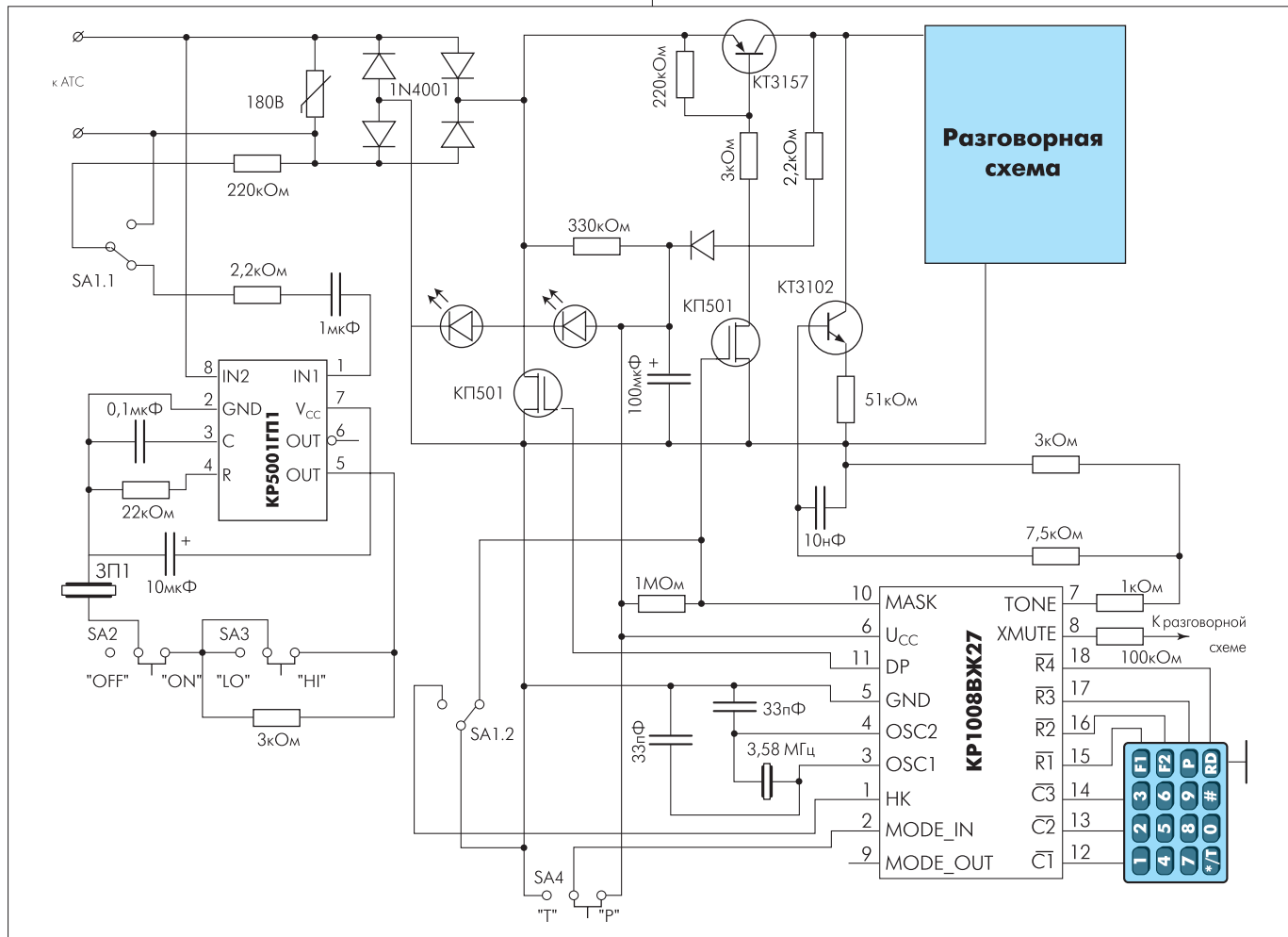


Рис. 4. ТА на основе комплекта ИС ОАО “Ангстрем” (КР1008ВЖ27 и КР5001ГП1)



терный пример – серия ЭНН HT9315Fх/T9315FхТ компании Holtek. Фактически все восемь ИС семейства – это один и тот же чип, размещенный в различных корпусах (от 18 до 28 выводов). При этом с увеличением числа выводов появляются дополнительные возможности (удержание линии, управление громкоговорящей связью, интерфейс с ЖК-индикатором, звуковое сопровождение нажатия клавиш). Отметим, что все ИС данного семейства совместимы по выводам с наиболее простой схемой – HT9315FA, которая реализует ИИН и ЧНН, 14 номеров памяти по 18 цифр, повтор последнего набранного номера длиной до 32 цифр, поддерживает матрицу клавиатуры 4x5 (пример схемы включения см. на рис.3).

