В помощь радиолюбителю

Григоров И. Н.

Практические конструкции антенн

ДМК
издательство
Москва, 2010

ББК 32.845
Г83

Григоров И. Н.
Г83 Практические конструкции антенн. – М.: ДМК, 2010. – 352 с.: ил. (В помощь радиолюбителю).

ISBN 5-89818-061-3

Книга предназначена для радиолюбителей, желающих расширить свои знания в области построения и практического использования антенных устройств. Здесь можно найти описания антенн различных типов –вертикальных, рамочных, магнитных, ромбических, антенн Бевереджа, малогабаритных и так называемых «дачных», «шпионских» и «невидимых», позволяющих использовать радиостанции без наружных антенных устройств. В издании впервые представлен обзор укороченных штыревых антенн Си-Би диапазона, позволяющий выбрать оптимальную конструкцию. Рассмотрено также построение самодельных линий передачи, использование симметрирующих устройств и коаксикальных кабелей в работе любительских станций. Описываются эффективные методы избавления от помех при работе на передачу и прием в диапазонах КВ и УКВ. Особое внимание уделено вопросам практического изготовления и эксплуатации антенн, а там, где это необходимо, изложена теория их работы.

ББК 32.845

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

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 5-89818-061-3 (рус.)

© Григоров И. Н., 2010
© ДМК, 2010

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 11

ЧАСТЬ I. Теория и практика построения любительских антенн 13

Штыревые антенны 15
Петлевые рамочные антенны 65
Магнитные рамочные антенны 123
Антенна Бевереджа 149
Ромбические антенны 171
Антенна DDRR 183

ЧАСТЬ II. Практические конструкции любительских антенн 203

Простые Си-Би антенны 205
Малогабаритные антенны переносных станций Си-Би связи 219
Антенны 6-метрового диапазона 247
Типы суррогатных антенн 251
Использование ТВ антенн в диапазоне КВ 265
Антенны для экспедиционной работы 273
Линии передачи 285
Фильтры в радиолюбительской практике 301
Источники возникновения и пути проникновения помех 313

Алфавитный указатель 325

Глоссарий 334

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 11

ЧАСТЬ I. Теория и практика построения любительских антенн 13

1 Штыревые антенны 15
Основные характеристики 16
«Земля» штыревой антенны 18
Размеры вибраторов штыревой антенны 22
Диаграммы направленности при разной высоте подъема антенны 24
Согласование штыревых антенн 26
Типы штыревых антенн 28
Влияние близлежащих предметов на работу штыря 33
Воздействие атмосферного электричества на штыревую антенну 35
Защита штыревой антенны от внешних атмосферных воздействий 37
Согласование штыревых антенн передвижных УКВ радиостанций 37
«Земля» электрически коротких штыревых антенн 41
Нужно ли закапывать противовесы 43
Принципы построения направленных многоэлементных штыревых антенн 45
Направленные антенны с пассивными элементами 48
Фазируемые вертикальные антенные системы 52
Несимметричные антенны диапазона волн 160 м 56
Широкополосная фазированная вертикальная антенна с регулируемой диаграммой направленности 59
Литература 64

2 Петлевые рамочные антенны 65
Что такое рамочная антенна 66
Входное сопротивление, КПД, коэффициент усиления и диаграмма направленности классической рамочной антенны 67
Размеры классической рамочной антенны 69
Работа рамки с периметром, значительно превосходящим длину волны 71
Питание рамочных антенн 73
Горизонтальные рамки 78
Вертикальные рамочные антенны 81
Наклонные рамки 84
Свернутые рамочные антенны 86
Укороченный шлейфовый квадрат 88
Трехдиапазонная рамочная антенна 92
Укорочение рамки емкостью и индуктивностью 92
Шунтовая рамка 97
Спиральные рамочные антенны 99
Многовитковые рамочные антенны 100
Широкополосные нагруженные рамки 101
Двойная рамочная антенна 102
Широкополосные и укороченные зигзагообразные антенны 105
Открытые рамочные антенны 106
Многоэлементные рамочные антенны с активным питанием элементов 108
Многоэлементные рамочные антенны с пассивными элементами 111
Размеры и исполнение многоэлементных рамочных антенн 114
Многоэлементные рамочные антенны с открытыми рамками 116
Двухэлементная антенна G4ZU 117
Расположение рамочных антенн относительно других предметов 119
Атмосферные воздействия на рамочную антенну 120
Литература 121

