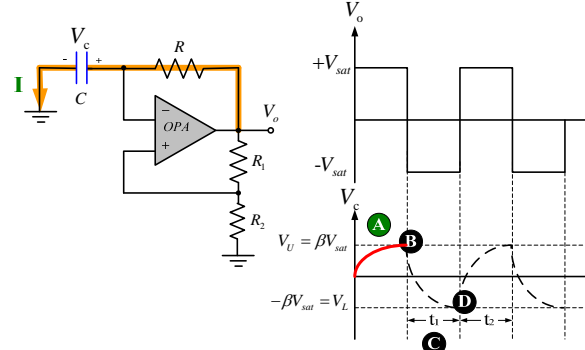
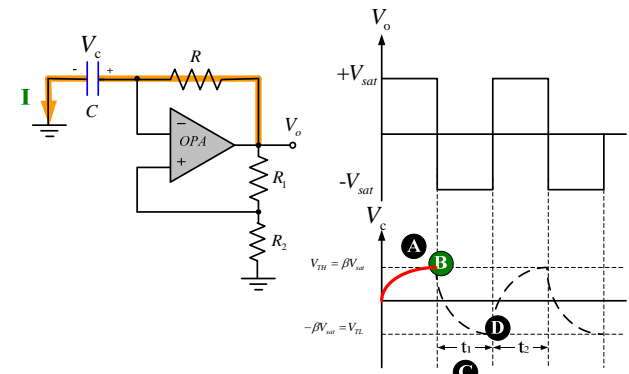
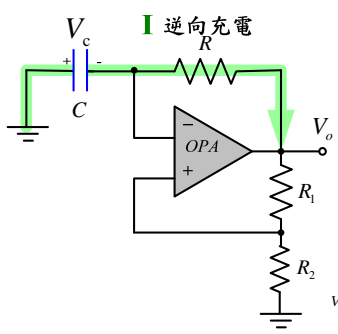
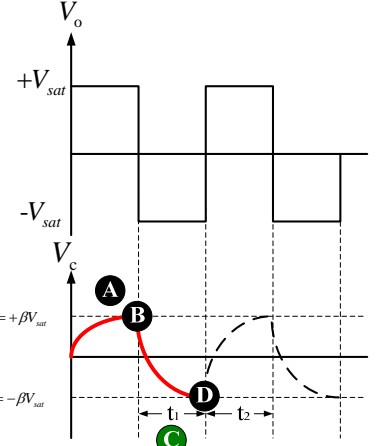
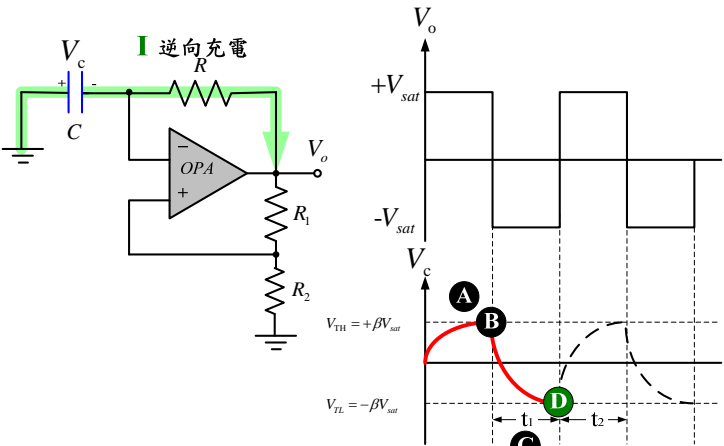