Таким образом, ниша ЭНН с расширенными функциональными возможностями для отечественных линий практически свободна, да и конкурента КР1008ВЖ27 не видно. Поэтому отечественные производители поневоле вынуждены смотреть на зарубежные ИС ЭНН. Тем более, что то ли социалистическое прошлое, то ли отсутствие конкуренции делают “Ангстрем” не слишком надежным производственным партнером. Попытки заключить с этим предприятием долгосрочное соглашение разбиваются о типовой договор “Ангстрема” на поставку компонентов (см. врезку), в соответствии с которым покупатель в случае отказа от заказа возмещает “возникшие убытки” и платит неустойку в размере 30% от стоимости заказа, в то время как в случае невыполнения своих обязательств поставщиком заказчик “вправе взыскать” компенсацию в размере 5% от стоимости заказа. Учитывая, что доля ЭНН в стоимости всех комплектующих ТА составляет не более 10%, а аналога ей нет, сбой поставки приводит к достаточно серьезным прямым финансовым потерям, даже в малой степени не компенсируемым пятью процентами – если их еще удастся получить! Кто ж подобный договор подпишет?!

Винить в такой политике только предприятие неразумно: у него немало веских причин для собственных производственных сбоев. Но если бы у “Ангстрема” был конкурент с аналогом КР1008ВЖ27, проблем стало бы меньше – у всех. В самом деле, риск сбоя поставок уменьшается, в результате большее число производителей работают с данной ИС, следовательно, растут объемы производства и у изготовителей ЭНН – конкуренты фактически страхуют друг друга.

Договор на поставку продукции

(избранные места)

8. “Покупатель” авансирует запуск изделий в производственный цикл в размере не менее 50% от стоимости квартального заказа до начала квартала, в котором планировалась отгрузка продукции, или до срока, согласованного сторонами...

VI. Особые условия

10. Полный или частичный отказ допускается с согласия поставщика не позднее, чем за 30 календарных дней до начала квартала, в котором планировалась отгрузка продукции.

11. При отказе от продукции с нарушением сроков, указанных в п.10 “Покупатель” уплачивает поставщику неустойку в размере 30% стоимости продукции, от поставки которой “Покупатель” отказался. Кроме того, “Покупатель” обязан по требованию “Поставщика” возместить возникшие в связи с отказом убытки.

12. В случае нарушения сроков поставки по вине “Поставщика”, “Покупателю” предоставляется право взыскать штраф в размере 5% стоимости не поставленной в срок продукции. В случае невыполнения всего заказа “Поставщик” возвращает “Покупателю” полностью сумму аванса.

ОСНОВНОЙ ИНСТИНКТ

Параметры ИОН, дополнительные функциональные возможности – это, конечно, важно, но все же основное назначение телефона – передавать голос. А препятствий этому немало – узкий спектральный диапазон телефонной линии (300–3400 Гц), помехи – нормированные и нет, затухание сигнала в линии и т.д. Учитывая, что недорогие телефоны не имеют дополнительного питания, кроме как от телефонной линии, а разброс параметров микрофонов и динамиков (все тех же китайских) в них весьма высок, разработ-

Таблица 2. Результаты измерения телефонометрических и электроакустических параметров ТА. Измерительный комплекс фирмы Bruel & Kjer

Параметр	Предельно допустимое значение параметра	Модель				
		KX-T 555	KX-T 2308	PEM205	PEM202	
Эквивалент затухания передачи, дБ, при затухании в АЛ	0 дБ	0...5	22,5	14,0	1,6	0,4
	4,5 дБ	не более 12	24,9	19,0	5,0	2,6
Эквивалент затухания приема, дБ, при затухании в АЛ	0 дБ	-7...-1,5	1,6	-5,0	-3,9	-4,5
	4,5 дБ	не более 3	4,9	-1,5	3,0	0,8
Эквивалент затухания местного эффекта, дБ, при затухании в АЛ=4,5 дБ	не менее 15	14	19	23	21	
Модуль входного электрического сопротивления в разговорном режиме, Ом	450–800	510–620	950–980	720–790	720–790	

