

書名: マイクロウェーブ技術入門講座[基礎編]

RS品番: 490-2310
著者: 森 栄二 著
サイズ: A5
ページ: 456頁
ISBN: 2003/12/15
出版社: CQ出版

- 目次: 第1章 マイクロウェーブの世界
- 1-1 マイクロ波帯の回路を構成する要素
マイクロ波帯の伝送線路
マイクロウェーブの回路もパーツの集まり
マイクロ波でよく使う同軸コネクタ
よく使われるdBmとは何か
 - 1-2 マイクロ波帯の測定とコンポーネント
マイクロ波帯の測定器
アイソレータの特性
同軸型帯域通過フィルタの特性
その他のマイクロ波用コンポーネント
ユニバーサル・テスト・フィクスチャ(UTF)
 - 1-3 マイクロ波帯の特性と用語
分布定数と特性インピーダンス
反射係数とVSWR
理想線路(ideal line)の特性と電気長
理想ラインを用いた信号の合成シミュレーション
特性インピーダンス50Ωのラインを並列に2個接続すると特性インピーダンスは25Ωか
 - 1-4 分布定数と集中定数の境界

第2章 マイクロストリップ・ラインの基礎

- 2-1 マイクロストリップ・ラインの設計と製作
マイクロストリップ・ラインと同軸線路
マイクロストリップ・ラインを設計する
マイクロストリップ・ラインの特性インピーダンスの計算
マイクロストリップ・ラインを作る
実際のマイクロストリップ・ライン
- 2-2 マイクロストリップ・ライン上の電界と磁界
マイクロストリップ・ラインの電磁界分布
基板上を移動する信号の速度
- 2-3 実効比誘電率を求める
マイクロストリップ・ラインの実効比誘電率
比誘電率の周波数特性
基板の比誘電率
特性インピーダンスの周波数特性
計算したマイクロストリップ・ラインの特性インピーダンスは正しいか

第3章 マイクロストリップ・ライン素子

- 3-1 1ポートのマイクロストリップ・コンポーネント
マイクロストリップ・ライン・サブストレート(MSUB)
マイクロストリップ・ライン・ショット(MLSC)
マイクロストリップ・ライン・オープン(MLOC/MLEF)
- 3-2 複数ポートのマイクロストリップ・コンポーネント
マイクロストリップ・ティー・ジャンクション(MTEE)
マイクロストリップ・ライン・ステップ(MSTEP)
マイクロストリップ・クロス・ジャンクション(MCROS)
- 3-3 スリットとギャップ
マイクロストリップ・ライン・スリット(MSLIT)
マイクロストリップ・ライン・ギャップ(MGAP)
- 3-4 カーブやコーナーとベンド
マイクロストリップ・ライン・カーブ(MCURVE)
マイクロストリップ・ライン・コーナー(MCORN)
マイクロストリップ・ライン・ベンド(MBEND)

第4章 アッテネータの効果と設計法

- 4-1 インピーダンスと測定
インピーダンスを正しく規定する必要性
従来型アッテネータ
従来型アッテネータのポート・インピーダンス
T形アッテネータ
n形アッテネータ
- 4-2 正規化アッテネータの設計値
正規化アッテネータの抵抗値
50Ω系アッテネータの設計値
アッテネータの製作と特性評価
- 4-3 アッテネータの応用
インピーダンス・コンバータ
T形/n形インピーダンス・コンバータ
n形インピーダンス・コンバータの設計値
5GHz以上の周波数まで動作するステップ・アッテネータ
コラム マイクロ波でよく使う薄膜アッテネータ

第5章 Sパラメータの基礎とその計算方法

- 5-1 マイクロ波回路とSパラメータ
1ポート回路のSパラメータ
- 5-2 スミス・チャートと極座標
スミス・チャートを描いてみる
アドミタンス・チャート
イミッタンス・チャート
スケールの違うスミス・チャートとアドミタンス・チャート

- 5-3 スミス・チャートを使う
スミス・チャート上のインピーダンス
等価回路
- 5-4 2ポート回路とSパラメータ
いろいろなパラメータ
Sパラメータを使う理由
2ポート回路のSパラメータ
相反回路と無損失回路
Tパラメータ(トランスファ・パラメータ)
2ポート回路の連続接続の計算
Sパラメータと他のパラメータの関係
代表的な回路のSパラメータ
- 5-5 シグナル・フロー・グラフを使ってSパラメータの計算を行う
簡単な回路のシグナル・フロー・グラフ
メーソンの法則(Mason's rule)

第6章 Sパラメータの測定と整合回路の設計

- 6-1 Sパラメータを測定するために
紙フェノール基板の比誘電率
チップ抵抗のSパラメータの測定
線路の先に接続されたデバイスの特性
コラム Touchstone形式のデータ
測定面(ポートの位置)を移動する
デバイスまでの電気的長さ
コネクタ部、マイクロストリップ・ライン部の電気的長さ
もう一つの誤差
測定のための用具(フィクスチャ)に求められる性能
同軸ケーブルの先に取り付けたチップ抵抗
- 6-2 いろいろなデバイスのSパラメータ
同軸ショート
同軸オープン
チップ抵抗
面実装タイプのFETやトランジスタ
コラム プログラマブル電源
- 6-3 スミス・チャート上のインピーダンス
スミス・チャート上の抵抗
スミス・チャート上のキャパシタ
スミス・チャート上のインダクタ
- 6-4 LCマッチング回路
インピーダンスにキャパシタを直列接続
インピーダンスにインダクタを直列接続
インピーダンスにキャパシタを並列接続
インピーダンスにインダクタを並列接続
スミス・チャート上での軌跡
Γ平面
50Ωに整合する
50Ωにマッチング可能なインピーダンス
25Ωと四つの基本回路の軌跡
スミス・チャート上の四つのエリア
- 6-5 実際整合回路を設計する
Simultaneous Conjugate Match