表二、高職數位教材發展與推廣計畫—○○科單元教案設計表

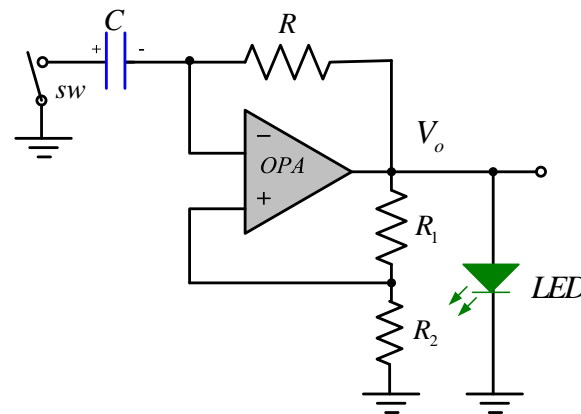
單元編號		11-4-1	單元名稱	方波產生電路			
對應之課綱		11. 基本振盪電路-多諧振盪器。			預計本單元總教學時間	50 分鐘	
教學目標	單元目標	振盪電路只要加上電源能自行產生一連續的輸出信號。其被廣泛運用在通信系統和數位系統中，其重要性猶如人類之心臟。方波產生電路只要加上電源能自行產生一連續的輸出方波信號。其常用在數位邏輯電路中，方波信號或稱時脈（clock）信號是主要的控制信號來源。					
	具體目標 (例如:能說出、能寫出、能列舉、能運用)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能認識方波產生電路。 2. 能說出方波產生電路動作原理。 3. 能計算出方波產生電路之充電時間。 4. 能設計出方波產生電路之工作週期的電容與電阻值。 					
教學活動		教學時間	元件				元件內容說明 (請填入 8-9 個元件)
			編號	名稱	類型	時間	
準備活動							
發展活動	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引起學習動機(動畫示範)。 2. 說明日常生活中方波產生電路運用個具體 	5 分鐘					方波只有有限的頻寬由於一般電子零件只有高(1)和低(0)兩個值，方波就自然產生，並於數碼開關電路中廣泛應用。因為方波可以快速從一個值轉至另一個(即 0→1 或 1→0)，所以方波就用作時鐘訊號來準確地觸發同步電路。但是如果用頻率定義域來表示方波，就會出然一連串的諧波。這可能會產生電磁波和

	元件。					電流脈波，影響周圍的電路，產生雜訊和錯誤，對一些精密儀器如類比數位資料轉換器影響十分明顯，所以設計會使用正弦波作時鐘訊號來代替方波。	
發展活動	電路分析	10 分鐘	11-4-1-1	【電容 順向充 電】	動畫	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計一方波產生電路動畫，如編號 11-4-1-1 所示，出現文字說明。 2. 波形紅色緩慢上升及時間軸有左至右緩慢移動，波型圖上之 (A) 圖示閃爍表示，橙色之電流路徑以箭頭流動呈現。 3. (A) 段：當 $V_o = +V_{sat}$，電容經電阻 R 順向充電【橙色之電流路徑表示之】，V_C 開始增加， $V_{R_2} = V_o \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = V_U = \beta(+V_{sat})。$ 
	電路分析	5 分鐘	11-4-1-2	【電容 順向轉 態】	動畫	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計一方波產生電路動畫，如編號 11-4-1-2 所示，出現文字說明。 2. 波形紅色緩慢上升，波型圖上之 (B) 圖示閃爍表示，橙色之電流路徑以箭頭流動呈現。 3. (B) 點：當電容充電【橙色之電流路徑表示之】$V_C = V_{TH}$ 時，波形之 B 點，V_o 轉態 $+V_{sat} \Rightarrow -V_{sat}$，$V_{R_2}$ 轉態 $V_{TH} \Rightarrow V_{TL}$。

							
發展活動	電路分析	5 分鐘	11-4-1-3	【電容 逆向充 電】	動畫	2	<p>1. 設計一方波產生電路動畫，如編號 11-4-1-3 所示，依序出現文字說明。</p> <p>2. 波形紅色緩慢下降及時間軸有左至右移動，波型圖上之Ⓒ圖示閃爍表示，紫色之電流路徑以箭頭流動呈現。</p> <p>3. Ⓒ段：當 $V_o = -V_{sat}$，電容經電阻 R 逆向充電【綠色之電流路徑表示之】，V_c 開始反相增加，</p> $V_{R_2} = V_o \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = V_L = \beta(-V_{sat})。$  