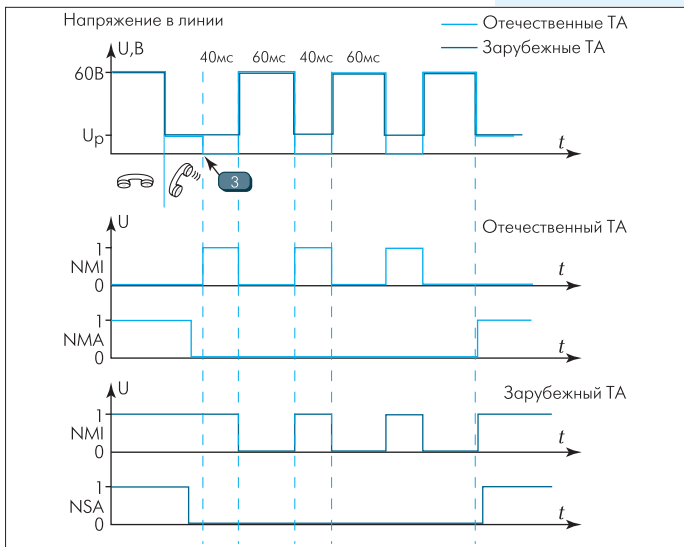


Рис. 5. Временные диаграммы работы отечественных и зарубежных ИС ЭНН в режиме импульсного набора номера

ка качественной разговорной схемы превращается в непростую задачу. Более качественные электроакустические элементы стоят намного дороже и переводят телефон в иную ценовую категорию. Поэтому желание предельно упростить – читай удешевить – разговорную схему, что свойственно практически всем китайским изготовителям ТА, ничем хорошим не заканчивается. Разговорный тракт китайских ТА, безусловно, позволяет слышать абонента и быть услышанным самому, иногда даже громко, но требованиям ГОСТ 7153-85 такие изделия не соответствуют. В лучшем случае эти ТА акустически устойчивы (не возбуждаются, если снять трубку и уложить на твердую поверхность) – но далеко не всегда. Типичные телефонометрические и электроакустические параметры ТА китайского производства представлены в табл.2. Соответствующие им частотные характеристики коэффициентов приема и передачи изображены на рис.7.

Пожалуй, не будет преувеличением назвать классическими решения разговорного тракта, применяемые в ТА Пермского телефонного завода “Телта”. Все ТА этого предприятия – самого крупного в стране производителя телефонов – соответствуют ГОСТ 7153-85 и ОТТ, в том числе по телефонометрическим и электроакустическим характеристикам. Однако будучи рассчитанной на самые худшие условия связи, разговорная схема данных ТА содержит некоторую избыточность, что сказывается на цене. Например, в ТА “Телта-217” применена ИС разговорной схемы 1LA1068 (она же ЭКР1436ХА1, НПО “Интеграл”) – функциональный аналог известной схемы TEA1068 (Philips). Вопрос этот, конечно, весьма спорный, но при замене данной ИС дискретными элементами экономический выигрыш на каждом ТА – не менее 0,2 долл., что для массового изде-

лия немало. Тем более, что схема включения ИС 1LA1068 требует достаточно много внешних компонентов.

Пример экономичного исполнения схемы разговорного тракта – линейка ТА второго класса серии PEM (НПО “Ремикон”). Из табл.2 и рис.8 видно, что схемотехнические решения данных ТА обеспечивают соответствие их параметров требованиям ГОСТ 7153-85 с дополнениями ОТТ. К сожалению, подобными достижениями могут похвастаться очень немногие отечественные производители и практически ни один китайский изготовитель дешевых ТА.

О ПРОИЗВОДСТВЕ И ИНТЕГРАЦИИ

Чтобы изготавливать ТА, мало получить удачное схемотехническое решение. Его еще надо воспроизвести – т.е. организовать участок монтажа печатных плат. Хорошо тем предприятиям, у которых есть свое монтажное производство. А если нет? Тем более, что монтаж плат для массового изделия при низкой себестоимости должен обеспечивать очень высокие коэффициенты выхода годных и надежность. Достигается это в том числе применением автоматических и полуматематических методов монтажа, унификацией схемотехнических решений, привлечением высококвалифицированного персонала.

