

課題情報シート

課題名：

施設名： 課程名：

訓練系科名 課題の区分 課題の形態

課題の制作・開発目的

【課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術】

機械技術
 電気・電子技術
 高周波回路設計技術、電子回路設計技術、計測技術
 情報技術
 計測制御システム構築、ネットワークシステム構築実習

【課題に取り組む推奨段階】

機械技術
 電気・電子技術
 電子回路設計技術、高周波回路設計技術、計測技術の基礎を習得した段階
 情報技術
 ネットワークシステム構築、プログラミング技術などを習得した段階

【課題によって養成する知識、技能・技術】

機械技術
 電気・電子技術
 高周波回路設計技術、電子回路設計技術
 情報技術
 自動計測技術、ネットワークプログラム

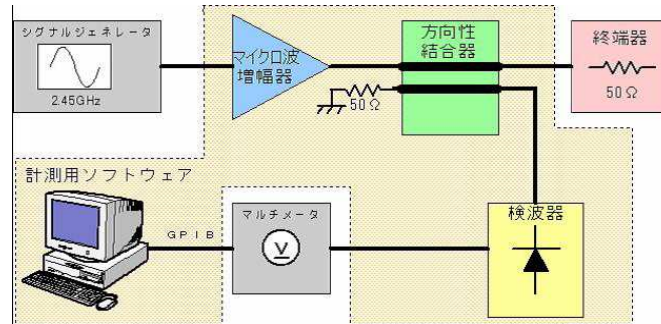
【課題実習の時間と人数】

人数 5人
 時間 976時間

衛星放送や衛星通信、携帯電話に代表されるように、近年、マイクロ波を用いた通信需要が劇的な勢いで普及してきています。また、RF-ID やETC などの新しいサービスも、瞬時に一般社会にまで浸透しており、マイクロ波利用の増大は留まるところを知らない状況です。
 本課題では、このマイクロ波を対象に、工業用周波数として設定されている2.45GHz 帯において、高出力増幅器を設計・製作することを目的としています。
 平成18年度は、10W級のマイクロ波大電力に対して、その精密電力計測に必要なシステムの構築を行ないました。

課題の成果概要

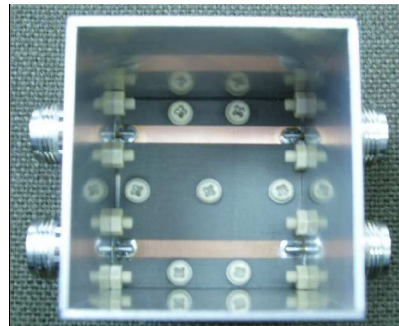
マイクロ波高出力増幅器を開発するにあたって、その出力電力を精密計測するために必要となるマイクロ波増幅器、方向性結合器、検波器、終端器を設計・製作しました。また、電力のリアルタイムモニタリングを実現するための計測用ソフトウェアも開発しました。今回開発した計測システムは、2.45GHz 帯を対象に10W 程度までの大電力を、誤差約1%程度で計測できることが確認できました。



< 図1 システム構成図 >



< マイクロ波高出力増幅器の外観および内部構成 >



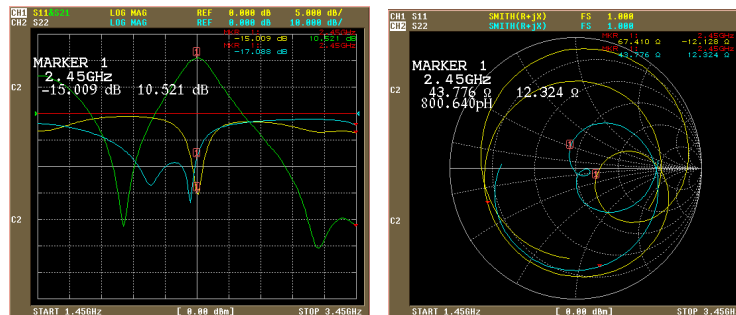
< 製作した方向性結合器 >

高周波回路におけるSパラメータの知識と測定器の扱い方
 高周波回路においては一般的にSパラメータで回路の設計を行うため、Sパラメータに関する知識と測定器の扱い方が必要不可欠です。

そこで単純なマイクロストリップラインのみの基板を製作し、ネットワークアナライザを用いてSパラメータを測定し、理論値との違いを実習を通して理解させることを行ないました。それと同時に理論値と実測値の違いの原因となる基板の誘電率やエッチングによるパターンの加工精度を調べさせ、今回製作した増幅器や方向性結合器などの回路パターンの設計・製作のための基礎技能を身に付けることができたと考えます。

製作した基板の特性評価

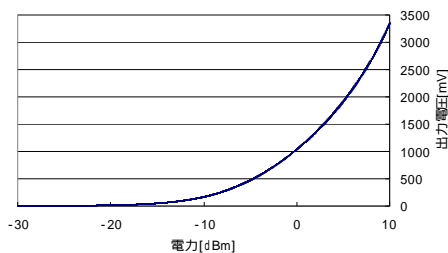
マイクロストリップラインを利用した高周波回路の設計・製作においては、使用する基板のパラメータや加工精度が特に重要となります。設計に際しては、高周波回路シミュレーションソフトを利用して、おおよその回路パターンを設計し、加工方法はエッチング方式としました。製作した回路基板の特性とシミュレーション特性は当然一致しませんが、できるだけ理想特性に近づけるために、何度もカットアンドトライで特性に近い基板を製作し、回路を組み上げていきました。このことにより、学生の設計能力、基板加工精度の向上を図ることができたと考えます。



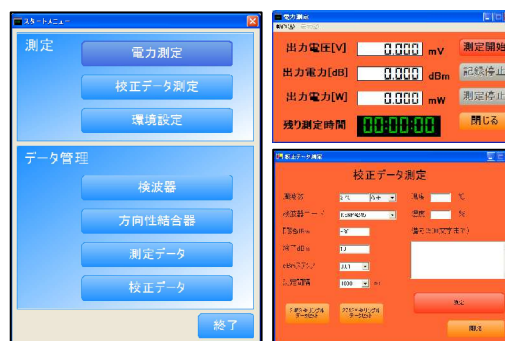
<製作したマイクロ波増幅器のSパラメータ測定結果>

計測用ソフトウェア

検波器から出力される直流電圧を出力電力に換算し、その値をパソコン画面上に出力する一連の処理を、リアルタイムに実行するソフトウェアの開発を行ないました。検波器の出力は非線形特性となっており、単純な計算による換算が難しいことから、今回は入力電力-検波器出力特性の値をデータベース化し、計測結果を表示しています。このシステムではGPIBインターフェースを使用しており、計測制御におけるインターフェース技術やデータベース設計技術を習得させることができたと考えます。



<検波器の入力電力-出力電圧特性>



<計測用ソフトウェアの各フォーム>

課題に関する問い合わせ先

施設名 中国職業能力開発大学校

住所 〒 710-0251
岡山県倉敷市玉島長尾1242-1

電話番号 086-526-0321 (代表)

施設Webアドレス <http://www.ehdo.go.jp/okayama/pco/index.html>