

目 次

第1章 高周波回路のあらまし	11
1.1 目でみる手作り高周波回路	11
1.2 高周波回路のコモンセンス	21
●なぜ高周波回路	21
●低周波回路と高周波回路を比較すると	22
●集中定数回路と分布定数回路	23
●高周波信号が伝わるようす	23
●二つの波…進行波と反射波が発生する	24
●進行波+反射波…定在波の発生	26
●電力を有効に伝えるために…インピーダンス・マッチング	27
●信号の大きさはデシベル [dB]	27
[コラム] dB μ と dBm について	29
第2章 高周波増幅回路の設計・製作	30
2.1 高周波増幅回路に要求される特性	30
●使用周波数帯域での電力利得が高いこと	30
●発生する雑音が小さいこと	31
●インターセプト・ポイント(IP)が高いこと	32
2.2 FETを使った高周波アンプの設計・製作	33
●高周波…FM放送帯の小信号アンプに要求される特性	33
●設計仕様を決める…低ノイズであること	33
●入力回路の設計…ノイズ・マッチングをとる	36
●増幅部の設計…ゼロ・バイアスで使う	39
●出力部の設計…負荷インピーダンスは50 Ω	40
●高周波回路プリント板を設計するときのポイント	44
●FMチューナ用高周波アンプの調整のしかた	45
●電力利得および周波数特性の測定	47
2.3 ICを使った広帯域アンプの設計・製作	49
●VHF/UHF帯増幅もICの時代だ	49
●テレビ用ブースタが必要なとき	50
●ブースタの設計仕様と広帯域アンプの仕様	51

●ブースタ回路の設計	53
●テレビ用ブースタ・プリント基板の製作	57
●アンテナにブースタをつけるとき	59
●製作したテレビ用ブースタの特性	59
●VHF/UHF用ブースタにするには	60
2.4 広帯域パワー・アンプの設計・製作	64
●小信号アンプとパワー・アンプとの違い	64
●パワー・アンプの動作点のとり方	65
●効率を上げるためのインピーダンス・マッチング	66
●AB級動作パワー・アンプの設計仕様…出力1W	66
●入力…インピーダンス変換回路の設計	67
●利得10dB, 1Wトランジスタ増幅回路の設計	68
●出力…インピーダンス変換回路の設計	72
●パワー・アンプの製作と調整	73
●製作した広帯域パワー・アンプの特性	75
[コラム] 50Ω/75Ωのインピーダンス変換	61
yパラメータとは	62
負帰還と周波数帯域幅	76
第3章 高周波発振回路の設計・製作	77
3.1 発振回路のあらまし	77
●発振回路を分類すると	77
●発振動作の原理	78
●発振回路のもっている特性	78
3.2 ハートレー型LC発振回路の設計・製作	79
●LC発振回路のあらまし	80
●ハートレー発振回路の原理	80
●発振周波数の決定	81
●発振用のトランジスタ・アンプ	84
●バッファ用トランジスタ・アンプ	85
●LC発振器の製作	86
●安定発振のための帰還量の調整	86
●発振周波数範囲を調整するには	88
●製作したLC発振器の特性	88
3.3 コルピッツ発振回路とディップ・メータの設計・製作	90
●コルピッツ発振回路の原理	90

●ディップ・メータとは…共振周波数を測定する	91
●ディップ・メータの構成	92
●発振周波数の可変はバリキャップ	93
●ディップ・メータの製作	95
●使いやすくするために…ケースとダイヤル	96
●調整と周波数の校正	96
3.4 水晶発振回路の設計・製作	100
●水晶発振子…圧電素子とは	100
●ピアース発振回路を使う	101
●無調整で使える水晶発振回路	102
●CMOSインバータを使ったクリスタル・マーカの製作	104
●クリスタルの発振周波数を制御するVXO回路	106
[コラム] 周波数安定度の高いクラップ発振回路	98
共振回路について	98
第4章 PLL回路の設計・製作	108
4.1 PLL回路の基本構成	108
●PLL回路のあらまし	108
●PLLの構成	109
●位相比較器の働き	110
●ループ・フィルタの選び方	110
4.2 PLL-VCOの設計・製作	111
●PLL-VCOの動作	111
●PLL用ICにはMC145163P	113
●VCO回路の設計	114
●PLL-VCO基板の製作と調整	115
第5章 周波数変換回路の設計・製作	118
5.1 周波数変換回路のあらまし	118
●周波数変換の目的	118
●相互変調特性の影響がでる	119
●周波数変換の原理…乗算回路を使う	120
5.2 DBMを使った周波数変換回路の設計・製作	121
●乗算回路にはDBMを使う	121
●作る周波数コンバータの設計仕様	122
●ダイオードDBM回路の動作原理	123