Учитывая это, весьма полезным изделием для многих изготовителей ТА могут стать телефонные модули – полностью законченные решения ТА, реализованные на платах с минимальными размерами (рис.9). На периферии такой платы выведены точки подключения клавиатуры, разъемов телефонной трубки и линии, вызывного устройства, индикаторных элементов, переключателей и регуляторов. Предусмотрены установочные отверстия для крепления модуля. Благодаря минимальным размерам модуль легко установить практически в любой корпус ТА, что позволяет быстро и без существенных инвестиций в собственное монтажное производство выпустить ту или иную модель телефона. Отметим, что схемотехнические ре-

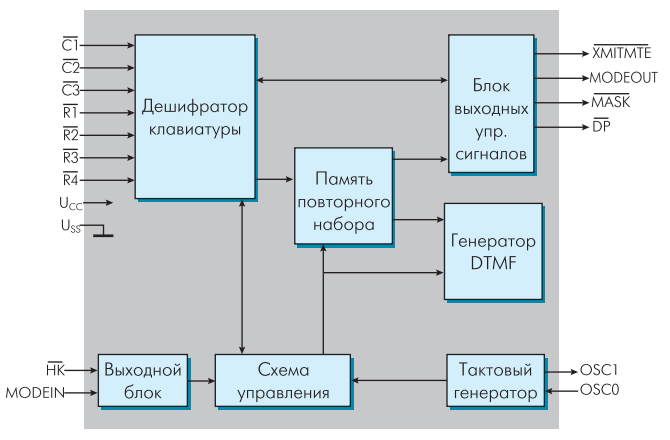


Рис. 6. Структурная схема ИС ЭНН KP1008BЖ27

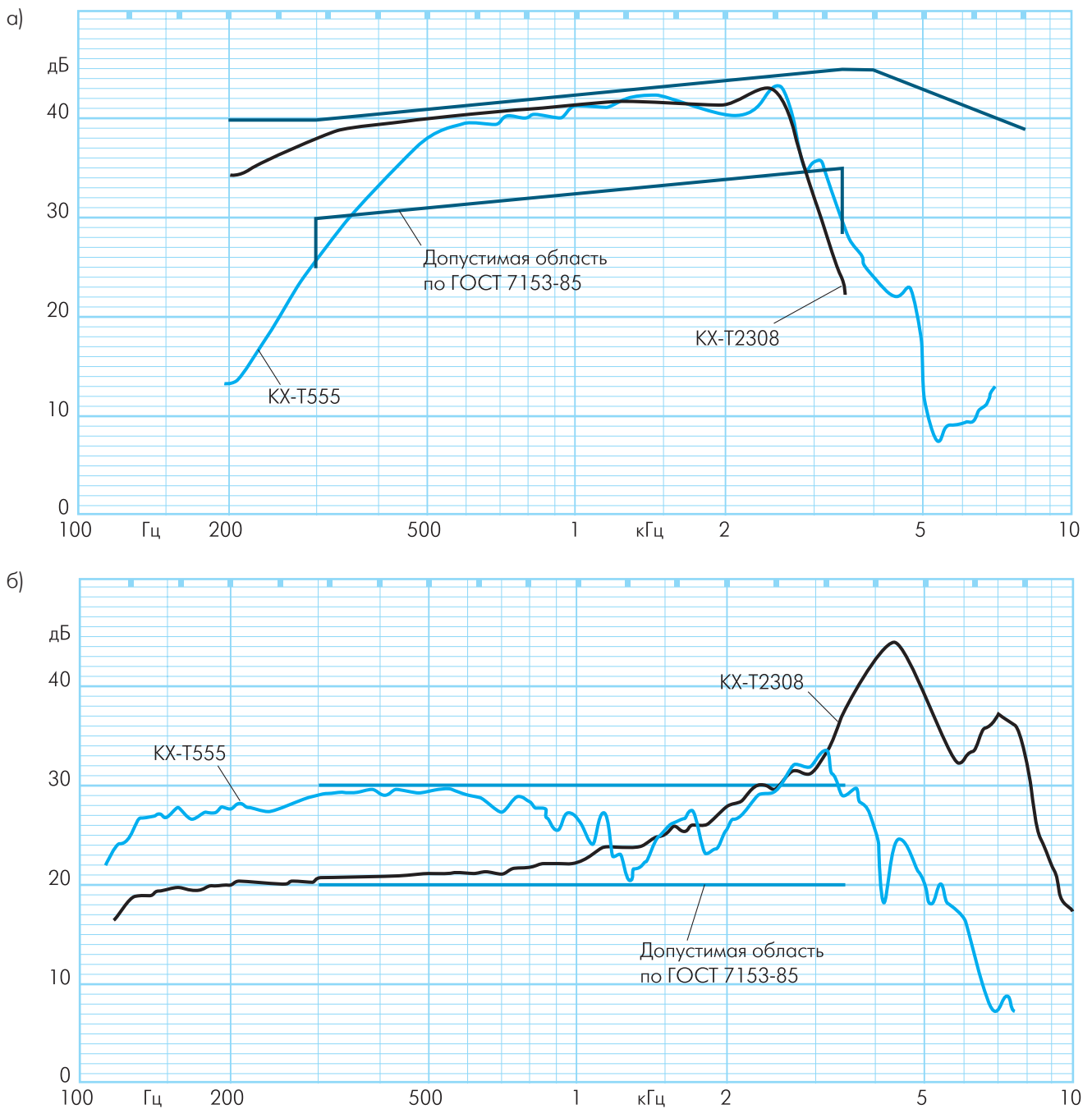


Рис. 7. Частотные характеристики коэффициентов приема (а) и передачи (б) китайских ТА. Измерительный комплекс фирмы Bruel & Kjer

шения телефонного модуля обеспечивают соответствие требованиям ОТТ. Подобные модули предлагает НПО «Ремикон» — пока на базе ИС ЭНН КР1008ВЖ27 и ТА КР1008ВЖ29. Однако со временем их номенклатура будет расширяться.