3 Магнитные рамочные антенны 123
Диаграмма направленности магнитных рамочных антенн 124
Ферритовые антенны 126
Антишумовые антенны 128
Действующая высота рамочной антенны 128
Входное сопротивление рамочной антенны 129
«Земля» в работе рамочной антенны 130
Связь коаксиального кабеля с передающими магнитными рамочными антеннами 131
Размеры и исполнение магнитных рамочных антенн 132
Коэффициент полезного действия магнитных рамочных антенн 135
Расположение магнитной антенны относительно других предметов 137
Воздействие на магнитную антенну атмосферного электричества и осадков 138
Магнитные антенны с кардиоидной диаграммой направленности 138
Телевизионные приемные магнитные антенны 141
Магнитные рамочные антенны УКВ диапазона 146
Литература 148

4 Антенна Бевереджа 149
Идеальная антенна Бевереджа 150
Система заземления 154
Четвертьволновые противовесы в качестве «земли» 156
Нагрузка антенны Бевереджа 158
Длина полотна антенны 159
Коэффициент полезного действия 159
Изменение диаграммы направленности 161
Практические конструкции питающего и нагрузочного участков 164
Упрощенная антенна с переключаемой диаграммой направленности 166
Установка антенны 167
Защита от грозы 169
Литература 170

5 Ромбические антенны 171
Переход от антенны Бевереджа к ромбической 172
Неоптимальная ромбическая антенна 173
Оптимальная ромбическая антенна 174
КПД, мощность 175
Диаграмма направленности 177
Суррогатные ромбические антенны 179
Грозозащита 179
Влияние на работу антенны окружающих предметов 181
Литература 182

6 Антенна DDRR 183
Класс антенн DDRR 185
Антенна DDRR – вертикальный излучатель 185
Питание антенны 188
КПД антенны DDRR 191
Полуволновая антенна DDRR 192
Спиральная и прямая антенны DDRR 193
Атмосферные воздействия на антенну 194
Влияние окружающих предметов 195
Практическое выполнение элементов питания 195
Широкополосные антенны DDRR 196
Практическое выполнение антенны 197
Вертикальное расположение антенны DDRR 201
Литература 202

Часть II. Практические конструкции любительских антенн 203

7 Простые Си-Би антенны 205
Согласующие устройства в Си-Би связи 206
Простые «дачные» Си-Би антенны 208
Антенна Бевереджа для Си-Би диапазона 210
Городские Си-Би антенны 212
Рамочная оконная антенна 213
Заключение 217

8 Малогабаритные антенны переносных станций Си-Би связи 219
Работа электрически коротких антенн переносных станций 220
Типы коротких штыревых антенн 222
Спиральная антенна 222
Практические конструкции спиральных антенн 225
Изготовление и настройка спиральных антенн 229
Резонансные штыревые антенны, удлиненные индуктивностью 231
Практические конструкции штыревых антенн, удлиненных индуктивностью 235
Нерезонансные штыревые антенны 238
Магнитные рамочные антенны переносных Си-Би радиостанций 240
Методы настройки и измерения параметров антенн переносных Си-Би станций 241
Заключение 245
Литература 246

9 Антенны 6-метрового диапазона 247
Обзор антенн, работающих в 6-метровом диапазоне 248
Литература 250

10 Типы суррогатных антенн 251
Суррогатные несимметричные антенны 252
Несимметричные наружные антенны 255
Дипольные суррогатные антенны 257
Вседиапазонная «невидимая» антенна 258

11 Использование ТВ антенн в диапазоне КВ 265
Работа ТВ антенн в режиме приема в диапазонах КВ 266
Работа ТВ антенн в режиме передачи в диапазонах КВ 268

12 Антенны для экспедиционной работы 273
Дипольные и рамочные антенны 274
Лучевая антенна 276
Штыревые антенны 277
Дачная антенна 280
Литература 284

13 Линии передачи 285
Работа линий передачи 286
Коаксиальные линии передачи 286
Двухпроводная линия передачи 288
Работа линии передачи с КСВ > 1 289
Суррогатные линии передачи 291
Изготовление открытой линии в домашних условиях 292
Практическое определение волнового сопротивления линии передачи 294
Измерение потерь в линиях передачи 294
Верны ли показания КСВ-метра 296
Причины рассимметрирования антенн 297
Способы симметрирования 299
Литература 300

14 Фильтры в радиолюбительской практике 301
Практические схемы фильтров 302
Поглощающие фильтры 307
Фильтр G8NDL 309
Результаты испытаний фильтров 311
Литература 312

15 Источники возникновения и пути проникновения помех 313
Помехи в старых усилителях мощности передатчиков 314
Режекторные контуры в сети питания 315
Контактные помехи приему телевидения 316
Устранение помех приему в диапазонах СВ–КВ 318
Устранение помех от УКВ станций 322

Алфавитный указатель 325

Глоссарий 334

Автор выражает признательность ЗАО «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» за предоставление права на публикацию ряда материалов в данной книге