第7章 信号分配器と信号合成器の設計

- 7-1 抵抗を用いた信号分配器
抵抗を用いた信号分配器の試作とシミュレーション
抵抗で消費される無駄な電力
パワー・デバイダに求められる性能
抵抗を用いたパワー・スプリッタの利点と欠点
- 7-2 ウィルキンソン・パワー・ディバイダ
ウィルキンソン・パワー・ディバイダの設計
ウィルキンソン・パワー・ディバイダの特性
試作した分配器の特性と分配器のアイソレーション
- 7-3 他の伝送線路を用いたウィルキンソン・パワー・ディバイダ
2分配ウィルキンソン・パワー・ディバイダの広帯域化
2段ウィルキンソン・パワー・ディバイダの試作
標準の2分配ウィルキンソン・パワー・ディバイダのレイアウト
2段2分配ウィルキンソン・パワー・ディバイダのレイアウト
コラム 多段ウィルキンソン・パワー・ディバイダの設計値
3段2分配ウィルキンソン・パワー・ディバイダのレイアウト
分配器を3個使った4分配分配器
4分配ディバイダ
共通ポートの反射特性帯域幅を改善したウィルキンソン型分配器
- 7-4 等分配でないウィルキンソン型分配器
非補償型不均等分配ウィルキンソン・カップラ
(Uncompensated Unequal-Power-Split Wilkinson Coupler)
2:1の分配比をもつウィルキンソン・パワー・ディバイダの設計
非補償型不均等分配分配器の各種レイアウト
補償型不均等分配ウィルキンソン・カップラ
(Compensated Unequal-Power-Split Wilkinson Coupler)
不均等分配分配器と3dB分配器を組み合わせた分配器

- 7-5 無損失集中定数2分配器
無損失多段集中定数分配器
無損失集中定数3分配器
無損失集中定数4分配器
不均等分配の無損失集中定数2分配器

第8章 ブランチライン・カップラの設計と応用

- 8-1 ブランチライン・カップラの基礎
3dBブランチライン・カップラの設計方法
ガラス・エポキシ基板での試作
2.0GHz用3dBブランチライン・カップラのレイアウト
3dB以外のブランチライン・カップラ
0dBカップラ
- 8-2 ブランチライン・カップラを使ってVSWRを測定する
インピーダンスをより高精度に測定するために必要なこと
PINダイオードを使ったアプリケーション
- 8-3 3ブランチ型ブランチライン・カップラ
3ブランチのブランチライン・カップラ
ガラス・エポキシ基板の上での試作
3dB以外の3ブランチ型ブランチライン・カップラ
3ブランチの0dBブランチライン・カップラ
- 8-4 ブランチライン・カップラを使ったアンブと可変位相器
ブランチライン・カップラを使ったアンブ
ブランチライン・カップラを使った可変位相器
- 8-5 集中定数素子を使ったブランチライン
3dB集中定数ブランチライン
0dB集中定数ブランチライン・カップラ
3ブランチ集中定数3dBブランチライン・カップラ
低い周波数で動作できる可変位相器
出力差をもつ集中定数ブランチライン・カップラ
より低い周波数で実現する集中定数ブランチライン・カップラ

第9章 ラットレス回路の設計と応用

- 9-1 1.5λ型ラットレス・ハイブリッド
1.5λ型3dBラットレス・ハイブリッド
各種3dBラットレス・ハイブリッドのレイアウト
- 9-2 3.5λ型ラットレス・ハイブリッド
- 9-3 3dB以外のラットレス・ハイブリッド
不均等分配ラットレス・ハイブリッドの問題点
結合線路を使ったラットレス・ハイブリッドの広帯域化
結合線路を使ったラットレスの問題点
1/4のラインを接続する広帯域化手法
- 9-4 集中定数ラットレス回路
- 9-5 ラットレス・ハイブリッドの応用

第10章 ミキサと各種バラン

- 10-1 ミキサの原理
周波数軸から見たミキサの動作
周波数変換器(ミキサ)を実現するには
簡単なミキサ
アナログ・スイッチを使ったミキサ
シングル・トランジスタ・ミキサ
トランジスタ・ミキサのグレードアップ 381
FETを使ったミキサ
性能の良いFETミキサを作るには
- 10-2 ダイオードを使用したミキサ回路
シングル・ダイオード・ミキサ
アンチパラレル・ダイオード・ミキサ
シングル・バランズ・ダイオード・ミキサ
簡易バランを使ったシングル・バランズ・ミキサ
結合線路をバランとして使ったシングル・バランズ・ミキサ
ダブル・シングル・バランズ・ミキサ
ダブル・ダブル・バランズ・ミキサ
スター・ミキサ
ダブル・スター・ミキサ
- 10-3 バランの基礎
トランズによるバラン
ラットレス・バランを使ったシングル・バランズ・ミキサ
ラットレス回路を使ったダブル・バランズ・ミキサ
ブランチライン・シングル・バランズ・ミキサ
簡単なマイクロストリップ・バラン
パラレル・プレート(平行平板)バラン
マージョントバラン
結合線路バラン
コプレーナ線路を使ったバラン
- 10-4 集中定数によるバラン
簡易LCバランを使ったシングル・バランズ・ミキサ
LCによる集中定数バラン
簡素化した集中定数バラン