С другой стороны, телефонные модули — это фактически законченные топологические ядра для схем телефонных аппаратов и других телефонных устройств. В самом деле, габариты печатной платы в ТА определяются не количеством деталей, а конструктивными особенностями корпуса и расположением выводов с платы клавиатуры. Если есть готовое топологическое ядро телефона, его достаточно просто привязать к особенностям конкретного изделия. Причем при проектировании печатной платы резко снижается вероятность ошибок, сокращаются сроки разработки и внедрения изделия в производство. Подобный принцип не нов, в области производст-

ва СБИС давно сложился рынок топологических ядер тех или иных функциональных элементов, например — сигнальных процессоров.

ЕСЛИ ГОРА НЕ ИДЕТ К МАГОМЕТУ...

Рассматривая российский рынок ТА, нельзя не поразиться, насколько мало участие в нем отечественных производителей. В самом деле, практически все компоненты, установочные элементы — китайские или тайваньские.

Серьезнейшая проблема — корпуса. Ведь телефон — это не просто средство связи. Это элемент интерьера, изделие, которое должно радовать глаз и проситься в руки. И во многом это зависит от дизайна корпуса. Но в России изготовление пресс-формы даже для простых изделий превращается в крайне сложную и дорогую задачу, а что уж говорить о дизайнерских изысках телефонного кор-