● DBM 回路の設計	127
● ハイパス・フィルタの設計	126
● 周波数コンバータの製作と調整	127
● 製作した周波数コンバータの特性測定	129
5.3 受信機用クリスタル・コンバータの設計・製作	130
● クリスタル・コンバータのあらまし	131
● デュアル・ゲート FET による高周波増幅/周波数変換回路	132
● 増幅回路/同調回路の設計	134
● 周波数変換回路の設計	136
● クリスタル・コンバータのプリント基板の製作と調整	137
● 製作したクリスタル・コンバータの特性	140
● 出力周波数を 10 M~20 MHz にするには	141
第 6 章 FM 変調/復調回路の設計・製作	142
6.1 FM 変調の基礎技術	142
● FM 変調の考え方	142
● FM 変調波の占有する帯域幅	143
● FM 変調回路の実験	144
6.2 FM ワイヤレス・マイクの設計・製作	145
● 周波数安定化にセラミック発振子を使う	145
● つくる FM ワイヤレス・マイクのあらまし	146
● 発振回路で周波数変調をする	146
● 発振出力を遜倍する	147
● マイク・アンプの設計	149
● FM ワイヤレス・マイクの製作	149
● ワイヤレス・マイクの出力レベルを調整する	151
● 変調度および周波数の調整	152
● 製作した FM ワイヤレス・マイクの特性	153
6.3 FM 復調/中間周波増幅回路の設計・製作	154
● FM 復調回路とは	154
● FM 中間周波増幅回路の動作原理	155
● トランジスタによる中間周波増幅回路の設計	156
● FM IF 用セラミック・フィルタと TA7303P	157
● FM 検波回路の定数を求める	159
● FM 中間周波増幅器の製作と調整	160
● 作った FM IF アンプの特性測定	162

6.4 FM ステレオ復調回路の設計・製作	164
● FM ステレオのあらまし	164
● 放送局から送られる FM 信号	164
● 受信側での FM 信号の分離	166
● ステレオ・マルチプレクス復調回路	167
● ステレオ・アンプ部の構成	169
● FM フロントエンドの設計	170
● FM ステレオ・レシーバの製作と調整	174
第 7 章 AM 変調/復調回路の設計・製作	177
7.1 AM 変調の基礎技術	177
● AM 変調の考え方	177
● 占有帯域幅と SSB について	178
● AM 変調の例	179
7.2 SSB ジェネレータの設計・製作	179
● SSB ジェネレータの動作原理	179
● 二重平衡差動増幅回路による DBM	181
● DBM 用 IC SN76514N の使い方	182
● 周波数選択にはクリスタル・フィルタを使う	183
● SSB ジェネレータの製作	184
● SSB ジェネレータの調整	186
● AF 入力対 DSB, SSB 出力特性と周波数特性	186
7.3 AM 検波/中間周波増幅回路の設計・製作	188
● ダイオード検波と中間周波増幅と	188
● 中間周波増幅回路の動作	189
● 中間周波増幅用トランジスタを選ぶ	190
● 中間周波トランジスタ周辺回路定数の計算	191
● AGC 回路の設計	192
● 選択度を定めるセラミック・フィルタ	193
● AM 検波にはショットキ・ダイオード	194
● 中間周波増幅/AM 検波回路の動作と調整	196
● 製作した AM 検波回路の特性	196
● 中間周波増幅回路をクリスタル・コンバータにつなぐ	199
7.4 SSB 送信機の設計・製作	200
● 送信機と LC フィルタ	200
● LC ローパス・フィルタの原理	201

●定 K 型ローパス・フィルタとは	202
●21 MHz 送信機用 LC フィルタの設計・製作	203
●製作したローパス・フィルタの特性	204
●21 MHz SSB 送信機の製作	205
●周波数変換部の製作と調整	208
第 8 章 高周波回路に役立つ測定器の製作	210
8.1 トランジスタの h_{FE} チェッカの製作	210
8.2 FET の I_{DSS} チェッカの製作	211
8.3 高周波電圧プローブの製作	212
8.4 低周波発振器の製作	214
●ICL8038CC について	215
●発振器の製作と調整	216
8.5 簡易型信号発生器の製作	218
8.6 簡易型標準信号発生器の製作	220
●PLL-VCO の改造	221
●周波数コンバータの改造	221
●SSG 用広帯域アンプの製作	222
●ユニットの接続	223
●信号発生器を調整する	224
8.7 ノイズ・ジェネレータの製作	226
●ノイズ・ジェネレータの使い方	226
8.8 ステップ・アッテネータの製作	229
8.9 マイクロ・パワー・メータの製作	231
●回路の設計と製作	231
●目盛りの校正が大切	235
8.10 終端型パワー・メータの製作	235
8.11 SWR メータの製作	237
8.12 周波数カウンタの製作	240
●周波数カウンタの構成	240
●カウンタの製作と調整	244
参考・引用文献	245
高周波電子部品の主な販売店	245
索引	246