



**ВЫ ДЕРЖИТЕ В РУКАХ НАСТОЯЩУЮ
ЭНЦИКЛОПЕДИЮ ТЕЛЕФОННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ!**

В книге описано все, что связано с таким всеобъемлющим понятием как «телефония» — начиная с устройства и работы самого простого дискового телефонного аппарата и заканчивая вопросами использования оптоволоконных кабелей в системах связи, телевидения высокой четкости и кабельным модемам.

Также в книге приводятся схемы согласования телефонных аппаратов с абонентской линией связи, объясняются основные принципы использования цифровых сигналов для передачи информации, рассматриваются системы коммерческой связи, голосовой почты, улучшения качества приема-передачи, спутниковая и мобильная связь.

Издание послужит весьма существенным и обширным источником знаний для техников, инженеров, студентов ведущих университетов и для всех тех, кого интересуют проблемы использования современных достижений электроники в средствах телекоммуникаций.

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН:
www.aliants-kniga.ru

ОПТОВАЯ ПРОДАЖА:
«Альянс-книга»
тел./факс: (495) 258-9195
e-mail: books@aliants-kniga.ru

ISBN 5-9706-0014-8



9 785970 600146



ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЕЛЕФОННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

**Стивен Д. БИГЕЛОУ
Джозеф Д. КАРР
Стив ВИНДЕР**

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЕЛЕФОННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ



**Стивен Д. БИГЕЛОУ
Джозеф Д. КАРР
Стив ВИНДЕР**



Стивен Д. БИГЕЛОУ
Джозеф Д. КАРР
Стив ВИНДЕР

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЕЛЕФОННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ



ДМК
ИРРЕСС

Москва, 2007

УДК 621.396.6
ББК 32.872
Б59

Б59 Бигелоу С. Д., Виндер С., Карр Д. Д.
Энциклопедия телефонной электроники. — М.: Издательский дом «ДМК-пресс», 2007. — 576 с.

ISBN 5-9706-0014-8

В книге описано все, что связано с таким всеобъемлющим понятием как «телефония» — начиная с устройства и работы самого простого дискового телефонного аппарата и заканчивая вопросами использования оптоволоконных кабелей в системах связи, телевидения высокой четкости и кабельным модемам.

Также в книге приводятся схемы согласования телефонных аппаратов с абонентской линией связи, объясняются основные принципы использования цифровых сигналов для передачи информации, рассматриваются системы коммерческой связи, голосовой почты, улучшения качества приема-передачи, спутниковая и мобильная связь.

Издание послужит весьма существенным и обширным источником знаний для техников, инженеров, студентов ведущих университетов и для всех тех, кого интересуют проблемы использования современных достижений электроники в средствах телекоммуникаций.

ББК 32.872
УДК 621.396.6

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельца авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность наличия технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможный ущерб любого вида, связанный с применением или неприменностью любых материалов данной книги.

ISBN 0-7506-7175-0 (анг.)
ISBN 5-9706-0014-8

Copyright © 2001 by Butterworth-Heinemann.
© Перевод на русский язык, оформление
Издательский дом ДМК-пресс, 2007

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	19
ГЛАВА 1. СИСТЕМА ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ	25
Краткий экскурс в историю вопроса	25
Телефонный аппарат.....	27
Абонентская линия связи.....	28
Осуществление вызова.....	29
Набор номера телефона.....	32
<i>Импульсный набор</i>	<i>32</i>
<i>Тональный набор номера</i>	<i>32</i>
Соединение телефонов	33
Звонок на вызываемом телефоне.....	33
Ответ на вызов	33
Процесс разговора по телефону	33
Окончание разговора.....	34
За пределами абонентской линии связи	34
Абонентские телефонные сети общего пользования	35
Система обозначения телефонных станций	35
Организация взаимодействия между отдельными АТС.....	35
Структура сетей связи	37
<i>Районные или местные сети</i>	<i>37</i>
<i>Территориальные сети.....</i>	<i>39</i>
<i>Сети дальней связи.....</i>	<i>39</i>
Способы передачи информации.....	40
Передача аналоговых сигналов	41
<i>Ширина полосы пропускания звукового канала</i>	<i>41</i>
<i>Уровень сигнала в голосовом канале.....</i>	<i>42</i>
<i>Шумы голосового канала</i>	<i>45</i>
<i>Мультиплексирование, или уплотнение каналов</i>	<i>46</i>
Передача сигналов управления	49
<i>Передача сигналов с использованием</i>	
<i>постоянного тока</i>	<i>49</i>
<i>Тональные сигналы.....</i>	<i>50</i>
<i>Цифровые сигналы управления и контроля.....</i>	<i>52</i>
<i>Передача сигналов между АТС</i>	
<i>с использованием общего канала</i>	<i>53</i>
Цифровой метод передачи	54

