單元名稱 電晶體之交流小信號分析

教學班級 電機 2 年 甲 班 教學人數 40人

教學日期 民國 101年10月 5 日 教學時間 250 min

教材來源 台科大電子學II 教導老師 湯郁豪

教學資源 投影片、實物、板書

教學方法 講述法、示範法、討論法、問答法、評量法

教材研究 1.BJT小訊號放大基礎原理。

 2.BJT小訊號放大等校基礎模型延伸教學。

 3.BJT各種組態放大電路之優缺點。

 教

 學

 目

 標

時

 間

分

配

 單 元 目 標 行 為 目 標

**A.認知：**

 1.能了解小信號放大原理

 2.能了解BJT作小信號放大時

 實際在電子電路上的應用

 3.能了解小信號等效電路之基

 礎模型與BJT符號相對之關係

**B.技能：**

 1.能配合第五章之BJT之直流

 功作點自行彙整出不同組態

 之特性表

 2.能畫出不同電路之等效小訊號

 放大電路圖

 3.能分析及推導三種組態之不

 同放大電路之增益及輸出入

 特性

**C.情意：**

 1.加強BJT小信號放大層面應用

 2.上課態度。

 3.教室秩序與互動。

A.1-1能明確說出小信號放大的意義

A.2-1 能舉例說明小信號放大電路在

 實際電子電路上的應用

A.3-1在畫出等效基礎模型後能正確說

 明各部份小信號分析與原始BJT

 內載子相對關係

B.1-1能畫出各種組態之Av、Ai、Ri、

 Ro、Ap與適用電路的總表。

B.2-1能依照基礎原始模型畫出任何組

 態之等效小訊號分析模型電路

B.3-1能使用B.2-1所畫出之模型電路

 配合基本電學第四章作電路分析

 導出所需之相關數據

C1-1可針對日後實習課應用加強理念

C2-1上課認真學習、守秩序

C3-1問答時能明確回答提問之問題

1. 小信號放大基礎原理、交直流等效模型概論

 2~3 三工作組態電路分析，公式推導及統整

 4~5 基本放大電路之優缺點及回饋評量

節 次 教 學 要 點

前置作業於課餘時間或寒暑假完成並於課前一天準備好。

5

10

5

10

20

課本

粉筆、黑板

C2-1

C3-1

A.1-1

A.2-1

A.3-1

C2-1

C3-1

B.2-1

 教學目標 教 學 活 動 教 具 時 間 備 註

**※ 教師準備工作：**

 1.老師課前熟悉內容。

 2.準備實習教材、教具與工具儀器。

 3.收集資料與實物。

**一、準備活動：**

 1.學生坐好，打起精神。

 2.檢查課本

 3.點名

 4.閱讀本章學習目標。

**二、主要活動：**

1.第一堂課**：**

**1-1電晶體小信號放大基礎知**

 **識**

 A.說明何謂小信號放大

 A-1說明將訊號利用電晶體

 將工作點操作在工作區

 並利用內部載子耦合放

 大功能將訊號作放大以

 適合觀測或其他用途

 A-2舉例說明，並且請學生

 再舉其他例子加強印象

**1-2電晶體小信號放大電路分**

 **析及其組態優缺點**

B.小信號電路放大分析

 B-1複習第五章直流偏壓算

 出工作點及等效交流阻抗

 B-2利用基礎模型及基礎繪

 圖規則對照直流電路畫

 出等效交流模型。

（以課本圖形搭配投影片與實物解說使學生能更瞭解）

40

40

10

10

20

10

5

5

55

課本

單槍

筆電

B.2-1

B.3-1

C2-1

C3-1

B.1-1

C2-1

C3-1

A.1-1

A.2-1

A.3-1

B.1-1

B.2-1

B.3-1

C.1-1

C.3-1

C.2-1

 教學目標 教 學 活 動 教 具 時 間 備 註

 B-3利用基本電學第四章之

 直流分析來分析小信號

 模型內之電壓電流分布

 狀況及所需數據

 B-4分析過程中同時推導教

 材上所提供之既有公

 式，加強學生推導能力及

 減少背誦公式機會

 B-5例題說明

 B-6學生講解推導說明

C.電晶體三種放大電路之優缺

 點

 C-1配合教學活動B-4分析

 之結果所得到之數據讓

 學生明顯知道不同組態

 之小信號放大適用於不

 同之電路，並做出總表，

 方可由總表中比較出優

 缺點

 C-2請學生實際繪製表格

 C-3課堂及時測驗

 C-4出綜合練習題讓學生練

 習並選擇學生上台說明

**1-2撰寫課後評量及回饋單**

A利用課後評量單檢視學生

 學習狀況

 A-1撰寫評量單

 A-2評量單檢討

**三、結束活動**

1.點名

2.重點複習及提醒

3.下週課程預告

4.解散下課

 教學目標 教 學 活 動 教 具 時 間 備 註

  **分為三部份：**

 **1.上課表現：**

◎參與感與配合度

◎問答狀況

◎上課態度

 **2.回饋：**

◎能回答問題

◎熱烈參與

 **3.作業：**

◎筆記

◎學習單

◎隨堂練習作業

**4.測驗：**

◎問答

◎小考

◎實作（引擎拆裝）解題過程完整

◎熟練程度

◎期中考

 班 級 座 號 姓 名 成 績

教 學 評 量 表

|  |
| --- |
| 課後學習評量單 |
| 班級: 姓名: 座號: |
| ( )1. 如下圖所示之電晶體電路中，電阻156Zch01-017最主要的功能為(A)增加直流偏壓工作點的穩定度 (B)提高小信號放大的電壓增益 (C)提高小信號放大的電流增益 (D)降低輸出電阻156Zch01-018( )2. 下列有關三種組態放大電路的比較，何者有誤？(A)輸入阻抗的大小依序為CC > CE > CB (B)電壓增益的大小依序為CB > CE > CC (C)輸出阻抗的大小依序為CB > CE > CC (D)共射極組態中，輸出信號與輸入信號同相( )3. 下列何者為共射極放大電路的電流增益大小？(A)*α* (B)*β* (C)156Dch06-062 (D)156Dch06-063( )4. 下列敘述何者錯誤？(A)NPN型電晶體切換速率高於PNP型電晶體 (B)共射極電晶體放大電路，電流增益小於1 (C)共基極組態的高頻響應最好 (D)射極隨耦器的電壓增益略小於1( )5. 如下圖所示電路，若電晶體為矽質（即156Dch06-015），β值為100、156Dch06-090、156Dch06-026、156Dch06-022、156Dch06-091，求156Dch06-034=？(A)0.06mA (B)0.1mA (C)0.14mA (D)0.2mA156Dch06-092( )6. 電晶體當作線性放大器使用時，其工作區域在(A)作用區 (B)飽和區 (C)截止區 (D)無限制( )7. 如下圖所示電路，已知電晶體β=100，456ZCh01-041，熱電壓456ZCh01-037，若456ZCh01-043時，456ZCh11-018，求電阻456ZCh01-045為多少？(A)500Ω (B)1kΩ (C)2kΩ (D)4kΩ456ZCh01-046 |

**◎領域：電機電子群-電子學**



|  |
| --- |
| * **單元主題：電晶體之交流小信號分析**

wm3* **活動名稱：BJT小信號分析推導教學**
* **教學節數：**5
* **教學目標：**
1. 認識雙極性接面電晶體之小信號放大特性。
2. 能推導小信號放大等效電路及其輸出數據及公式
* **活動流程：**

  * **執行情況：**
* **教學成效：**
* **實施心得：**

  |