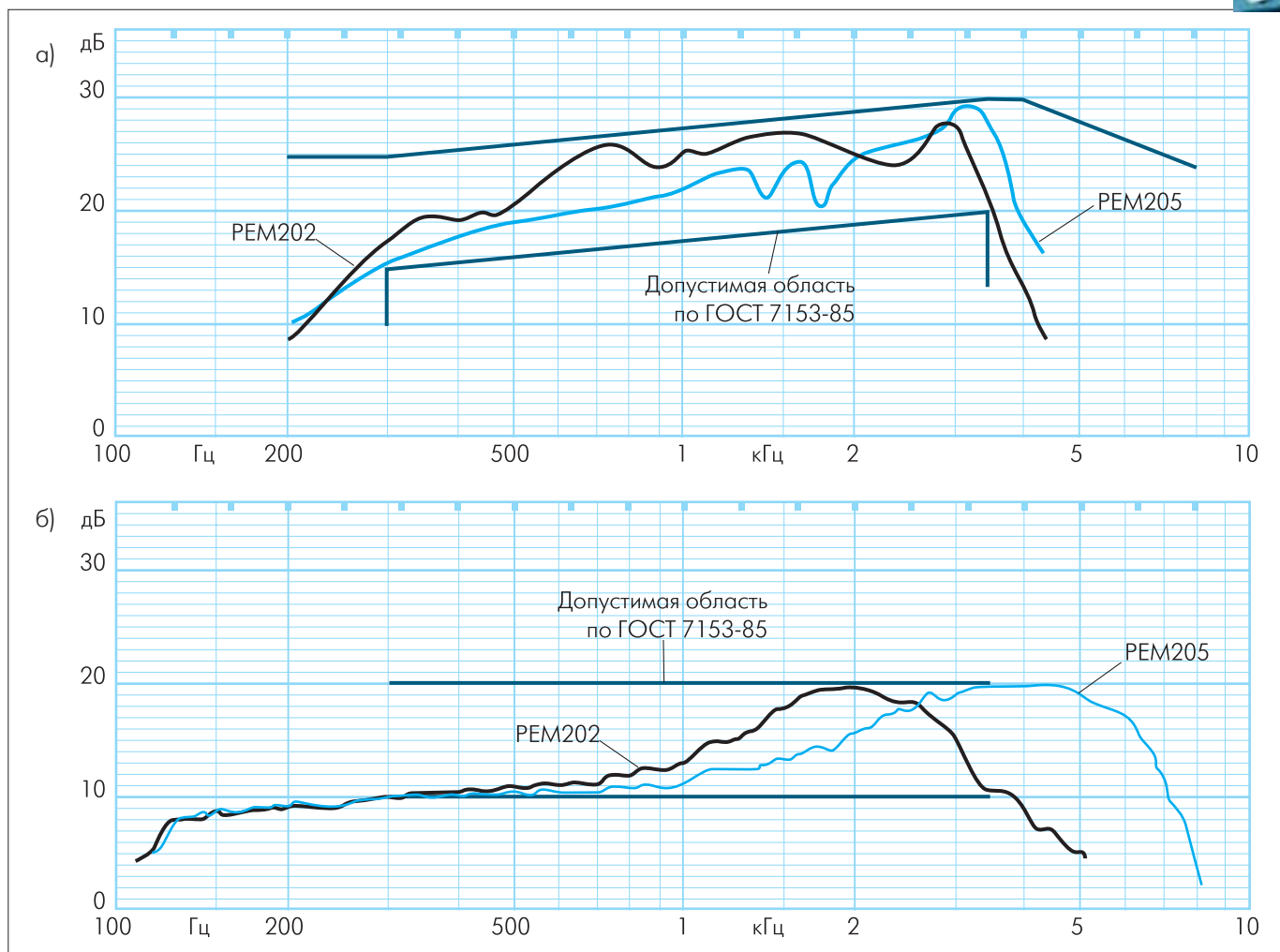


Рис. 8. Частотная характеристика коэффициента приема (а) и передачи (б) ТА серии РЕМ (НПО "Ремикон"). Измерительный комплекс фирмы Bruel & Kjaer

пуса! Видимо поэтому даже такие мощные фирмы, как "Телта", не могут порадовать разнообразием моделей. Но корпуса – хорошие и разные – умеют делать в Китае. Причем недорого. Поэтому для многих производителей использовать китайские телефонные корпуса – практически безальтернативный путь.



Рис. 9. Телефонный модуль на основе комплекта ИС ОАО "Ангстрем" (КР1008ВЖ27 и КР5001ГП1)

Но что самое неприятное – совершенно отсутствует должный ассортимент ИС ЭНН, соответствующих отечественным ГОСТам. Сравните – такие фирмы, как Elan Microelectronics, Hualong, Holtek, UMC, Windbond (Тайвань), южнокорейская Samsung производят несколько семейств ЭНН каждая. Видимо, отечественным предприятиям экономически нецелесообразно производить ИС специально для российского рынка. Сказывается оставшееся со времен СССР несоответствие отечественных и зарубежных стандартов. Так, может, стоит поменять стандарты, тем самым узаконив сложившуюся де-факто ситуацию? Ведь стандарты нужны прежде всего для того, чтобы помогать производителям работать, а не мешать им. Так происходит во всем мире – именно производители определяют, пусть в острых спорах, каким быть стандарту.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Русский с китайцем – братья навек?