	<p>電路分析</p>	<p>5 分鐘</p>	<p>11-4-1-4</p>	<p>【電容 逆向轉 態】</p>	<p>動畫</p>	<p>2</p>	<p>1. 設計一方波產生電路動畫，如編號 11-4-1-4 所示，依序出現文字說明。</p> <p>2. 波形紅色緩慢上升，波型圖上之 (D) 圖示閃爍表示，黃色之電流路徑以箭頭流動呈現。</p> <p>3. (D) 點：當電容逆向充電【黃色之電流路徑表示之】$V_C = V_{TH}$ 時，波形之 D 點，V_o 轉態 $-V_{sat} \Rightarrow +V_{sat}$，$V_{R_2}$ 轉態 $V_{TL} \Rightarrow V_{TH}$。</p> 
<p>發展 活動</p>	<p>公式推導</p>	<p>10 分鐘</p>	<p>11-4-1-5</p>	<p>【導通 週期推 導】</p>	<p>簡報</p>	<p>2 (1)</p>	<p>1. 從圖中可知由 $-\beta V_{CC}$ 正向充電 至 $+\beta V_{CC}$ 時</p> <p>充電公式 $\Rightarrow \beta V_{CC} = -\beta V_{CC} + [V_{CC} - (-\beta V_{CC})](1 - e^{-\frac{t_1}{RC}})$</p> <p>$\Rightarrow \frac{1+\beta}{1-\beta} = e^{\frac{t_1}{RC}}$ 兩邊取 $\ln \therefore \ln \frac{1+\beta}{1-\beta} = \frac{t_1}{RC} \Rightarrow t_1 = RC \ln \frac{1+\beta}{1-\beta}$</p> <p>2. 從圖中可知由 $+\beta V_{CC}$ 反向放電 至 $-\beta V_{CC}$ 時</p> <p>充電上式 $\Rightarrow -\beta V_{CC} = \beta V_{CC} + [-V_{CC} - (+\beta V_{CC})](1 - e^{-\frac{t_2}{RC}})$</p> <p>$\Rightarrow \frac{1+\beta}{1-\beta} = e^{\frac{t_2}{RC}}$ 兩邊取 $\ln \therefore \ln \frac{1+\beta}{1-\beta} = \frac{t_2}{RC} \Rightarrow t_2 = RC \ln \frac{1+\beta}{1-\beta}$</p>

						$3. T = t_1 + t_2 = 2RC \ln \frac{1+\beta}{1-\beta} \therefore T = 2RC \ln \frac{1+\beta}{1-\beta} = 2RC \ln \left(1 + \frac{2R_2}{R_1}\right)$	
綜合活動	電路設計	10 分鐘	11-4-1-6	【方波產生電路互動式模擬動畫】	動畫	5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計一方波產生電路互動式模擬動畫，如編號 11-4-1-6 所示。 2. 製作【R】，【C】，【R₁】與【R₂】調整拉桿，可以由教師自行調整數值大小，當教師按下【SW】按鈕可清楚看出 LED(綠色燈) -“閃亮”的時間改變。 3. 若 R₁ = 2kΩ，R₂ = 3kΩ 設計 LED 亮 2.8 秒，熄 1.4 秒時，R 與 C 值為何？
	合計：	50 分鐘			合計：	15 分鐘	6 個元件
可供設計參考資源列表 (請至少填入 2-3 項)							
參考資源(線上資源或參考書籍)		簡 述					
電子學(含實習)奪分寶典 II		陳俊、林瑜惠、陳以熙 編著，文字復興，2011					
電子電路		高瑞賢、王金松編著，全華圖書股份有限公司，2008					



--	--

說明：

1. 依欲開發之單元撰寫單元教案設計表，內含教學流程與重點、教學時間、教學元件相關內容等。
2. 「教學元件」為有教學目的的物件，例：動畫、影片、圖說、簡報等，單一教學元件建議容量不要超過 30M。
3. 因本表關係經費成本估算，故請以每單元 15 分鐘元件操作或播放時間（直接換算時間成本）設計每一單元，建議平均每單元設計約 8-9 個元件。

4. 名稱定義：

名稱	說明	備註
準備活動	本活動係指課間準備，主要為引起動機。例如：複習、播放影片、遊戲等。	建議安排 1-2 個元件
發展活動	有時用介紹、提示，有時用說明、解釋，有時用討論、報告，有時用示範、練習，有時用觀察、實驗、製作，有時參觀、檢討，有時用扮演、發表，方式繁多。	建議安排 5-7 個元件
綜合活動	教學活動中的最後階段，例如：整理、評量、指定作業。	建議安排 1-2 個元件