Оглавление

Системы коммутации	56
Ручное коммутирование линий связи	56
Передовые методы управления процессом коммутации	58
<i>Шаговый искатель</i>	58
Система общего контроля	61
<i>Координатное поле</i>	62
<i>Электромеханический вариант системы</i>	62
<i>Герметизированные язычковые реле, или герконы</i>	65
Цифровые телефонные станции	66
Абонентские линии связи и магистральные линии	67
Технические средства обслуживания	
систем передачи сигналов	69
Проводные технические средства и оборудование	69
Аналоговые каналы передачи информации	69
Цифровые каналы передачи информации	71
<i>Технические средства обслуживания</i>	
<i>межстанционных сигналов управления</i>	
<i>с общим каналом</i>	72
Используемые для передачи информации	
физические среды	74
<i>Проводные средства связи</i>	74
<i>Радиосредства</i>	75
<i>Опволоконный кабель</i>	76
Условия для нормальной работоспособности	
систем связи	78
Регистрация телефонного оборудования	80
Контрольные вопросы к главе 1	81
ГЛАВА 2. ТРАДИЦИОННЫЙ ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ	83
Предварительные замечания к главе	83
Рычаги телефонного аппарата	83
Телефонная трубка лежит на рычагах аппарата	83
Трубка снята с рычагов аппарата	83
Импульсный набор номера	85
Синхронизация импульсов	85
Выявление (распознавание) импульсов набора	87
Подавление звуков речи и подзвонивания	
звонка телефона	87
Тональный набор номера	89
Генерирование тонального сигнала	90

Распознавание тональных сигналов	92
Сравнение времени, затрачиваемого на набор номера различными методами	92
Сопряжение генератора двухтональных многочастотных сигналов с линией связи.....	93
<i>Питание схем телефона</i>	94
<i>Уровни сигналов</i>	94
<i>Искажения</i>	95
<i>Импеданс, или полное комплексное сопротивление</i>	96
<i>Потери на отражение</i>	96
Преимущества использования метода двухтональных многочастотных сигналов.....	96
Микрофон	97
Конструкция микрофона.....	97
Принцип работы микрофона	98
Влияние длины проводов линии связи или шлейфа.....	98
Компенсация изменения сопротивления, связанного с изменением длины линии связи.....	100
Искажения	101
Применение микрофонов других типов	101
<i>Электродинамический микрофон</i>	102
<i>Электретный микрофон</i>	103
Телефонный капсюль	104
Электромеханический звонок	105
Принцип действия звонка	107
Генератор вызывного сигнала	108
Распознавание постоянного тока шлейфа при прохождении вызывного сигнала	110
Функция гибридной системы	112
Работа гибридной системы.....	114
Сигнал самопрослушивания	116
Электронные модели телефонных аппаратов	117
Эквивалентная схема.....	117
Что нового удалось узнать в этой главе?	121
Контрольные вопросы к главе 2	123

ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННЫЕ СХЕМЫ В ЦЕПЯХ ПРОХОЖДЕНИЯ РЕЧЕВОГО СИГНАЛА	125
Предварительные замечания о содержании главы	125