ЛИТЕРАТУРА

1. Кизлюк А.И. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. – М.: Библион, 1997.
2. ГОСТ 7153-85. Аппараты телефонные общего применения. Общие технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1986.
3. Шеремет К., Малашевич Б., Коробов В. Новые ИС для телефонов. – Электронные компоненты, 2000, №1.

ОДНОКРИСТАЛЬНЫЙ ТРАНСИВЕР

ФИРМА ZEEVO ПРОТЯГИВАЕТ РУКУ ПОМОЩИ СОЗДАТЕЛЯМ BLUETOOTH-ОБОРУДОВАНИЯ

Помочь изготовителям оборудования Bluetooth-стандарта выйти на высококонкурентный рынок, вероятно, сможет фирма Zeevo (ранее Telecomp), создавшая чип трансивера/интерфейса TC2000, поставляемый совместно с программным обеспечением и средствами проектирования. Основное преимущество ИС TC2000 перед другими однокристальными схемами трансиверов – объединение в чипе всех необходимых ВЧ-устройств ввода/вывода (схем согласования, симметрирующих устройств, ключей и т.п.). Благодаря этому отпадает нужда во многих внешних компонентах и, что не менее важно для разработчика, не требуется большого опыта в проектировании ВЧ-систем. Проектировщик цифрового оборудования может обращаться с чипом, как с устройством, "подобном цифровому".

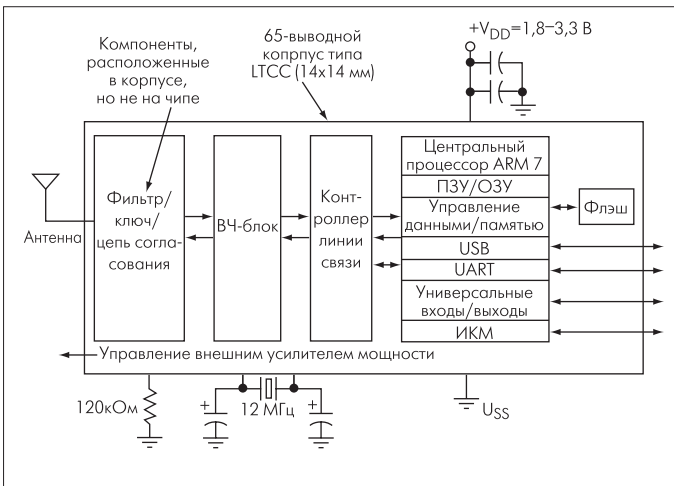


Рис. 1. Блок-схема трансивера/интерфейса TC2000 фирмы Zeevo

ВЧ-приемопередатчик, контроллер линии связи, контроллер полосы прямой передачи и интерфейсы выполнены по 0,18-мкм КМОП-технологии. Входные/выходные ВЧ-фильтры и цепи согласования физически не расположены на кристалле. Вместе с передающими линиями они встроены в корпус прибора (рис. 1). Такая гибридная конструкция позволила решить проблему реализации критичных ВЧ-схем фильтрации, которые нельзя изготовить по кремниевой технологии. Вместе с тем, вся схема находится в одном корпусе. Единственные требуемые внешние компоненты – 12-МГц кристаллический генератор, четыре конденсатора, резистор и антенна (рис. 2).

