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)0.2mA  156Dch06-092  ( )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)4kΩ  456ZCh01-046 |

**◎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：** |