Оглавление

Требования к абонентскому шлейфу относительно постоянного тока	126
Принципиальная схема дуплексного речевого канала	129
Схемы защиты интегральных микросхем	131
Защита от перенапряжений в телефонной линии	131
Защита схемы при обратной полярности включения напряжения	131
Стандартная мостовая схема выпрямления	132
Мостовая схема выпрямления с низким значением прямого падения напряжения	133
Цепи прохождения речевого сигнала	134
Сопряжение с линией связи по постоянной составляющей	136
Схема компенсации длины шлейфа.....	136
Стабилизаторы выходных напряжений	138
Цепи микрофона	140
Напряжение смещения на микрофоне	140
Предусилитель микрофона.....	141
Передающий усилитель	142
Усилитель сигнала самопрослушивания.....	142
Схема сопряжения с телефонной линией по переменной составляющей.....	143
<i>Цепи приема поступающего сигнала</i>	144
Усилитель поступающего сигнала.....	144
Схема, задающая режим «Отключение звука», и выбор режима набора номера.....	146
Схема подключения (интерфейс) номеронабирателя	147
<i>Согласование линии</i>	147
<i>Компенсация уровня громкости в телефонном аппарате</i>	149
<i>Применимость и технические характеристики интегральных микросхем, разработанных для цепей прохождения речевого сигнала</i>	151
Что нового удалось узнать в этой главе?	154
Контрольные вопросы к главе 3	156
ГЛАВА 4. ЭЛЕКТРОННЫЕ СХЕМЫ НАБОРА НОМЕРА И ВЫЗЫВНОГО СИГНАЛА	159
Предварительные замечания о содержании главы	159

Интегральные микросхемы, использующиеся для импульсного набора номера	159
Повторный набор номера	160
Мощность, потребляемая электронными схемами и изменения напряжения во время переходных процессов	161
Мощность, потребляемая электронными схемами.....	161
Высокие напряжения, возникающие при переходных процессах	162
Схемы импульсного набора номера	164
Параллельное включение схемы номеронабирателя и цепей прохождения речевого сигнала	165
Последовательное включение схемы номеронабирателя и цепей прохождения речевого сигнала	166
Основная функция электронного импульсного номеронабирателя	166
Применение интегральных схем в импульсных номеронабирателях	170
Использование интегральных микросхем для двухтонального многочастотного набора	173
Пример применения интегральной микросхемы	174
Форма выходного сигнала	177
<i>Реальный пример применения интегральных микросхем</i>	179
Комбинированные номеронабиратели	179
Применяемые на практике интегральные микросхемы...180	
Электронный звонок	182
Однотональный электронный звонок.....	183
Стабилизация напряжения	183
Схема блокировки подзвонивания телефона при импульсном наборе	184
Генерация тонального сигнала и выходной звуковой сигнал	184
Недостатки однотонального звонка	185
Многотональный электронный звонок	186
Стабилизация напряжения	187
Схемы, блокирующие подзвонивание телефона при наборе номера	187
Схема генерации тональных сигналов	189
Выходные каскады	190

Пример исполнения схемы электронного звонка	191
Выпрямление и защита от перенапряжений	192
Генератор тональных сигналов	193
Выходной усилительный каскад	194
Телефонный аппарат, полностью собранный на интегральных микросхемах	195
Что нового удалось узнать в этой главе?	197
Контрольные вопросы к главе 4	199
ГЛАВА 5. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СИСТЕМАХ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ	201
Предварительные замечания о содержании главы	201
Телефонный аппарат на однокристалльной интегральной микросхеме МС34010	201
Линейный интерфейс	202
Цепи прохождения речевого сигнала	204
Тональный номеронабиратель	205
Схема подачи вызывного сигнала	206
Использование микропроцессора	206
Выбор типа микропроцессора	207
Интерфейс микропроцессора	208
Способ передачи данных	209
Считывание	209
Запись	210
Другие сигналы управления	211
Пример использования интегральной микросхемы, предназначенной для телефонии	211
Спикерфоны	215
Функциональные возможности спикерфонов	219
Интегральные микросхемы, разработанные для применения в спикерфонах	220
Цепь ослабления сигнала	222
Датчики уровня сигнала	224
Усилители	224
Пример практического использования интегральной микросхемы МС34118	225
Добавление в спикерфон расширенных логико-информационных возможностей	228
Что нового удалось узнать в этой главе?	229
Контрольные вопросы к главе 5	231