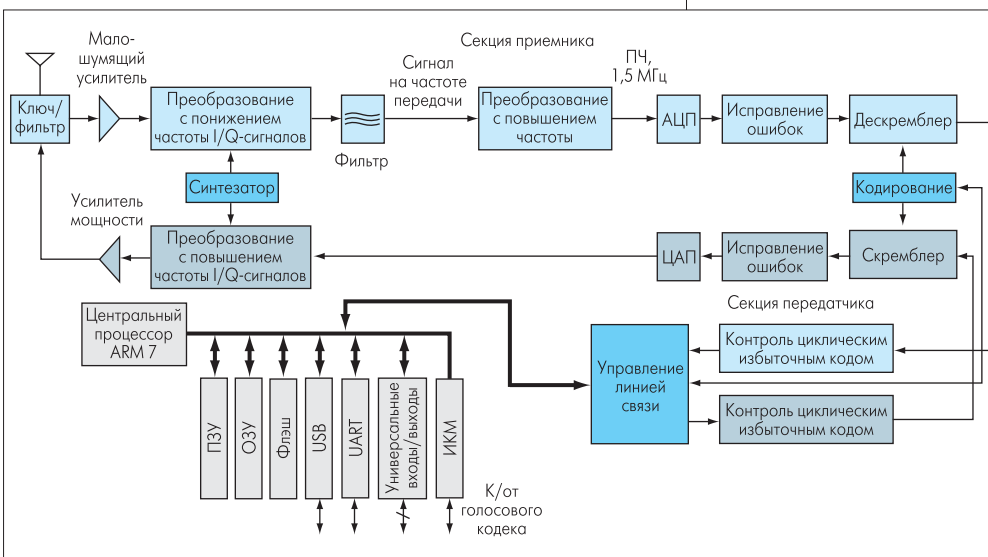


Рис. 2. Приемная, передающая и обрабатывающая секции AT2000

Сигнал, принимаемый антенной, через согласующую цепь и ключ передачи/приема поступает на вход малошумящего усилителя. При этом чувствительность на входе антенны может превышать -80 дБм. Смесители I/Q-каналов преобразуют входной сигнал с понижением частоты до частоты полосы передачи. Такое прямое преобразование позволяет отказаться от ПАВ-фильтров промежуточной частоты. А благодаря дальнейшему преобразованию сигнала с повышением частоты передачи до ПЧ, равной 1,5 МГц, исключаются и многие проблемы, обычно присущие приемникам с прямым преобразованием сигнала. Эта "хитрая" техника позволила отказаться от двух АЦП и связанных с ними устройств. Сигнал преобразуется в цифровой с помощью одного АЦП и затем демодулируется. После исправления ошибок данные поступают в дескремблер. Перед пересылкой их секции передатчика и устройству управления линией передачи проводится контроль избыточным циклическим кодом.

В секции передатчика данные вновь проходят контроль избыточным циклическим кодом, а затем шифруются. Цифровой сигнал преобразуется в аналоговый и модулируется, после чего преобразуется с повышением частоты до частоты выходного сигнала. Синтезатор – традиционный генератор, управляемый напряжением. Сигнал с выхода передающей секции поступает на антенну через усилитель мощности класса 2 или 3, цепь согласования и ключ передачи/приема. Если необходим усилитель класса 1, подключается внешний усилитель мощности.

Секция пересылки данных содержит процессор ARM7TDMI, 64-Кбайт ОЗУ, 8-Кбайт ПЗУ программы начальной загрузки и 4-Мбит флэш-память. Все операции перемещения данных контролируют четыре DMA-устройства. Для выполнения операций Bluetooth-стандарта достаточно половины производительности процессора и объема флэш-памяти. Секция имеет различные интерфейсы (в том числе USB 1.1 и UART), восемь универсальных линий ввода/вывода и интерфейс ИКМ-аудиокодека.

Напряжение питания трансивера – 3,3 В. Максимальная скорость передачи, поддерживаемая трансивером, – 723 Кбит/с. При встречном включении двух трансиверов TC2000 они автоматически переключаются в турборежим, поддерживающий скорость до 3 Мбит/с.

Трансивер монтируется в защищенный встроенным экраном керамический корпус LTCC-типа с матричным расположением шариковых выводов (шаг выводов – 0,8 мм). Фирма Zeevo поставляет два варианта трансивера – TC2000P-4 с встроенной 4-Мбит флэш-памятью с 65 контактами и TC2000M-E с 123 контактами, требующий применения внешней флэш-памяти.

Прилагаемое фирмой программное обеспечение позволяет применять трансивер в последовательных портах, беспроводных телефонах, факсах, системах доступа локальных сетей. Благодаря гибкости программных средств пользователь может создавать на базе трансивера игровые устройства, цифровые камеры, сканеры штрихового кода, головные телефоны, устройства клавиатуры и мыши, в которых все программное обеспечение записано в Bluetooth-чип. Для упрощения разработки этих устройств Zeevo поставляет и инструментальные средства проектирования.

Фирма уже начала опытное производство трансиверов. Полномасштабное производство планируется на середину 2001 года. При закупке партии в 1 млн. шт. цена схемы составляет 17 долларов.

Electronic Design, 2001, March 19